

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ  
ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»

Кафедра терапевтической стоматологии

## **СТОМАТОЛОГИЯ ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ**

Часть 1

Под редакцией:

заведующего кафедрой терапевтической стоматологии

ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования»,

доктора медицинских наук, профессора Новак Н.В.

и доцента кафедры терапевтической стоматологии

ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования»,

кандидата медицинских наук, доцента Зиновенко О.Г.

Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве  
учебного пособия для слушателей системы дополнительного образования  
взрослых по профилю образования «Здравоохранение»

Минск, БелМАПО  
2023

УДК 616.314-08(042.4)(075.9)

ББК 56.61я78

С 81

**Авторы:**

*Новак Н.В.*, заведующий кафедрой терапевтической стоматологии БелМАПО, доктор медицинских наук, профессор

*Луцкая И.К.*, профессор кафедры терапевтической стоматологии БелМАПО, доктор медицинских наук, профессор

*Зиновенко О.Г.*, доцент кафедры терапевтической стоматологии БелМАПО, кандидат медицинских наук, доцент

*Ковецкая Е.Е.*, доцент кафедры терапевтической стоматологии БелМАПО, кандидат медицинских наук, доцент

*Кравчук И.В.*, доцент кафедры терапевтической стоматологии БелМАПО, кандидат медицинских наук, доцент

*Гранько С.А.*, доцент кафедры терапевтической стоматологии БелМАПО, кандидат медицинских наук, доцент

*Бобкова И.Л.*, доцент кафедры терапевтической стоматологии БелМАПО, кандидат медицинских наук

*Лопатин О.А.*, старший преподаватель кафедры терапевтической стоматологии БелМАПО

*Глыбовская Т.А.*, ассистент кафедры терапевтической стоматологии БелМАПО

**Рецензенты:**

*Карпук И.Ю.*, декан стоматологического факультета, профессор кафедры общей и ортопедической стоматологии с курсом ФПК и ПК УО «Витебский ордена Дружбы Народов государственный медицинский университет», д.м.н., профессор

*Кафедра консервативной стоматологии УО «Белорусский государственный медицинский университет»*

С 81 **Стоматология** терапевтическая : учеб. пособие : в 2 частях / под ред.

Н.В. Новак, О.Г. Зиновенко. – Минск : БелМАПО, 2023. – Часть 1. - 320 с.

ISBN 978-985-584-864-7

Учебное пособие предполагает получение слушателями современных знаний по методам обследования, обезболивания, а также в области гистологии и физиологии, клинической анатомии зуба. В издании раскрываются некоторые аспекты психофизиологии зрительного восприятия, принципы лечения кариеса и некариозных поражений твердых тканей зуба, заболеваний пульпы и пародонта (периодонта), слизистой оболочки полости рта, дифференциальной диагностики стоматологических заболеваний, дана характеристика современных пломбирочных материалов. Излагаемые методы лечения и обследования пациентов предложены в соответствии с рекомендациями ВОЗ.

Учебное пособие предназначено для слушателей, осваивающих содержание образовательных программ: переподготовки по специальности «Стоматология терапевтическая», повышения квалификации врачей-стоматологов-терапевтов, врачей-стоматологов-ортопедов, врачей-стоматологов детских, а также клинических ординаторов и врачей-интернов.

УДК 616.314-08(042.4)(075.9)

ББК 56.61я78

ISBN 978-985-584-864-7  
ISBN 978-985-584-863-0

© Новак Н.В. [и др.], 2023

© Оформление БелМАПО, 2023

## **ОГЛАВЛЕНИЕ**

### **ГЛАВА 1. Методы обследования в терапевтической стоматологии**

Использование оптических устройств в эстетической стоматологии	5
Методы ранней диагностики кариеса	15
Рентгенологические методы обследования в терапевтической стоматологии	25

### **ГЛАВА 2. Обезболивание в терапевтической стоматологии**

Местная анестезия в терапевтической стоматологии	35
Инъекционное обезболивание	47
Классификация, свойства, показания к применению местных анестетиков	53

### **ГЛАВА 3. Кариес зубов, некариозные поражения**

Физиология зуба	67
Профилактика стоматологических заболеваний	79
Дифференцированный подход к выбору средств и методов индивидуальной гигиены полости рта	90
Методы и средства индивидуальной гигиены полости рта у пациентов с имплантатами	101
Средства и методы профессиональной гигиены полости рта	113
Профилактика кариеса методом герметизации фиссур	125
Методы диагностики кариозных поражений твердых тканей зубов	138
Оптимизация работы врача на стоматологическом приеме	148
Защита рабочего поля в стоматологии	158
Альтернативные методы препарирования твердых тканей зубов	169
Малоинвазивные методы лечения начальных кариозных поражений твердых тканей зуба	179
Клиническая картина и диагностика некариозных поражений	189
Клиническая картина, диагностика, лечение чувствительности зубов	199
Острые и хронические травмы зубов	209

### **ГЛАВА 4. Заболевания пульпы, апикальный периодонтит**

Депульпирование зубов по ортопедическим показаниям	222
Перфорации корня зуба	232

Современная эндодонтия. Этапы эндодонтического лечения зубов	242
Особенности применения оптических устройств в эндодонтии	253
Профилактика ошибок и осложнений при механической обработке корневых каналов зубов	263
Особенности медикаментозной обработки корневых каналов зубов	272
Временное пломбирование корневых каналов	282
Инновационные материалы и методы obturации корневых каналов зубов	293
Этапы повторного эндодонтического лечения	303
<b>Список литературы</b>	<b>312</b>

# **ГЛАВА 1. Методы обследования в терапевтической стоматологии**

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ В ЭСТЕТИЧЕСКОЙ СТОМАТОЛОГИИ**

*Лопатин О.А.*

Учебная цель лекции – организация целенаправленной познавательной деятельности слушателей для овладения методикой использования оптических устройств в эстетической стоматологии.

Задачи:

1. Обеспечение формирования системы знаний по основам использования оптических устройств в эстетической стоматологии
2. Ознакомление слушателей с методикой использования оптических устройств в эстетической стоматологии
3. Обеспечение формирования системы знаний по проблеме ошибок и осложнений при использовании оптических устройств в эстетической стоматологии.

Современные тенденции и направления постоянного концептуального и экономического совершенствования методов и технических средств, используемых в стоматологической практике, заставляют врачей сталкиваться с вопросом: какие ресурсы необходимо использовать, чтобы обеспечить самый передовой уровень лечения, который будет являться оптимальным для пациентов? В различных областях современной стоматологии специалисты уже не могут считать свое техническое оснащение оптимальным, если в их распоряжении нет приборов, усиливающих зрительные возможности.

### **Клинические преимущества**

Современные стоматологические материалы, обладающие высокими эстетическими качествами, способны удовлетворить самые взыскательные запросы специалистов. С другой стороны, требования, предъявляемые к качеству эстетического реставрирования зубов, повышают ответственность врача-стоматолога за выполняемую работу. Эффективное лечение кариеса зубов на самых ранних стадиях развития патологического процесса при очаговой деминерализации эмали зуба и современные методы профилактики кариеса нуждаются в точной детализации с целью диагностики и дифференциальной диагностики очагов поражения эмали. Правильный эндодонтический доступ и визуализация всех устьев корневых каналов

исключительно важны для успешного эндодонтического лечения и могут быть осуществлены с помощью оптических устройств. Терапия болезней пародонта так же требует качественного и высокодетализированного обзора операционного поля. Использование увеличительных оптических систем улучшает визуализацию, что повышает качество диагностики и лечения. Детализация операционного поля позволяет выявить невидимые невооруженным глазом поражения и дефекты, что приводит к повышению качества клинической помощи.

Кариес, некариозные поражения, трещины эмали, дентина и другие дефекты зубов и реставраций могут быть более тщательно диагностированы и точно оценены с помощью увеличительных оптических устройств. Также при использовании увеличения улучшается качество полировки и краевого прилегания реставраций. Увеличительные системы помогают в обнаружении изменений цвета реставраций. Лупа помогает врачу-стоматологу обнаружить кариес корня, поддесневые зубные отложения и отложения в межзубных промежутках. Как правило, это трудно сделать, имея даже адекватное освещение.

Увеличение изображения при изучении рентгеновских снимков позволяет обнаружить изменения плотности и поражения кости и твердых тканей зубов, которые не могут быть определены невооруженным глазом.

При осмотре пациента стоматолог изучает цвет, текстуру, анатомические особенности слизистой оболочки и мягких тканей полостей рта. Любые изменения в этих структурах эффективно определяются с помощью увеличительных оптических устройств. Исключением является внутриротовая видеокамера с белой подсветкой. Для обследования кровенаполненных тканей необходимо использовать синее или красное освещение в интраоральной камере. Яркий белый свет, отраженный от слизистой оболочки полости рта, имеющей множество поверхностных капилляров, при малом фокусном расстоянии дает на электронной матрице видеокамеры картину гомогенного розового пятна, не позволяя детализировать изображение. Если необходимо документировать имеющуюся клиническую картину и сохранить изображение слизистой оболочки полости рта, то целесообразнее использовать цифровой фотоаппарат с макровспышкой и макрообъективом, имеющий фокусное расстояние порядка 100 мм.

Некоторые ротовые новообразования могут быть размером всего до 2 мм. Их ранняя диагностика имеет первостепенное значение для дальнейшего прогноза. В данном случае визуализация может быть обеспечена только с использованием увеличительных систем.

Несмотря на наличие публикаций о возможности применения увеличительных устройств в дентальной практике анализ литературы выявил противоречивость подходов к использованию оптических приборов в стоматологии. Отсутствуют четкие рекомендации по дифференцированному выбору увеличительных систем в зависимости от клинической ситуации, необходим детальней алгоритм использования оптических устройств на стоматологическом приеме.

### **Совместное наблюдение, коммуникация и мотивация**

В дополнение к эргономическим преимуществам интраоральная видеокамера и цифровая дентальная макрофотография дают преимущества, позволяя врачу, пациенту и вспомогательному персоналу видеть лечение в реальном времени. Внутриротовая фото и видеосъемка дает возможность совместного наблюдения и удаленного коллегиального обсуждения как во время лечения, так и в отдаленные сроки.

При вербальном общении более 55% понимания происходит за счет визуальных сигналов, и только 7% - через слова, которые мы используем. Пациенты больше помнят то, что они увидели, чем то, что они услышали. Врачи обнаруживают, что изображение, полученное с помощью внутриротовой съемки, полезно при убеждении пациента в необходимости лечения, мотивации и коррекции гигиены. Возможность легко визуализировать ход лечения, используя цифровое видео и фотографию, открывает новые перспективы в научной деятельности, обучении пациента, обсуждении клинических случаев и документировании для медицинской и юридической деятельности.

Анализ литературы показал необходимость разработки четких рекомендаций по практическому использованию в клинической стоматологии интраоральной видеокамеры и цифровой дентальной макрофотографии.

### **Коррекция пресбиопии**

Пресбиопия (возрастная дальнозоркость) – это патология рефракции глаза, связанная с возрастом. Примерно к 40 годам жизни у человека происходят склеротические изменения в хрусталике, что приводит к уплотнению его ядра, а значит, нарушается способность глаза к аккомодации. Размер изображения, увеличение, способность видеть мелкие детали, и острота зрения имеют прямое отношение к пресбиопии. Изучение мелких предметов облегчается при их удалении от глаза, в результате увеличение рабочего расстояния приводит к уменьшению размера исследуемого объекта и к снижению резкости.

Пресбиопия создает определенные проблемы для эффективной диагностики, качественного лечения и достоверной оценки результатов выполненной работы. При развитии пресбиопии у стоматолога снижение остроты зрения может компенсироваться за счет увеличения рабочего расстояния, что снижает способность видеть мелкие детали. Таким образом, для улучшения визуализации рабочего поля у врача, страдающего пресбиопией, размер изображения должен быть увеличен без увеличения рабочего расстояния. Оптические системы позволяют увеличить размер изображения без изменения положения оператора относительно обследуемого объекта. Изучение литературы показало необходимость разработки детального алгоритма выбора увеличительных приборов для врачей, страдающих пресбиопией.

### **Улучшение позы врача-стоматолога**

Эффективность оптических устройств не ограничивается возрастной дальностью зрения врачей-стоматологов. Эти устройства могут помочь практическим врачам всех возрастов для того, чтобы добиться необходимой детализации рабочего поля и эргономичной позы. Работа стоматолога связана с необходимостью длительного совершения тонких манипуляций и нахождением в вынужденной позе. В настоящее время на первое место в структуре профессиональных заболеваний стоматологов вышел остеохондроз шейного, грудного и поясничного отделов позвоночного столба. Помочь в решении данной проблемы может использование оптических систем. Улучшение восприятия тонких деталей может быть достигнуто путём увеличения видимых размеров объекта. Здесь возможно использование двух способов: первый – уменьшение расстояния до объекта (приближение глаз к рабочему полю), второй – применение оптических приборов. Первый метод предусматривает поднятие пациента в стоматологическом кресле или наклон оператора к пациенту. Однако вынужденная поза в дальнейшем может привести к проблемам в опорно-двигательной системе. Кроме этого, возникает напряжение зрительного аппарата. Альтернативой вынужденной позе, занимаемой для улучшения видимости объекта, является использование увеличительных устройств. Оптические приборы улучшают визуализацию объекта, качество изображения и остроту зрения, что приводит к улучшению осанки и снижает нагрузку на опорно-двигательный аппарат, но требуется разработка рекомендаций по дифференцированному выбору увеличительных устройств для обеспечения максимально эргономичной позы врача-стоматолога.



## **Типы оптических систем**

Применяемые в стоматологии оптические системы можно разделить на монокуляры, бинокулярные лупы, стоматологические микроскопы, интраоральные видеокамеры и фотоаппараты.

**Монокуляры** характеризуются степенью увеличения 8-12×. Имеют малое фокусное расстояние (1-2 мм). Вследствие этого они могут применяться лишь на этапе диагностики и оценки результатов лечения. Положительным свойством монокуляров является их малая масса и низкая стоимость. На линзе монокуляра может быть нанесена шкала для измерения размеров и углов, что позволяет документировать результаты обследования. Применение монокуляров затруднено в дистальных отделах полости рта из-за слишком малого фокусного расстояния. Так как размер монокуляра значительно больше фокусного расстояния – он создаёт тень и не даёт возможности визуализировать объект исследования, удаленный от прямого источника света. Во время лечебных стоматологических манипуляций применение монокуляра ограничено также из-за малого фокусного расстояния.

**Бинокулярные лупы.** Наиболее простую конструкцию имеет козырьковая диоптрическая бинокулярная лупа с одной линзой между глазом оператора и обследуемым объектом. Но линзы с увеличением 2,5 раза имеют рабочее расстояние всего 15 см, что далеко не идеально. Также недостатками системы отдельных линз являются оптическая и хроматическая аберрации, особенно заметные по краям линзы при большом увеличении. Тем не менее, система эта легкая и является самой дешевой из всех предлагаемых.

Для систем с одной линзой оптическая сила обычно измеряется в диоптриях (D). 1 диоптрия означает, что луч света будет сфокусирован на расстоянии 1 м. Линзы с увеличением 2D будут фокусироваться на 50 см; 5D линзы будут иметь фокус 20 см. Путаница возникает, когда характеристика окуляра описывается в диоптриях. 5D не означает 5\*-кратное увеличение (увеличение объекта в 5 раз), а означает, что фокусное расстояние от глаз до объекта составляет 20 см и видимый объект увеличивается примерно в 2 раза.

К сожалению, фокусное расстояние до 20 см от объекта вынуждает врача выбирать вынужденную позу, при которой он видит лучше, и это может привести к заболеваниям опорно-двигательной системы. Если оператор находится очень близко во время диагностики и лечения, то у пациента может возникнуть некоторый дискомфорт.

Стоимость диоптрических систем невысока, но они имеют недостаток: ограниченную разрешающую способность и малое фокусное расстояние. Некоторые производители разработали положение диоптрийной линзы, поместив её в выдвижную трубку. Такая конструкция усиливает увеличение, перемещая линзу ближе к объекту, и не заставляет оператора принимать вынужденную позу, наклоняясь к пациенту.

Для того, чтобы преодолеть недостатки отдельных линз, следует использовать несколько линз – например, оптическую систему Галилея. Эта система включает две или больше линз, которые дают более высокий уровень увеличения изображения, чем получаемый отдельной линзой, увеличивая одновременно глубину резкости и рабочее расстояние. Система дает увеличение в 1,5-3,25 раза. Большинство производителей стоматологической оптики предлагает увеличение в 2,0-2,5 раза. Оно обеспечивает приемлемый компромисс между весом, оптическими свойствами и стоимостью. Система линз из различных материалов, скрепленных вместе с помощью корпуса, окрашенного внутри в матовый чёрный цвет, имеет соответствующий индекс преломления и уменьшает оптические и хроматические аберрации.

Система из двух таких «телескопов» имеет тщательно подобранный угол схождения, чтобы обеспечить единый бинокулярный образ. Линзы Галилея не увеличивают больше, чем в 3,25 раза, т.к. появляются проблемы с весом, размером и оптической аберрацией.

Для большего увеличения требуется призматическая оптика. Она используется в бинокулярных лупах, где значительное расстояние между линзами может быть сокращено, поскольку луч света преломляют призмы. Такая оптическая система, основанная на принципе астрономического телескопа Кеплера, имеет 5 линз и 2 призмы, что дает более высокие уровни увеличения (до 6 раз), прекрасную оптическую чистоту и более плоское изображение. Бинокулярные лупы, разработанные на базе телескопической системы Кеплера с призматической системой, имеют увеличенное поле зрения и обеспечивают лучшее качество изображения, но уступают галилеевским по массогабаритным параметрам. Тем не менее, чем сложнее техника, тем она тяжелее и дороже обходится в производстве.

Стоматологи располагают множеством вариантов при выборе бинокулярной лупы, но в литературе имеются противоречивые подходы к использованию данного прибора в стоматологии. Отсутствуют четкие рекомендации по дифференцированному выбору бинокулярных луп в зависимости от клинической ситуации. С повышением сложности

оптической системы увеличиваются массогабаритные параметры и цена. Стоимость бинокулярной лупы может варьировать в несколько сотен раз.

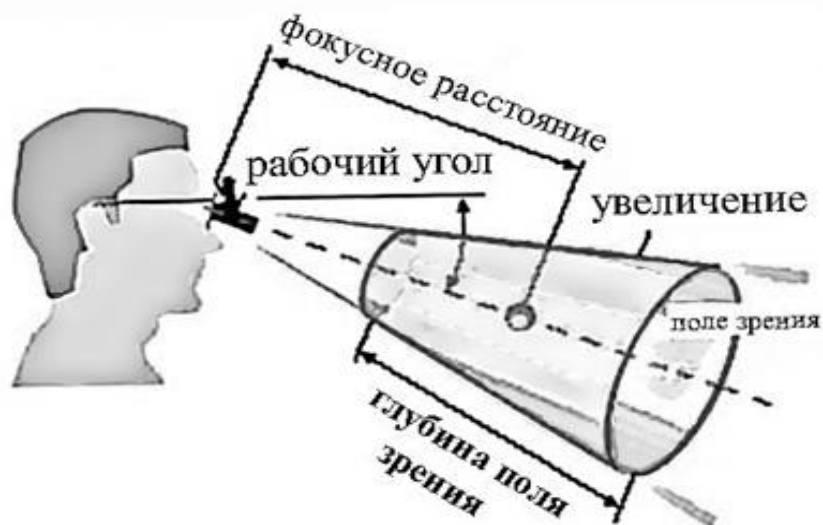


Рисунок 1. Основные параметры бинокулярной лупы

**Степень увеличения:** телескопические бинокулярные лупы обеспечивают большую степень увеличения и фокусное расстояние по сравнению с диоптрическими системами. При использовании телескопических луп фокусное расстояние составляет 35-50 см, что обеспечивает эргономическую позу врача-стоматолога без приближения к пациенту и нарушения осанки. Степень увеличения зависит от желаемой остроты зрения, необходимого размера одномоментной визуализации рабочего поля и степени пресбиопии, имеющейся у оператора. При выборе степени увеличения следует руководствоваться поставленными задачами. В стоматологии максимальная степень увеличения бинокулярной лупы не всегда является оптимальной: чем больше степень увеличения, тем меньше поле зрения и глубина резкости.

**Оптическое качество линз:** у различных производителей имеются существенные различия в оптических качествах линз. В линзах, установленных в бинокулярной лупе, должны быть минимизированы оптические (сферические) и хроматические аберрации. Также оптика не должна создавать геометрических искажений обследуемого объекта.

Для выбора качественной бинокулярной лупы желательно посмотреть на тестовый рисунок с прямыми параллельными черными линиями: они не должны искажаться. Особое внимание стоит уделить периферии поля зрения лупы, т.к. в некачественной оптике выражено ухудшение геометрии и яркости изображения от центра к краю зоны видимости.

Линзы должны иметь антибликовое покрытие, облегчающее осмотр отражающих поверхностей за счёт устранения оптических рефлексов (в идеале – до 0,3-0,5%), и быть ахроматическими, т.е. не изменять цвета, что крайне важно для эстетической стоматологии. Оптика должна быть просветленной и иметь достаточную светосилу (минимально ослаблять силу светового потока). Просветление оптики – это уменьшение коэффициентов отражения поверхностей оптических деталей путем нанесения на них непоглощающих свет пленок. Без просветляющих пленок потери на отражение света могут быть значительными, так в видимой области спектра (длина волны 400-700 нм) даже при нормальном падении лучей на границе воздух - оптическая среда они могут составлять до 10% от интенсивности падающего излучения. В системах с большим числом поверхностей, например, в сложных телескопических бинокулярных лупах Галилея и Кеплера, потери света могут достигать 70% и более. Многократное отражение от преломляющих поверхностей вызывает появление внутри приборов рассеянного света, что ухудшает качество изображения, формируемого оптической системой. Это нежелательное явление устраняется с помощью просветления линз.

Просветленная оптика требует бережного обращения, т.к. пленка, нанесенная на поверхность линз, легко повреждается. Она разрушается маслом и жиром, а также абразивом, постоянно присутствующим в аэрозоли воздуха стоматологического кабинета. Поэтому при выборе бинокулярной лупы следует обратить внимание на наличие в комплекте сменных прозрачных колпачков для передних линз устройства. Должна существовать возможность периодического приобретения и замены этих колпачков, либо на фронтальную поверхность лупы может быть нанесено устойчивое к абразивному и химическому воздействию покрытие.

**Рабочее расстояние** – это расстояние глаз врача от обследуемого объекта, на котором сфокусирована лупа. Оно является наиболее важным фактором, обеспечивающим эргономичность рабочей позы и комфорта оператора. Оптимальное рабочее расстояние для правильной осанки стоматолога составляет от 35 до 45 см.

**Поле зрения.** Чем больше степень увеличения, тем меньше поле зрения. При увеличении от 1,5 до 2 раз врач одновременно может видеть всю полость рта и окружающие ткани лица. Если оптическая система имеет степень увеличения от 2 до 2,6 раз, в поле зрения оператора находятся несколько квадрантов зубных рядов. Увеличение в 3,25-3,5 раза ограничивает поле зрения несколькими зубами. Для стоматолога-терапевта комфортным является поле зрения не менее 10 см. Его можно измерить,

положив линейку на рабочем расстоянии в фокусе лупы. При этом измерять размер поля зрения необходимо как по горизонтали, так и по вертикали. Это позволит выявить нарушения в качестве оптики.

**Глубина резкости** – это диапазон расстояний, на которых объекты находятся в фокусе, а оператор остается неподвижным. Как и поле зрения, глубина резкости максимальна при минимальном увеличении и уменьшается с повышением степени увеличения оптического устройства. Этим необходимо руководствоваться при практическом выборе бинокулярной лупы. Глубина резкости при увеличении в 2 раза составляет приблизительно 15 см. У лупы с увеличением 3,25 крат – около 5,5 см. А у 4,5 кратной лупы – менее 3 см. Также глубина резкости зависит от качества оптики. Комфорт оператора напрямую связан с глубиной резкости. Для врача-стоматолога этот показатель не должен быть менее 10 см, иначе ему постоянно придется изменять позу во время работы, что приведет к нежелательным нагрузкам на опорно-двигательный аппарат. Измерить данный параметр у бинокулярной лупы можно по линейке, направленной почти перпендикулярно к фронтальной поверхности передней линзы.

**Рабочий угол.** Осанка оператора напрямую связана с линией взгляда и углом лупы. Чем меньше рабочий угол, тем при большем наклоне шеи необходимо рассматривать объект. Желательно, чтобы рабочий угол регулировался, т.к. его необходимо изменять при диагностике и лечении, оценки рентгенограмм и осмотре состояния инструментов.

**Масса и комфорт.** Так как стоматолог использует бинокулярную лупу на протяжении практически всего рабочего дня, масса и комфорт являются важными характеристиками. Лупа должна иметь удобный и, желательно, мягкий носовой упор. Следует помнить о том, что с повышением степени увеличения растет и масса оптического устройства. В инструкции пользователя должно упоминаться обеспечение пыле- и влагоустойчивости в соответствии с международными стандартами для оптических систем, это играет не последнюю роль в выборе предприятия-изготовителя, т.к. через 1,5-2 года эксплуатации в условиях стоматологического кабинета возможна разгерметизация корпуса, что неизбежно ведёт к «запотеванию» оптики или, ещё хуже, попаданию мелкой пыли, от которой очень устают глаза и которую практически невозможно удалить.

#### **Виды крепления бинокулярной лупы**

**Flip-Up** бинокулярные линзы закреплены с помощью подвижного шарнира и их положение относительно глаз оператора может изменяться. Фиксация возможна как на специальном креплении – эластичной ленте вокруг головы, так и на оправе очков. Идея, положенная в основу этого

устройства, предельно проста – при необходимости линзы опускаются в рабочую позицию, а когда они не нужны, легко поднимаются вверх. Недостаток, который очевиден: чтобы определить рабочее положение нужно каждый раз смотреть сквозь линзы, находящиеся некоторое время в неоптимальной позиции.

*TTL-линзы.* TTL – сокращение от термина Through The Lens («сквозь линзы»). Линзы интегрированы в обычные очки, соответственно они (линзы) не поднимаются и не опускаются. Работать с ними проще, т.к. достаточно освоить простой прием – при работе смотреть сквозь них, во всех остальных ситуациях – поверх. По отзывам стоматологов, работающих с TTL-линзами, такой навык нарабатывается достаточно быстро. Естественно, самым большим недостатком данной конструкции оказывается цена, т.к. эти системы изготавливаются строго индивидуально. Также рассматриваемая конструкция не позволяет изменять рабочий угол при различных манипуляциях. Но TTL-линзы отличаются лучшей светосилой, имеют меньшую массу и габариты.

**Внутриротовая (интраоральная) видеокамера** позволяет вести успешный диалог с пациентом и переводит документирование истории болезни на новый уровень с возможностью демонстрации результата до лечения и после (что особенно актуально при эстетических реставрациях).

Имея в арсенале даже самую простую внутриротовую видеокамеру, врач стоматолог облегчает себе работу над решением важной задачи - контроль качества проведенных манипуляций на всех этапах лечебного процесса.

**Стоматологический микроскоп** обычно имеет несколько степеней увеличения от 2 до 40 крат. В эстетической стоматологии микроскоп используется редко из-за ограничения способности стоматолога видеть реставрацию под разными углами и невозможности определить объем при осмотре в микроскоп.

Стоматологи будут извлекать преимущества от увеличения в основном во время препарирования и этапах установки, изготовленных непрямым способом реставраций. Улучшенная оптическая острота зрения и освещение упрощают многие технически сложные задачи. Кроме того, стоматолог получает возможность работать в сбалансированном эргономичном положении и может документировать ход лечения при помощи фото или видеосъемки.

## МЕТОДЫ РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ КАРИЕСА

*Бобкова И.Л.*

Учебная цель лекции – ознакомить слушателей с методами ранней диагностики кариеса.

Задачи:

1. Изучить методы клинического обследования ранней диагностики кариеса, в том числе дополненных использованием оптических систем.
2. Изучить возможности рентгенологических методов для ранней диагностики кариеса.
3. Изучить возможности и чувствительность дополнительных методов ранней диагностики кариеса.

Эффективное лечение кариеса зубов на самых ранних стадиях развития патологического процесса при очаговой деминерализации эмали зуба (кариесе в стадии пятна) является важной и актуальной проблемой современной практической стоматологии. Согласно данным эпидемиологических исследований, потребность в лечении кариеса и другой патологии твердых тканей зубов остается высокой во всех возрастных группах населения многих стран СНГ. Такая ситуация объясняется, с одной стороны, недостаточным уровнем контроля факторов риска и поздним обращением пациентов к врачу, с другой стороны – несвоевременной диагностикой ранних форм кариеса.

В настоящее время внимание стоматологов в значительной мере обращено на применение современных высокотехнологичных методик ранней диагностики, а также на проведение целенаправленной профилактики развития начальных кариозных поражений. Важнейшими условиями практического осуществления такого подхода являются:

- выявление факторов риска кариеса зубов у каждого конкретного пациента;
- высокоточная диагностика кариозного поражения на ранних, так называемых «доклинических» стадиях развития болезни;
- возможность продемонстрировать и аргументировать пациенту необходимость в профессиональных стоматологических мероприятиях.
- доступность и дешевизна
- воспроизводимость метода

При диагностике кариеса используются различные методы: клиническое обследование (в том числе с использованием оптических систем); рентгеновская диагностика (особенно боковые снимки); оптоволоконная

трансиллюминация (просвечивание); лазерная диагностика; измерение электрического сопротивления.

### **КЛИНИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ**

Для клинической диагностики кариеса применяются основные (опрос, осмотр, зондирование, температурные пробы) и дополнительные (витальное окрашивание, трансиллюминация, электрометрия, измерение биоэлектрических потенциалов, рентгенография) методы обследования.

*Опрос.* Для начального кариеса характерными являются жалобы на эстетические дефекты: наличие меловидных изменений эмали, в ряде случаев ощущение оскомины. Однако начальный кариес зубов у детей протекает бессимптомно и обнаруживается только во время стоматологического осмотра.

*Осмотр зуба* проводится визуально и с помощью зеркала. При осмотре пораженного участка зуба может определяться меловое (матовое) или реже пигментированное пятно, окрашенное в желтый, коричневый или черный цвет.

При визуальной диагностике большое значение имеет *высушивание поверхности зубов* воздухом, что позволяет дифференцировать кариес от гипоплазии, флюороза, благодаря пористости эмали, содержащей воду. После удаления последней изменяется коэффициент преломления (сухая эмаль = 1,0, влажная эмаль = 1,3-1,6), меловидные участки становятся видны более отчетливо.

Для обследования поверхности и особенно фиссур, не используется острый зонд, который может повреждать незрелую эмаль.

Для кариеса в данной стадии характерна безболезненность при термометрии, зондировании, перкуссии.

Для диагностики ранних поражений эмали могут применяться следующие оптические устройства: монокуляр, бинокулярная лупа, внутриротовая видеокамера, цифровая дентальная макрофотография и стоматологический микроскоп.

*Монокюляры* характеризуются степенью увеличения  $\times 8-12$  и имеют малое фокусное расстояние (1-2 мм). Положительным свойством монокуляров является их малая масса и низкая стоимость. Применение монокуляров затруднено в дистальных отделах полости рта из-за слишком малого фокусного расстояния.

*Бинокулярная лупа* системы Галилея включает три или больше пары линз, которые дают более высокий уровень увеличения изображения, повышая одновременно глубину резкости и рабочее расстояние.



Большинство производителей стоматологической оптики предлагает увеличение в 2,0-2,5 раза. Оно обеспечивает приемлемый компромисс между весом, оптическими свойствами и стоимостью.

Призматическая оптика используется в бинокулярных лупах. Такая оптическая система, основанная на принципе астрономического телескопа Кеплера, имеет 5 линз и 2 призмы, что дает более высокие уровни увеличения (до 6 раз), оптическую чистоту и более плоское изображение.

*Интраоральная видеокамера* позволяет увеличить рабочее поле на экране монитора в 50-100 раз, что сравнимо с эффектом работы под микроскопом. Для освещения объекта в интраоральных видеокамерах применяются сверхяркие светодиоды. Оптические оси световоспринимающей матрицы и светодиодов подсветки параллельны, поэтому обследуемый объект получает достаточное для осмотра количество света.

Современные *цифровые фотоаппараты* при макросъемке дают высокодетализированное изображение, позволяющее увеличить объект в несколько раз без потери качества. Это дает возможность выявить дефекты, невидимые невооруженным глазом. Статическое изображение значительно облегчает процедуру обследования и диагностики. Любая клиническая ситуация может быть сфотографирована, что помогает в постановке диагноза и выборе лечения.

*Стоматологический микроскоп* обычно имеет несколько степеней увеличения от 2 до 40 крат, которые можно настроить вручную или с помощью ножной педали. Говоря о нескольких степенях увеличения, следует помнить о том, что большинство манипуляций выполняется при минимальном или среднем увеличении. Максимальное увеличение используется для контроля правильности действий врача. Необходимо также учитывать, что с ростом увеличения сокращается освещенность операционного поля, глубина резкости и размер поля зрения.

Использование оптических приборов при диагностике поражений твердых тканей зуба улучшает оптическую остроту зрения и освещение, что упрощает выявление поражений зуба на ранних стадиях. Кроме того, стоматолог получает возможность работать в сбалансированном эргономичном положении и может документировать ход лечения при помощи фото- или видеосъемки.

*Витальное окрашивание.* Одним из дополнительных методов является окрашивание эмали исследуемого зуба 2% водным раствором метиленового синего. Для этого на поверхность зуба после тщательной очистки его от налета (можно применять 3% раствор перекиси водорода), высушивания и

изолирования от слюны, наносится тампон с 2% водным раствором метиленового синего. Тампон удаляется через 2-3 минуты, а избыток краски снимается, полость рта прополаскивается водой.

В норме эмаль не окрашивается. При наличии очагов подповерхностной деминерализации (кариес, кислотный некроз) появляется синий оттенок различной интенсивности в зависимости от степени поражения, площадь которого измеряется в квадратных миллиметрах (мм<sup>2</sup>). Для оценки интенсивности окраски зубных тканей используется стандартная 10-балльная шкала, выпускаемая полиграфической промышленностью, предусматривающая различные оттенки синего цвета от 1 до 10 баллов (или 10-100%).

### **РЕНТГЕНДИАГНОСТИКА**

Рентгенологические исследования также могут использоваться в ранней диагностике кариеса, поскольку они позволяют обнаружить проксимальный и окклюзионный кариес, оценить качество пломб, выявлять кариозные дефекты, которые не обнаруживаются в ходе клинического обследования. Основными недостатками рентгеновской диагностики являются сравнительно небольшая чувствительность и высокая лучевая нагрузка на пациента.

С помощью боковых снимков можно обнаружить проксимальный кариес на ранней стадии его развития. Однако, при рентген диагностике проксимального кариеса часто встречается так называемый Mach-Band-эффект, поскольку вблизи контрастных границ, например, границы эмаль-дентин, дентин кажется более прозрачным.

Рентгенологическое исследование при кариесе наиболее часто применяется для выявления начальных кариозных поражений или таких, которые локализуются на контактных поверхностях, под десной или под пломбами (рецидивирующий кариес). В таких случаях кариозный дефект недоступен для визуального и инструментального обследования, а использование рентгенографии повышает выявляемость кариеса более чем на 80% по сравнению с обычным клиническим обследованием.

При поверхностном кариесе, когда полость расположена на контактной поверхности, кариозный дефект выглядит как небольшая выемка в эмали. При этом установлено, что проксимальный кариес, не достигающий эмалево-цементной границы, клинически обнаруживается в 23% случаев, а рентгенологически – в 92%.

При локализации полости на вестибулярной, язычной или жевательной поверхности ее очертаний на рентгеновском снимке при незначительной

глубине поражения может не быть, так как на этот участок наслаивается толстый слой здорового дентина и эмали. Кариес жевательной и проксимальной поверхностей становится хорошо видимым на рентгенограмме, когда он достигает эмалево-дентинного соединения.

Стадия пятна рентгенологически не определяется, так как убыли твердых тканей зуба в этой стадии еще нет.

Не все рентгенологически выявляемые дефекты и узурь на коронках зубов являются следствием кариозного процесса. Сходные рентгенологические проявления дают гипоплазия эмали, эрозивная форма флюороза, скалывание эмали при несовершенном амелогенезе. Поэтому оценивать рентгенологические изменения необходимо только в сочетании с клиническими показателями. Таким образом, рентгенологическое исследование при кариесе в ряде случаев позволяет существенно повысить точность диагностики начальных его стадий.

Некоторые авторы считают, что одним из надежных и современных методов диагностики кариеса является объемная компьютерная томография (DVT). Однако высокая лучевая нагрузка не оправдывает широкого использования столь дорогостоящего метода для диагностики кариеса (при одном снимке зуба эффективная доза 0,11-0,36 мЗв, при панорамном снимке 0,07-0,08 мЗв, при цифровой дентальной томографии – порядка 0,04 мЗв).

### ТРАНСИЛЛЮМИНАЦИЯ

*Трансиллюминация* – это метод диагностики кариеса, который предполагает использование галогеновой лампы и фиброоптического элемента, при помощи которого создается мощный пучок холодного света.

Для диагностики кариеса на проксимальных участках жевательных и передних зубов можно использовать **метод оптоволоконной трансиллюминации FOTI** (fiber optic transillumination). Зуб просвечивается светом, и кариозные дефекты проявляются в виде темных пятен.

Эффект основан на различной пористости и разнице коэффициента преломления света в здоровых и деминерализованных отделах тканей. Другое название этого метода – диафаноскопия. В сочетании с цифровыми камерами и соответствующим программным обеспечением он хорошо подходит для мониторинга кариеса.

С этой целью может быть использован аппарат «UFL-112» (LuxDent), который при работе в режиме зеленого света позволяет выявить очаги проксимального кариеса различной глубины. При интактной коронке свет равномерно проходит через твердые ткани, не давая тени. При кариесе на пораженном участке отмечается гашение свечения вследствие изменения

оптической плотности зуба. Наиболее эффективно использование данной методики для обследования фронтальных зубов.

### **ИЗМЕРЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ**

Теоретическим обоснованием метода является увеличение электропроводности твердых тканей зуба при их деминерализации. Величина электрического сопротивления определяет общее состояние зуба. При наличии кариеса в твердых тканях зуба повышается проницаемость для воды, что приводит к уменьшению электрического сопротивления. Этот метод позволяет выявлять кариозные изменения в области фиссур, когда невооруженным взглядом они не заметны. Принцип измерения электрического сопротивления позволяет провести количественную оценку степени развития окклюзионного кариеса. Благодаря высокой воспроизводимости и хорошей корреляции результатов измерений с данными гистологического анализа, этот метод является дополнением к традиционному клиническому обследованию. Его рекомендуется использовать только в сочетании с клинической или рентгенологической диагностикой. Зонды измерительного прибора имеют очень острую вершину, поэтому применение этого метода может привести к образованию поверхностных дефектов. Пассивный электрод представляет собой загубный крючок, а активный электрод (сенсор) – насадку на аппарат. Один из наиболее популярных аппаратов является «CarieScan PRO». Исследование зуба включает очищение от зубных отложений, изоляция, высушивание в течение 5 секунд; размещение электродов; регистрация электропроводности; интерпретацию результатов; рекомендации:

- 0 – лечебно-профилактические мероприятия не требуются;
- 1-20 – тщательная гигиена полости рта, фторпаста, наблюдение
- 21-30 – тщательная гигиена полости рта, фторпаста, наблюдение, рекомендации по питанию;
- 31-50 – тщательная гигиена полости рта, фторпаста, наблюдение, рекомендации по питанию, фторлак или герметизация
- 51-90 – тщательная гигиена полости рта, фторпаста, частое наблюдение, рекомендации по питанию, фторлак или герметизация;
- 91-99 – тщательная гигиена полости рта, фторпаста, частое наблюдение, рекомендации по питанию, фторлак или герметизация, возможно превентивное пломбирование, реставрация при высоком риске;
- 100 – реставрация предпочтительно после минимально инвазивного вмешательства

## ФЛУОРЕСЦЕНТНАЯ ДИАГНОСТИКА КАРИЕСА

Флуоресценцией называют вызванное свечение твердых тел, жидкостей и газов, возбуждаемое светом, рентгеновским или корпускулярным излучением. Атомы флуоресцирующего вещества поглощают энергию квантов падающего излучения и переходят в возбужденное состояние, которое очень нестабильно, поэтому атомы спонтанно возвращаются в исходное состояние, выделяя избыток энергии в виде характерного флуоресцентного излучения. Лазерная диагностика кариеса базируется на флуоресцентных свойствах бактерий – провоцирующих развитие кариеса.

Одним из наиболее современных и эффективных методов ранней диагностики начальных кариозных поражений является флуоресцентная диагностика, особенно световая (QLF, quantitative light fluorescence).

Зуб облучается лазером определенной длины волны. Под воздействием этого света здоровые твердые ткани генерируют характерное флуоресцентное излучение. Поскольку патогенные бактерии и продукты их метаболизма изменяют состояние твердых тканей, спектр флуоресценции инфицированных тканей отличается от показателей здоровых тканей. Именно это различие и фиксируется соответствующим диагностическим оборудованием.

Метод лазерной флуоресценции в качестве источника энергии использует инфракрасный лазер с длиной волны 655 нм и фотодиодом. Количественно определяется интенсивность флуоресценции.

При световой флуоресценции в качестве источника энергии используются светодиоды, излучающие свет видимого спектра с длиной волны 405-488 нм. Пораженные кариесом участки флуоресцируют в красной области спектра. Призмное строение эмали способствует глубокому проникновению лучей и благодаря этому позволяет диагностировать скрытые кариозные поражения. В качестве критерия бактериальной активности и, соответственно, степени разрушения твердых тканей зуба используется соотношение интенсивности флуоресценции в красной и зеленой области спектра. Если активные патогенные бактерии и продукты их метаболизма облучить сине-фиолетовым светом с длиной волны 405 нм (VistaProof), то входящий в их состав порфирин начинает генерировать флуоресцентное излучение. Здоровая эмаль флуоресцирует зеленым светом, а возбужденные порфирин генерирует более длинноволновое красное излучение. Разница между ними достаточно велика, поэтому этот метод диагностики является вполне надежным и воспроизводимым.

Эффективность диагностики ранних кариозных поражений повышется

при использовании интраоральной камеры, которая позволяет совместить анатомическое изображение и флуоресцентное излучение тканей зуба, демонстрируя состояние эмали и дентина по всей исследуемой поверхности. Для этой цели может использоваться интраоральная камера VistaProof (DurrDental) (имеет светодиоды, излучающие свет с длиной волны 405 нм и светофильтры, пропускающие только лучи с длиной волны более 495 нм).

Исследование зуба включает следующие этапы:

- очищение от зубных отложений, тщательное смывание пасты (зубные отложения и пасты также могут флуоресцировать, что повысит интенсивность свечения), изоляция, высушивание;
- фиксация на камеру насадки (короткая – преимущественно предназначена для обследования детей, длинная – для обследования взрослых);
- размещение насадки камеры над исследуемой поверхностью зуба;
- получение числовых значений соотношения интенсивности флуоресценции в красной и зеленой области спектра (с помощью программного обеспечения DBSWIN);
- интерпретация результатов проводится на основании количественной оценки (табл. 1).

Программное обеспечение позволяет цветокодировать кариозные поражения в соответствии с их активностью по шкале от 0 до 5, ориентируя врача на выбор определенной тактики (наблюдение, ремтерапию или инвазивное вмешательство).

Таблица 1. Цветокодирование и интерпретация результатов количественной световой флуоресценции с помощью системы VistaProof

Соотношение интенсивности флуоресценции в красной и зеленой областях спектра	Цветокодирование	Интерпретация
1–1,5	синий	начальный кариес эмали
1,5–2	красный	глубокое кариозное поражение эмали
2–2,5	оранжевый	кариес дентина
более 2,5	желтый	глубокое кариозное поражение дентина

Результат работы VistaProof дает четкое представление об активности кариозного процесса. На обследование вестибулярных, оральных и жевательных поверхностей всех зубов в среднем уходит 15 минут.

Использование световой флуоресценции, как часть малоинвазивной стоматологии, дополняет предложенные ранее методы обнаружения деминерализации эмали на субклиническом уровне (люминесцентную диагностику, электроодонтометрию и др.).

В процессе проведения исследования изображение флуоресценции различных областей накладывается на оптическое изображение зубов, что позволяет не только визуализировать пораженные участки, но и определить их точную локализацию. Визуализация и фиксация изменений флуоресценции различных участков зубов, а также получение увеличенного изображения зуба на мониторе компьютера предоставляют врачу-стоматологу важную клиническую информацию, позволяют выявить изменения, не видимые невооруженным глазом, обеспечивают новые возможности для постановки диагноза, составления индивидуализированного плана лечения и дальнейшей курации пациента.

Полученные в процессе исследования изображения могут быть продемонстрированы пациенту в режиме реального времени, что помогает врачу аргументировать диагноз и лечебную тактику, а пациенту – оценить результаты до и после лечения. Они могут быть использованы также для создания «электронной карты стоматологического больного», содержащей информацию о результатах диагностики и отдаленных результатах лечения.

### **ЛЮМИНЕСЦЕНТНАЯ СТОМАТОСКОПИЯ**

Метод люминесцентной диагностики основан на способности тканей и их клеточных элементов под действием ультрафиолетовых лучей изменять свой цвет. Данную методику можно использовать для определения краевого прилегания пломб, начальных проявлений поражений твердых тканей зуба, слизистой оболочки и обнаружения первых признаков озлокачествления ее заболеваний. Для люминесцентной диагностики медицинская промышленность выпускает приборы (ОЛД-41) и микроскопы, снабженные кварцевой лампой с фильтром из темно-фиолетового стекла – фильтр Вуда.

Исследования проводят в затемненной комнате, направляя на высушенную поверхность зуба пучок ультрафиолетовых лучей. В лучах Вуда при начальном кариесе в области пятна люминесценция гасится на фоне голубоватого свечения неповрежденной эмали.

Твердые зубные ткани под влиянием ультрафиолетового излучения приобретают способность к люминесценции, причем эмаль и дентин в норме излучают сине-голубое свечение. Поверхностные слои эмали характеризуются более выраженной и интенсивной люминесценцией по сравнению с более глубоко лежащими слоями. Отличающиеся пониженной минерализацией эмалевые пластинки и пучки люминесцируют наиболее ярко, причем по интенсивности свечения эмалевые пластинки, пронизывающие эмаль почти до ее поверхностного слоя, приближаются к дентину. Покрывающая эмаль пелликула также обладает способностью к

яркой люминесценции. Голубым свечением, более выраженным, чем у эмали, отличается неизменный дентин почти на всем протяжении. Дентин под влиянием ультрафиолетового облучения люминесцирует равномерно. Эмаль люминесцирует неравномерно: ярко-голубое свечение одних зон сменяется более темной окраской других. В эмали встречаются даже отдельные зоны, излучающие свет с коричневатым или бежевым оттенком. При кариозном поражении зуба интенсивность люминесценции значительно изменяется: тем заметнее, чем более выражен патологический процесс. При наличии начального острого кариеса в стадии белого пятна наблюдается более интенсивная люминесценция пораженного участка эмали по сравнению с остальными тканями, причем степень свечения отдельных участков мелового пятна очень близка к интенсивности свечения дентина. Поскольку дентин представляет собой ткань, менее минерализованную, чем эмаль, усиление ее свечения объясняется пониженной минерализацией в зоне белого пятна, что подтверждает предположения о преобладании процессов деминерализации на этой стадии развития кариеса. Для начального кариеса в стадии пигментированного пятна характерна повышенная пигментация темного цвета в центре поражения. Вокруг этого участка располагается зона умеренного снижения люминесценции, появление которой объясняется образованием пигментированного участка в области ранее существовавшего белого пятна. Ультрафиолетовое облучение твердых зубных тканей при кариесе позволяет обнаружить более обширные участки поражения эмали, чем исследование в обычном свете. Более того, с помощью ультрафиолетового облучения ранний кариес может быть обнаружен раньше, чем при обычных методах клинического анализа.

Селективность клинического обследования составляет 93%, рентгеновской диагностики – 83%, а сочетания обоих методов – 87%. В других исследованиях приводятся другие цифры: чувствительность – 62% и селективность – 96%. Значение чувствительности различается для зубов с визуально определяемой и невидимой кариозной полостью. Для выбора оптимального метода диагностики большое значение имеет локализация исследуемой области (проксимальные участки, гладкие поверхности, фиссуры, корень зуба). При этом врач должен четко понимать, что главным приоритетом было и остается сохранение здоровых тканей зубов. Для мониторинга состояния зубов лучше всего использовать методы, которые позволяют получать количественные, воспроизводимые и легко интерпретируемые данные, а также исключают опасность повреждения тканей.



## РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ В ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ СТОМАТОЛОГИИ

*Ковецкая Е.Е.*

Учебная цель лекции – ознакомить слушателей с современными дигитальными технологиями рентгендиагностики, применяемыми в стоматологии

Задачи:

1. Ознакомить с основными методиками рентгендиагностики, применяемыми в стоматологии.
2. Рассмотреть основные группы приемников рентгенологических лучей.
3. Изучить 2D и 3D технологии рентгендиагностики, применяемые в стоматологии.
4. Ознакомиться с протоколами изучения и описания рентгенограмм.

Рентгенологическое обследование пациента является одним из наиболее распространённых методов диагностики большинства заболеваний зубочелюстной системы человека. Определяя показания к рентгенологическому исследованию в стоматологии, следует исходить из ряда факторов. Необходимо учитывать, что более 50% площади зуба не видны при осмотре полости рта. Следовательно, они могут быть изучены только рентгенологически. При наличии кариеса зубов рентгенологическое исследование способствует выявлению проксимальных и поддесневых поражений, вторичного кариеса под пломбами и коронками, даёт ценные сведения о взаимоотношении кариозного дефекта и полости зуба, о глубине полостей, о наличии кариеса в глубоких фиссурах.

### МЕТОДИКИ РЕНТГЕНОГРАФИИ В СТОМАТОЛОГИИ

В повседневной стоматологической практике используется два вида рентгенографии: внутриротовая и внеротовая.

Основные методики **внутриротовой рентгенографии**: рентгенография периапикальных тканей по правилу изометрической проекции; интерпроксимальная рентгенография; окклюзионная рентгенография (вприкус); рентгенография с увеличенного фокусного расстояния параллельным пучком лучей.

**Рентгенография по правилу изометрической проекции** основана на том, что съёмка осуществляется лучом, перпендикулярным к биссектрисе угла, который образуется между зубом и рентгеновской плёнкой, и центрируется на линию, являющуюся проекцией корней зубов на кожу щеки. На верхней челюсти корни зубов проецируются по линии, соединяющей

крыло носа и козелок уха, а на нижней – по линии, проходящей параллельно краю нижней челюсти на 1 см выше него. Методика изометрической съёмки используется для определения пространственных взаимоотношений патологических процессов, локализующихся в зоне корней и периапикальных тканей. В случаях, когда один корень накладывается на другой (например, щечный на небный в премолярах верхней челюсти) производят рентгенограмму со скосом луча в медиальную или дистальную сторону. Щечно расположенный корень на снимке при данных условиях смещается в направлении луча, а небный язычный – в противоположную сторону. При рентгенографии по правилу изометрической проекции краевые отделы межальвеолярных гребней снимаются скошенным лучом. Вследствие близости рентгеновской трубки и объёмности альвеолярного края, особенно в области премоляров и моляров, изображение вестибулярного и лингвального краев межальвеолярных перегородок проецируется на различные участки рентгеновской пленки и укорачивается по сравнению с истинной их высотой. Следовательно, методика изометрической проекции не может считаться адекватным методом в периодонтологии.

**Интерпроксимальная рентгенография** позволяет получить наиболее четкое и правильное изображение краевых отделов альвеолярных отростков. При методике интерпроксимальной рентгенографии используют специальные плёнкодержатели, которые позволяют расположить рентгеновскую плёнку параллельно коронкам зубов на некотором расстоянии от них и таким образом, чтобы на снимке были отображены симметричные участки обеих челюстей. На рентгенограммах проецируются коронки зубов и краевые отделы альвеолярных отростков верхней и нижней челюсти. Интерпроксимальная рентгенография является лучшим способом выявления проксимального и пришеечного кариеса, а также позволяет оценить степень резорбции костной ткани межкорневых перегородок при заболеваниях периодонта.

**Окклюзионная рентгенография (рентгенография вприкус)** позволяет получить изображение большого участка альвеолярного отростка (4 зуба и более). Рентгеновская плёнка должна быть большого размера. Её вводят как можно глубже в рот пациента и зажимают зубами. Этот вид рентгенографии обычно используют как дополнительный, позволяющий уточнить распространенность и форму патологического очага, например, большой кистозной полости или ретинированного зуба. Данный вид рентгенологического обследования позволяет оценить состояние наружной и внутренней кортикальных пластинок при кистах и новообразованиях челюстей, выявлять реакцию надкостницы. Окклюзионную рентгенографию

используют при обследовании детей и подростков, при нарушении открывания рта у пациентов, а также у больных с повышенным рвотным рефлексом. Этот метод применяют также для получения изображения дна полости рта при подозрении на камни в подчелюстной и подъязычной слюнных железах. Необходимо учитывать, что структура костной ткани на рентгенограмме вприкус видна хуже, чем на контактных снимках.

**Рентгенография с увеличенного фокусного расстояния параллельным пучком лучей** основана на том, что съёмку объекта производят с большого расстояния (36-40 см минимально). Плёнка располагается во рту параллельно длинной оси зуба. Для этого применяют плёнкодержатели разных конструкций. Луч падает на плёнку перпендикулярно или под углом  $15^\circ$ . При этом изображение и объект по размерам практически равны друг другу. При методике съёмки параллельными лучами краевые отделы альвеолярных отростков не искажаются, в связи с этим она может использоваться в периодонтологии.

**Панорамная рентгенография** используется в стоматологии более трёх десятилетий. Особенностью аппаратов для панорамной рентгенографии является наличие специальной рентгеновской трубки с микрофокусом 0,2 мм, а также аппликатора, который вводится в рот пациентана на глубину 6,0 см у взрослых и 4,5 см у детей. Поток электронов, идущий с катода, попадает в полый анод и фокусируется электромагнитным полем на маленьком фокусном пятне, откуда исходят рентгеновские лучи, проходящие через бериллиевое окно. Аппарат располагает набором кассет, как для прямой, так и для боковой рентгенографии челюстей. Изображение разных участков челюстей увеличивается в 1,5-2,5 раза. Панорамные рентгенограммы при минимальной лучевой нагрузке позволяют получить обзор всего альвеолярного отростка и зубного ряда. На снимках хорошо просматриваются полости зубов, корневые каналы, периодонтальные щели, межальвеолярные гребни и тело челюсти. Показаниями к исследованию всего прикуса и назначению панорамной рентгенографии является первое обращение больного к врачу-стоматологу, множественный кариес, заболевания маргинального периодонта, планирование и проведение ортопедического и ортодонтического лечения.

**Панорамная зонография (ортопантомография)** позволяет получить плоское изображение поверхностей объёмных областей, для чего используют вращение рентгеновской трубки и кассеты. Рентгеновская плёнка, изогнутая вокруг специального кассетодержателя, придающего ей форму полуцилиндра, заключена в пластиковую кассету, вынесена в сторону от головы пациента и укреплена на одной стороне движущейся оси. На другой

стороне той же оси находится рентгеновская трубка. Во время рентгенографии трубка и плёнка описывают неполную окружность вокруг головы обследуемого. Одновременно плёнка на кассетодержателе вращается вокруг вертикальной оси. Рентгеновские лучи, проходя через различные отделы черепа, попадают на разные участки плёнки. Чётко выделяется слой, который во время рентгенографии двигается с той же скоростью, что и плёнка. Все объекты, двигающиеся с другой скоростью, «размазываются». Ортопантограмма представляет собой своеобразный снимок, на котором наряду с изображением челюстей, зубных рядов, полости носа, верхнечелюстной пазухи присутствуют тени этих же структур. Установлено, происходит увеличение объектов по вертикали на 31,7% (варьирует от 29 до 35%) и по горизонтали от 30 до 46%.

В определенных случаях возникает необходимость в оценке отделов верхней и нижней челюстей, височно-нижнечелюстных суставов, лицевых костей, изображение которых не получается на внутриротовых снимках или они видны лишь частично. С этой целью используют **внеротовую рентгенографию**. На внеротовых снимках изображение зубов и окружающих их тканей получается менее структурным. Поэтому для оценки зубочелюстной системы такие снимки используются лишь в тех случаях, когда получить внутриротовые снимки не представляется возможным (повышенный рвотный рефлекс, тризм жевательных мышц, переломы челюстей и т.п.)

Обзорные снимки черепа и челюстей проводят в соответствии с принятыми в рентгенологии правилами. Для этого используют следующие проекции: прямая, боковая, полуаксиальная, аксиальная (передняя и задняя).

В качестве дополнительной методики в стоматологии используют косую рентгенографию в контактной и тангенциальной проекциях.

Лицевой череп имеет сложное анатомическое строение. Поэтому для рентгенографии костей лицевого скелета и диагностики его поражений применяют не только ортопантографию, но и продольную томографию, зонографию, электрорентгенографию, артрографию, ангиографию, лимфографию, сиалографию, пневмосубмандибулографию и другие.

Значительный прогресс в рентгенографическом исследовании связан с введением в практику компьютерной томографии.

**Компьютерная томография** позволяет получить поперечное послойное изображение любой области тела человека, в том числе черепа. Современные компьютерные томографы позволяют различать очень небольшие перепады плотности тканей, быстро сканируют исследуемую часть тела и могут воссоздать его обзорное изображение. В настоящее время

это единственный способ одновременного изображения костей и мягких тканей, в том числе головного мозга.

Компьютерную томографию используют при диагностике заболеваний лицевого черепа, зубочелюстной системы, патологии височно-нижнечелюстного сустава, переломах костей, опухолях, кистах, патологии слюнных желез и т.д. Большая информационная способность компьютерных томографов сочетается с низким уровнем лучевой нагрузки на пациента и широкими возможностями документирования и хранения информации при помощи магнитной записи.

В последнее десятилетие кроме традиционных методик рентгенологического исследования в практику стоматологических клиник и отделений все шире внедряется новая методика рентгенологического исследования – интраоральная цифровая (дигитальная) рентгенография зубов и периапикальных тканей с последующей цифровой обработкой и анализом их изображений.

Применение цифровой рентгенографии стало возможным благодаря появлению рентгеновских компьютеризированных систем (радиовизиографов), представляющих собой комплексы, в которых современный малогабаритный рентгеновский аппарат функционально и модульно сопряжен с высокопроизводительным компьютером, имеющим специальное программное обеспечение.

**Радиовизиография** – это методика рентгенографии по правилу изометрической проекции либо по правилу съёмки параллельным пучком лучей с большого фокусного расстояния. Изображение регистрируется не на рентгеновской плёнке, а на специальной электронной матрице, которая обладает высокой чувствительностью к рентгеновским лучам. Изображение с матрицы по оптоволоконной системе передаётся в компьютер, где обрабатывается и выводится на экран монитора. Возможности компьютера позволяют увеличить размер снимка, усилить его контрастность, изменить полярность с негатива на позитив, провести цветовую коррекцию. Также можно более детально изучить те или иные зоны изображения, измерить необходимые параметры, например, длину корневого канала, провести денситометрию.

Радиовизиографы представляют собой цифровые рентгеновские системы, миниатюрный датчик которых располагают во рту пациента. Датчик преобразует получаемое рентгеновское изображение зубов и периапикальных тканей (от дентального рентгеновского аппарата типа IRIX, Elitys и др.) в электрические сигналы, которые передаются в компьютер и затем выводятся на экран монитора как видеоизображение рентгеновского

снимка. Аппараты оснащены также интраоральной цифровой видеокамерой (типа STV-PC), позволяющей получить видеоизображение полости рта пациента на экране (в реальном времени или стоп-кадр). Радиовизиографы размещают в непосредственной близости к стоматологической установке, что позволяет быстро получить снимок, проводить контроль над лечебными мероприятиями (контроль пломбирования корневого канала и т.д.). При этом доза на каждое радиовизиографическое исследование снижается в 2-3 раза.

Цифровая техника позволяет практически мгновенно получить на экране монитора изображение зубов, оценить его качество и, при необходимости, повторить снимок, после чего произвести отпечатки на принтере в оптимальном варианте. В ходе компьютерной обработки изображений можно изменить их яркость и контрастность, выделить и увеличить любые фрагменты снимка, определить оптическую плотность тканей, измерить расстояние между любыми двумя точками, получить псевдоцветное и трёхмерное изображение зуба. При использовании цифровой техники рентгенографии существенно снижается лучевая нагрузка на пациента за счет высокой чувствительности цифрового датчика, устраняются ошибки и вредности, связанные с процессом проявления пленки в лаборатории. Компьютерная система позволяет обеспечить регистрацию пациентов и ведение учета и контроля посещений. Мобильность аппаратуры, и возможность размещения аппаратуры в непосредственной близости к стоматологической установке создают дополнительный комфорт для пациента и врача.

В последние годы на отечественном рынке появились различные системы для цифровой внутриротовой радиологии: RadioVisioGraphy (Trophy Radiologia, Paris, France), Flash Dent (Villa Sistemi Medicali srl, Buccinasco, Italy), Sens-A-Ray (Regam Medical System AB, Sundsvall, Sweden), Visualix\VIXA (Gendex Dental System, Monza, Italy), Sidexis (Dexis, USA), DiViRon (CompuDENT, Germany) и другие.

### **ОБОРУДОВАНИЕ**

Установки для цифровой рентгенографии имеют три основных компонента:

1. Рентгеновская установка для панорамной или прицельной рентгенографии зубочелюстной системы.

2. Датчик – это система для восприятия и оцифровки результирующего излучения фоточувствительной кремниевой пластины соответствующего размера и компьютерной платы.

3. Персональный компьютер со специальным программным обеспечением.

Принцип функционирования этой системы состоит в следующем. Рентгеновское излучение, вырабатываемое трубкой, поступает через объект не на фоточувствительную плёнку, а на специальную электронную матрицу. Соответствующий сигнал от матрицы передаётся на преобразующее оцифровывающее устройство, интегрированное в персональный компьютер. Специальное программное обеспечение строит на экране компьютера требуемое рентгеновское изображение и позволяет обрабатывать его, сохранять на жестком или гибком носителе, распечатывать. В цифровой системе рентгеновское изображение представляет собой совокупность точек, имеющих различные цифровые значения градации серого тона. Эти значения корректируются так, чтобы получить оптимальный по яркости и контрастности кадр.

Однако, наряду с преимуществами цифровой рентгенографии, имеются и некоторые недостатки, в частности, вследствие большой толщины внутриротовых датчиков (6,4-12 мм против 1,2 мм дентальной пленки) использование традиционных методических приемов и приспособлений, свойственных пленочной рентгенографии, здесь ограничено. Число неудач в диагностике при применении дигитальных снимков зубов сохраняется на прежнем уровне, поскольку их причины те же, что и при пленочной внутриротовой рентгенографии – проекционные ошибки из-за недостаточно оптимального «покрытия» (малая активная зона датчика) исследуемой анатомической области и дисторсионных искажений объекта вследствие неточной центровки рентгеновской трубки.

С целью оптимизации методики внутриротовой дигитальной рентгенографии необходимо в практической работе учитывать особенности цифрового компьютерного исследования и применять ряд методических приемов: регистрация пациентов (фамилия, имя, дата рождения, порядковый номер, фамилия лечащего врача); преимущественное использование интерпроксимальной (параллельной) техники съемки с применением специальных ограничителей полей облучения и приспособлений – позиционеров для «Trophy» и держателей датчика с направляющими штоками и установочными кольцами для «Sidexis»; при цифровой рентгенографии премоляров и моляров верхней челюсти, когда затруднено проведение параллельной съемки, целесообразно применять изометрическую рентгенографию с наклоном рентгенографической трубки в пределах  $\pm 0-35^\circ$ ; для оценки топографии – вестибулярное или язычное расположение ретинированного зуба, импланта, патологических и травматических изменений

в зубе и периапикальных тканях (киста, гранулёма, перфорация корня, линия перелома) следует использовать методику рентгенографии «в прикус»; во время рентгенографии обязательное использование для пациента и персонала индивидуальных средств защиты.

## **ПРОТОКОЛЫ ИЗУЧЕНИЯ И ОПИСАНИЯ РЕНТГЕНОГРАММ**

### *Протокол изучения и описания обзорных рентгенограмм черепа*

1. Определение проекции снимка. В рентгенологии черепа имеется свыше 20 обзорных и специальных проекций.
2. Оценка правильности укладки, которая определяется по критериям для каждой проекции.
3. Оценка качества снимка (полнота охвата исследуемой области, контрастность, резкость изображения, отсутствие артефактов и вуали).
4. Изучение формы и размера черепа в целом.
5. Определение соотношения мозгового и лицевого отделов.
6. Изучение состояния мягких тканей в области мозгового черепа (форма, объем, интенсивность и структура тени).
7. Изучение свода черепа (форма и размеры; толщина и структура костей, состояние наружной и внутренней кортикальных пластинок и губчатого слоя, положение и состояние швов, состояние сосудистых борозд, венозных выпускников, пахионовых ямок; выраженность «пальцевых вдавлений»; пневматизация лобных пазух).
8. Осмотр и изучение основания черепа (конфигурация и размеры, границы и контуры передней, средней и задней черепных ямок, размеры углов основания черепа, состояние турецкого седла, пневматизация костей, состояние естественных отверстий в области основания черепа и пирамид височных костей).
9. Выявление обызвествлений в области черепа и анализ их тени. Обызвествления могут быть физиологическими или патогенными.
10. Общий обзор лицевого отдела черепа. Определение формы, величины.
11. Оценка мягких тканей в области лицевого черепа (форма, объем, интенсивность и структура тени).
12. Изучение состояния глазниц (форма, величина, контуры).
13. Изучение полости носа и грушевидного отверстия (положение, форма, величина, пневматизация, состояние носовых раковин).
14. Оценка состояния клеток решетчатого лабиринта (положение, форма, величина, контуры, пневматизация).



15. Осмотр и изучение верхнечелюстных пазух (положение, форма, величина, контуры, пневматизация).

16. Изучение видимых отделов челюстей и зубов.

17. Проведение рентгеноморфометрии.

18. Рентгенологическое (клинико-рентгенологическое) заключение.

*Протокол изучения и описания панорамной зонограммы (ортопантомограммы)*

1. Оценка качества панорамной зонограммы (ортопантомограммы): резкость, контрастность, полнота охвата исследуемой области, наличие проекционных искажений – укорочения, удлинения зубов, изменение формы и размеров челюстей.

2. Изучение окружающей костной ткани:

- Оценка межзубных перегородок (форма, высота, определение состояния замыкательной компактной пластинки, изучение состояния кортикального слоя, определение степени минерализации и состояния губчатого вещества кости).
- Констатация и изучение перестройки внутрикостной структуры. Анализ патологической тени (участка деструкции или остеосклероза) включает в себя определение локализации, формы, размеров, характера контуров и интенсивность структуры в различных отделах верхней и нижней челюстей.
- Осмотр и изучение ретинированных зубов. Определяют их количество, локализацию, положение в челюсти, групповую принадлежность, стадию формирования зуба и состояние фолликула.
- Изучение состояния височно-нижнечелюстного сустава (соотношение суставных головок к суставным ямкам, форма головок и суставных ямок, анализ ширины и равномерности суставной щели, наличие патологических изменений).
- Оценка состояния верхнечелюстных пазух (симметричность, резкость контуров кости, соотношение корней зубов к пазухе, состояние носовой перегородки, наличие затемнения). Если затемнение обнаружено, то определяют его локализацию, площадь и интенсивность.
- Изучение нижнечелюстного канала (локализация, проходимость, наличие патологических элементов, соотношение корней зубов к каналу).

3. Определение объекта исследования (какая челюсть и какой зуб).

4. Проведение анализа тени зуба или зубов:

- Оценка состояния коронки зуба (наличие кариозной полости, реставрации, дефекта реставрации, соотношение дна кариозной полости к полости зуба).
- Характеристика полости зуба (наличие инородных тел, пломбирочного

материала, дентиклей и петрификатов).

- Изучение корней зубов (количество, форма, величина, контуры).
- Характеристика корневых каналов зубов (тип, направление, проходимость, искривление, степень пломбирование, наличие инородных тел и сломанных инструментов)
- Оценка зоны периодонтальной связки (периодонтальной щели) (равномерность, ширина, оценка состояния компактной пластинки лунки – сохранена, истончена, утолщена)

*Протокол изучения и описания внутриворотных рентгенограмм*

1. Определение качества рентгенограммы (резкость, контрастность, прекционные искажения – укорочение, удлинение зубов, полнота охвата исследуемой области).

2. Определение объекта исследования (какая челюсть, какая группа зубов, какой зуб).

3. Проведение анализа тени зуба:

- Оценка состояния коронки зуба (наличие кариозной полости, реставрации, дефекта реставрации, соотношение дна кариозной полости к полости зуба).
- Характеристика полости зуба (наличие инородных тел, пломбировочного материала, дентиклей и петрификатов).
- Изучение корней зубов (количество, форма, величина, контуры).
- Характеристика корневых каналов зубов (тип, направление, проходимость, искривление, степень пломбирование, наличие инородных тел и сломанных инструментов).
- Оценка зоны периодонтальной связки (периодонтальной щели) (равномерность, ширина, оценка состояния компактной пластинки лунки – сохранена, истончена, утолщена)

4. Проведение оценки окружающей костной ткани:

- Оценка межзубных перегородок (форма, высота, определение состояния замыкательной компактной пластинки, изучение состояния кортикального слоя, определение степени минерализации и состояния губчатого вещества кости).
- Констатация перестройки внутрикостной структуры (участка деструкции или остеосклероза). Характеристика патологической тени включает в себя определение локализации, формы, размеров, характера контуров и интенсивность структуры.

## **ГЛАВА 2. Обезболивание в терапевтической стоматологии**

### **МЕСТНАЯ АНЕСТЕЗИЯ В ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ СТОМАТОЛОГИИ**

*Новак Н.В.*

Учебная цель лекции – ознакомить слушателей с видами местной анестезии, ошибками и осложнениями, возникающими на этапах проведения местной анестезии на терапевтическом приеме пациентов, и неотложными состояниями.

Задачи:

1. Охарактеризовать правила проведения местной анестезии.
2. Обсудить возможные осложнения местной анестезии и пути предотвращения их развития.
3. Первая помощь при развитии общих осложнений.

Обезболивание – это состояние обратимого снижения или полное купирование болевых импульсов, достигаемое применением фармакологических средств или воздействием физических факторов (холод, электроток, вибрация, шум).

Местная анестезия является ведущим методом обезболивания в условиях массового стоматологического приема. Проблема адекватного обезболивания при проведении стоматологических манипуляций в условиях поликлинического приема до настоящего времени остается актуальной. Хорошо известно, что у подавляющего большинства людей визит к стоматологу отождествляется с чувством страха и боли, поэтому одним из первых требований, которые предъявляют пациенты к врачу, является безболезненность проводимого им лечения. От эффективности анестезии напрямую зависит качество проводимых лечебных мероприятий, а также психоэмоциональное состояние пациента. Недостаточное обезболивание в первое посещение часто способствует развитию стойких негативных установочных реакций и вегетососудистых осложнений при повторных визитах к стоматологу.

Эффективная анестезия – это достаточное по глубине, продолжительности, протяженности обезболивание при минимальной дозе обезболивающего препарата. Адекватная глубина обезболивания соответствует электровозбудимости пульпы 100 мкА. Оптимальная продолжительность анестезии определяется восстановлением чувствительности зубов непосредственно в кресле врача, спустя 2-3 минуты после окончания стоматологических манипуляций. Достаточное по протяженности обезболивание включает все те анатомические структуры

полости рта, на которых проводится вмешательство. Минимальная доза вводимого препарата зависит от вида анестетика, содержания в нём вазоконстриктора, массы тела пациента, типа его нервной системы и порога болевой чувствительности, а также от особенностей метаболизма анестетика, которые определяются общим состоянием организма и приёмом различных фармакологических препаратов.

Классификация видов местной анестезии по способу введения препарата:

1. Неинъекционная (аппликационная, поверхностная, контактная, терминальная) анестезия. Различают аппликационную анестезию твердых тканей зуба, пульпы, слизистой оболочки полости рта;

2. Инъекционная анестезия представлена инфильтрационным и проводниковым видами обезболивания. К инфильтрационному способу относят подслизистое (субмукозное); супрапериостальное; поднадкостничное; внутрикостное; интралигаментарное; внутривульпарное введение анестетика. Проводниковые (регионарные) методы представлены торусальной анестезией (по Вейсбрему М.М.); мандибулярной анестезией; блокадой нижнего луночкового нерва по Гоу-Гейтсу; ментальной, туберальной, резцовой, нёбной анестезией.

### **ОБЩИЕ ПРАВИЛА ПРОВЕДЕНИЯ МЕСТНОЙ АНЕСТЕЗИИ**

Убедиться в подлинности и качестве препарата (соответствующий срок годности, отсутствие воздушных пузырей, помутнения раствора, осадка).

Проанализировать состав раствора местного анестетика и учесть возможные противопоказания к его введению.

Тщательно собрать анамнез у пациента в отношении перенесенных заболеваний, аллергических реакций, приема фармакологических препаратов.

Вставить карпулу в шприц, зафиксировать в резиновой диафрагме устройство для проведения аспирационной пробы (если таковое имеется), затем привинтить иглу и убедиться в ее проходимости.

Дезинфицировать и обезболить место вкола иглы.

Продвижению иглы вглубь тканей должно предшествовать введение раствора местного анестетика.

Провести двукратную аспирационную пробу.

Анестетик ввести медленно, со скоростью 1 мл/мин.

До начала стоматологического вмешательства необходимо выждать не менее 3 минут после инъекции местного анестетика, **постоянно наблюдая за пациентом.**

Для достижения адекватной анестезии стремиться использовать минимальное количество местноанестезирующего раствора (приблизительно половина карпулы для лечения одного зуба).

У пациентов с факторами риска (сердечно-сосудистые заболевания, сахарный диабет, пониженная сопротивляемость организма), а также у детей до 15 лет рекомендуется использовать анестетик без добавления вазоконстриктора и не более одной карпулы за одно посещение.

Не рекомендуется применять одновременно разные препараты для анестезии у одного пациента.

Дополнительные инъекции в том же месте не обязательно приводят к улучшению обезболивающего эффекта, поскольку буферная емкость ткани может быть уже исчерпана. В качестве альтернативы при недостаточной анестезии может быть применена другая техника проведения анестезии.

Раствор анестетика желательно подогреть до температуры 37°C.

### **ОСЛОЖНЕНИЯ МЕСТНОЙ АНЕСТЕЗИИ**

Осложнения, возникающие после проведения местной анестезии, можно разделить на две группы: осложнения, возникающие локально (в месте введения препарата) и системные реакции, связанные с применением местного анестетика.

К **местным осложнениям**, связанным с применением препарата, относят: отлом иглы; боль и жжение при инъекции; остаточная анестезия (парестезия); тризм; гематома; инфицирование тканей; отек; некроз тканей; повреждение мягких тканей; парез лицевого нерва. Этиологическим фактором большинства местных осложнений является травма, связанная с продвижением иглы сквозь мягкие ткани в месте инъекции, а также раствор, вводимый в данную область. Большинство локальных осложнений кратковременны, хотя доставляют неудобства и беспокоят пациента. Некоторые из них длятся несколько секунд (боль и жжение при инъекции), другие существуют длительно (тризм, гематома, инфекция, парез лицевого нерва, парестезия).

**Отлом иглы.** Благодаря использованию современных одноразовых стоматологических игл из нержавеющей стали, это осложнение при внутривидеальных инъекциях встречается крайне редко. Наиболее частая причина отлома – неожиданное резкое движение пациента во время проникновения иглы в мышцу или при соприкосновении ее с надкостницей. Тонкие иглы, а также ранее изогнутые, ломаются чаще, поэтому клинически нерационально изгибать иглу перед инъекцией, за исключением проведения внутрипульпарной анестезии.

Одна из основных мер профилактики этого осложнения – не вводить иглу на всю длину, поскольку в случае поломки ее уже нельзя извлечь, не прибегая к оперативному вмешательству.

**Боль и жжение при инъекции.** Эта проблема практически всегда кратковременна. Мерой профилактики является медленное введение местного анестетика, которое не только повышает безопасность, но и обеспечивает комфортность инъекции. Рекомендуется вводить содержимое одной карпулы в течение 1 минуты. Введение растворов местных анестетиков, содержащих вазоконстриктор, чаще вызывает жжение и дискомфорт, так как они имеют более кислую рН ( $\approx 3,5$ ) по сравнению с чистыми препаратами ( $\text{pH} \approx 6$ ).

**Парестезия** (остаточная анестезия). Большинство отмеченных случаев парестезии после оказания стоматологической помощи связаны с самим оперативным вмешательством, при котором повреждения нижнего альвеолярного и язычного нервов происходили в результате хирургического воздействия. Частота данного осложнения составляет около 22%. Реальные случаи травмы нерва в результате инъекции (повреждение иглой) составляет примерно 1%. Большинство случаев повреждения нервов, вызываемых иглой, приводит к небольшому снижению чувствительности, которое проходит спонтанно в течение нескольких недель или месяцев и почти никогда не сопровождается поражением нерва на всем протяжении.

Хотя местные анестетики крайне редко являются причиной парестезии, было доказано, что чаще это осложнение наблюдали при использовании 4% растворов анестетиков (артикаин, прилокаин), нежели при использовании менее концентрированных растворов местных анестетиков.

**Тризм** проявляется продолжительным спазмом жевательной мускулатуры, который приводит к невозможности открывания рта, более чем на несколько миллиметров. Несмотря на наличие иных причин, наиболее частой из них, связанной с применением местных анестетиков, является травма мышцы в подвисочной области. Другими возможными причинами являются загрязнение раствора местного анестетика (например, спиртом), а также кровотечение и инфицирование. Также следует отметить, что все растворы местных анестетиков обладают некоторым миотоксическим действием, а, кроме того, некоторое механическое повреждение тканей происходит при введении иглы. Обычно развивается тризм легкой степени тяжести, который проходит в большинстве случаев в течение 2-3 дней.

**Гематома** (выход крови во внесосудистое пространство) возникает в результате повреждения кровеносного сосуда иглой. Наиболее вероятно образование гематомы в богато васкуляризованных тканях. Чаще гематомы

возникают при выполнении проводниковой анестезии в области верхней и нижней челюсти.

**Инфицирование** стало крайне редким явлением, благодаря появлению одноразовых игл и карпулированных местных анестетиков. Основной причиной постинъекционного инфицирования является загрязнение иглы до введения местного анестетика, которое происходит при ее соприкосновении со слизистой оболочкой пациента или руками врача. Иглы до их использования, которые находятся в пластмассовом футляре, стерильны и не нуждаются в протирании их спиртом и других подобных мероприятиях. Другая возможная причина постинъекционного инфицирования – введение раствора местного анестетика в воспаленную или ранее инфицированную область. Например, при введении под давлением местноанестезирующего раствора в периодонтальную связку происходит проталкивание микрофлоры зубодесневой борозды в подлежащие здоровые ткани периодонта, что способствует развитию бактериемии.

**Локальный отек мягких тканей**, как правило, развивается после хирургического вмешательства и редко связан с применением местных анестетиков. **Ангионевротический отек**, вызываемый местными анестетиками группы эфиров (бензокаин), у аллергиков может влиять на проходимость дыхательных путей при вовлечении в процесс языка, глотки или гортани.

**Некроз мягких тканей** встречается редко. Наиболее вероятно его возникновение после быстрого введения местного анестетика, содержащего высокую концентрацию вазоконстриктора в ткани твердого неба, причем норадреналин вызывает более сильную и длительную ишемию ткани по сравнению с адреналином, что способствует развитию стерильных абсцессов.

**Повреждение мягких тканей** в основном связано с проводниковыми методами обезболивания и является результатом прикусывания пациентом своих губ, щек, языка.

Самоповреждение мягких тканей наиболее часто отмечается у детей, а также у лиц с лабильной и неполноценной психикой.

**Временный парез лицевого нерва.** Его парез приводит к клиническим признакам мышечной слабости переднего отдела лица, включая невозможность закрыть глаз и отвисание верхней губы. Это осложнение наблюдается при введении раствора местного анестетика под капсулу околоушной слюнной железы, расположенной позади ветви нижней челюсти, а также может возникнуть во время блокады нижнечелюстного нерва, когда кончик иглы не касается кости. Развившийся парез существует в течение длительного промежутка времени (например, 5 часов для лидокаина с

адреналином). В это время отсутствует защитный рефлекс (моргание), поэтому пациенту необходимо наложить повязку на глаз и дать соответствующие рекомендации.

Все осложнения **общего характера**, возникающие при проведении местной анестезии можно разделить на четыре группы: психогенные реакции; токсические реакции (а их долю приходится самое большое число осложнений); взаимодействие местных анестетиков с другими лекарственными препаратами; аллергические реакции.

**Психогенные реакции** могут возникнуть на запах медицинских препаратов, звуки, боль во время укола и введения препарата. Клинические проявления психогенной реакции могут выражаться в виде холодного пота, тремора, возбуждения, возможен обморок, задержка дыхания. Для дифференцирования этого состояния от других, более серьезных, следует ввести иглу и, не сразу вводя анестетик, понаблюдать за пациентом.

Меры помощи: придать пациенту горизонтальное положение, обеспечить доступ свежего воздуха.

**Токсические реакции** могут возникать в следующих случаях: передозировка препарата; низкая толерантность организма (проявляется у пожилых людей, а также у ослабленных больных, перенесших острую, тяжелую болезнь либо имеющих длительную хроническую патологию); замедленный метаболизм препаратов; нарушение техники введения препарата. Чем больше васкуляризация тканей, тем более выражена токсическая реакция. Зона введения препаратов в стоматологии – челюстно-лицевая область – характеризуется обильным кровоснабжением. Тем самым обусловлен более высокий риск попадания местного анестетика в кровеносное русло и возникновения токсической реакции. В воспаленных тканях в кислой среде не только снижается эффективность анестетиков, но и возрастает их токсичность. В связи с этим противопоказано введение местных анестетиков в воспаленную область. Органами-мишенями, на которых в первую очередь проявляется токсичность местных анестетиков, являются центральная нервная и сердечно-сосудистая системы.

*Проявления токсичности местных анестетиков на ЦНС.* Первая фаза токсической реакции – возбуждение, озноб, тремор, головная боль, учащение дыхания. Иногда эта фаза протекает скрыто. Вторая – фаза депрессии ЦНС. Проявляется угнетением сознания, судорогами, остановкой дыхания, комой.

*Проявление токсичности местных анестетиков на сердечно-сосудистую систему.* Местные анестетики нарушают проводимость и возбудимость в сердечной мышце. В результате может возникнуть блокада,



аритмия, снижение сократимости сердечной мышцы, расширение сосудов и понижение давления.

*Токсические реакции на местные анестетики эфирного ряда.* Поскольку эфирные анестетики разрушаются в тканях под действием псевдохолинэстеразы плазмы, токсические реакции могут возникнуть как при низкой активности этого фермента, так и при его недостаточном количестве. Низкая активность псевдохолинэстеразы имеет место у детей, беременных женщин. Недостаточное количество вышеназванного фермента отмечается при патологии печени, коллагенозах, туберкулезе, анемии, кахексии, карциноме. Кроме того, некоторые фармакологические препараты вызывают угнетение псевдохолинэстеразы. К ним относятся цитостатики, оральные контрацептивы.

Рекомендации по *профилактике токсических реакций.* Избегать внутрисосудистого введения местного анестетика. Вводить медленно, шаг за шагом, с обязательной аспирационной пробой. Корректировать дозу вводимого анестетика в зависимости от возраста и общего состояния пациента.

*Лечение токсических реакции* – поддержание жизненно важных функций организма – дыхания и кровообращения. При необходимости следует провести искусственное дыхание и закрытый массаж сердца.

**Нежелательное взаимодействие местных анестетиков с другими лекарствами.**

1. Трициклические антидепрессанты, ингибиторы МАО,  $\beta$ -блокаторы резко повышают или понижают давление. Адреналин у таких пациентов неэффективен.

2. Седативные препараты в сочетании с местными анестетиками потенцируют седативный эффект друг друга.

3. Общая анестезия фторотаном (галотаном) в сочетании с местными анестетиками вызывает тяжелое угнетение дыхания.

**Аллергические реакции.** Клинически лекарственная аллергия может проявляться быстрыми и замедленными реакциями. Особенно актуальна проблема быстрых аллергических реакций, которые требуют быстрой реакции врача. Симптомы быстрых аллергических реакций: аллергический ринит (проявляется зудом, чиханием, появлением выделений из носа); аллергический конъюнктивит; проявления на коже и слизистых оболочках (гиперемия, отек, зуд); бронхоспазм; анафилактический шок (АШ). Анафилактический шок складывается из всех вышперечисленных симптомов, причем его обязательным симптомом является резко выраженная гипотония.

Диагностика лекарственной аллергии в стоматологии сегодня представляет значительные трудности. Поскольку в обязанности врача-стоматолога не входит проведение аллергологических проб, он должен тщательно собрать у пациента аллергологический анамнез и заполнить соответствующие графы в истории болезни. Есть опыт предварительного анкетирования больных перед приемом у стоматолога, которое включает заполнение ими карты с вопросами, касающимися перенесенных заболеваний, приема препаратов, переносимости лекарств. Этот документ пациент подписывает, и затем анкета вклеивается в историю болезни.

**Особенности сбора аллергологического анамнеза.** Перед назначением любого лекарственного препарата врач должен выяснить:

1. Страдает ли сам больной или его родственники каким-либо аллергическим заболеванием (бронхиальной астмой, поллинозом, крапивницей, аллергическим ринитом).

2. Получал ли больной ранее этот лекарственный препарат, и не было ли у него аллергических реакций при его применении.

3. Какими лекарствами больной лечился длительно и часто, поскольку на многократное и длительное применение препаратов скорее может развиваться аллергическая реакция.

4. Не было ли у пациента обострения основного заболевания, сыпи, зуда кожи после приема лекарств и каких, через какое время после начала приема препаратов они наблюдались.

5. Получал ли пациент инъекции сывороток и вакцин, какие были осложнения при их введении.

6. Имеются ли у больного грибковые заболевания кожи и ногтей, т.к. они способствуют скрытой сенсibilизации организма.

7. Имеется ли у больного профессиональный контакт с медикаментами.

**Анафилактический шок (АШ)** – тяжелая аллергическая реакция немедленного типа. Наиболее частыми причинами развития АШ являются: медикаменты (антибиотики; иммунные сыворотки; анестетики; анальгетики; тесты для кожных проб; коллоидные растворы (кровезаменители); пищевые вещества; бытовые вещества (латекс, моющие средства).

В развитии АШ выделяют 4 стадии: сенсibilизация; иммунокинетическая; патохимическая; патофизиологическая.

На первой стадии (сенсibilизация) при первом введении препарата в результате сенсibilизации в организме вырабатываются антитела (АТ). В последующем при его повторном введении возникает реакция антиген+антитело (АГ+АТ). В результате происходит выброс биологически

активных веществ и иммуноглобулинов. Из тучных клеток и базофилов высвобождаются медиаторы воспаления. Появляются клинические симптомы, основными из которых являются бронхоспазм и гипотензия.

Быстрота самой аллергической реакции определяет клиническую картину шока. Чем быстрее возникает реакция, тем тяжелее шок. Различают следующие формы течения АШ.

**Молниеносная форма.** Процесс развивается очень быстро, в течение 1-2-5 минут, без предвестников. Наступает резкая бледность, потеря сознания, отсутствует пульс, давление, зрачок широкий, на свет не реагирует. Часто это состояние трактуется как клиническая смерть.

**Тяжелая форма** развивается несколько медленнее. Есть предвестники. Пациент успевает сказать, что ему плохо. Шок развивается в течение 5-10-30 минут. Развивается стремительная картина острой сердечной недостаточности. Появляется бледность, слабый, частый пульс, атональный тип дыхания вплоть до его остановки.

**Средняя степень** тяжести АШ развивается в течение 30-40 минут. Появляются четкие предвестники. Больной жалуется на неблагополучие. Появляются кожные высыпания. Это облегчает диагностику. Возможна масса симптомов со стороны дыхательной, сердечно-сосудистой, центральной нервной системы, желудочно-кишечного тракта.

**Легкая степень** АШ имеет наиболее доброкачественное течение с умеренно выраженными симптомами.

По преобладанию тех или иных симптомов различают 5 вариантов АШ:

I. **Типичный АШ.** Остро возникает дискомфорт (депрессия или эйфория): общая слабость; чувство страха смерти или внутреннего беспокойства; прилива крови к лицу, языку, голове (пациенты сравнивают это состояние с тем, что «как бы обдало жаром» или «сильно обожгло крапивой»); ощущение покалывания и зуда кожи лица, рук, головы; шум и звон в ушах, головокружение, головная боль разной интенсивности; затруднение дыхания (на вдохе, а потом и на выдохе), сжимающие боли в сердце.

Объективно обнаруживаются гиперемия или бледность кожи и СОПР. При дисфункции микроциркуляции может быть мраморность кожных покровов, что свидетельствует о тяжелом нарушении гемодинамики. Это состояние часто имеет неблагоприятный прогноз. Наблюдается отек слизистой оболочки носа, век, губ, лица (типа отёка Квинке), сыпь на коже, отделяемое из носа, слезотечение. Со стороны сердца – тахикардия, аритмия, понижение артериального давления, особенно диастолического. Со стороны

легких – одышка, кашель, крупно-пузырчатые хрипы или участки «немого» легкого при бронхоспазме. Сознание нарушается вплоть до комы. Возможны судороги.

II. При кардиальном (гемодипамнческом) варианте АШ на первый план в клинической картине выступают симптомы нарушения кровообращения: сильные боли в области сердца, нарушение ритма, слабый пульс, гипотензия, бледность, гиперемия или мраморность кожных покровов, цианоз. Эта разновидность составляет 60% всех вариантов АШ.

III. Астмоидный или асфиктический вариант АШ. Ведущее место занимает острая дыхательная недостаточность вследствие отека гортани, подсвязочного пространства, ларинго- и бронхоспазма, отека легких. Этот вариант АШ чаще встречается у больных, страдающих хронической легочной патологией и у детей.

IV. Церебральный вариант АШ наблюдается редко. Для него характерны признаки преимущественного поражения нервной системы: сильная головная боль, возбуждение, чувство смерти, парестезии, нарушение сознания, судороги, кома.

V. Для абдоминального варианта АШ характерна картина острого живота. Расстройства сознания неглубокие, умеренное оглушение, умеренное снижение АД (не более 70/30 мм рт.ст.), отсутствие выраженного бронхоспазма и острой дыхательной недостаточности. Возникают спастические боли по всем животу, рвота, диарея. Симптом раздражения брюшины возникает обычно через 20-30 минут после появления первых признаков шока.

### **Первая помощь при лечении анафилактического шока**

Препаратом выбора является **адреналин**. Он оказывает комбинированное действие: подавляет высвобождение биологически активных веществ, прерывает реакцию АТ+АТ; повышает артериальное давление (АД); расширяет бронх; стимулируя В<sub>1</sub>-рецепторы, адреналин оказывает положительное действие на сердечные сокращения.

Адреналин выпускается в ампулах по 1 мл – 0,1% раствора. Перед введением 1 мл адреналина следует развести в 10 мл физиологического раствора и внутривенно медленно вводить эту смесь по 0,2-0,3-0,5 мл каждые 30-60 сек до повышения АД, т.е. вводить внутривенно титрованно 0,05-0,1 мкг/кг мин. Если эффекта нет, следует ввести повторную дозу адреналина, а также реополиглюкин или физиологический раствор. Вводить адреналин необходимо внутривенно, возможно интратрахеальное (двойную дозу) или интракостальное введение. Введение адреналина в корень языка чревато развитием некроза. При угнетении сердечной деятельности

внутривенное введение адреналина производят одновременно с искусственной вентиляцией легких (ИВЛ) и закрытым массажем сердца (ЗМС). Внутрисердечно адреналин вводят только в крайнем случае (клиническая смерть).

**Глюкокортикостероиды** – второй препарат выбора. Действие их – противоаллергическое, противовоспалительное, противоотечное. Начинают с дозы 1,5-5 мг/кг веса тела больного в расчете на преднизолон, метилпреднизолон, Солу-Медрол. Количество вводимого препарата может увеличиваться до получения положительного эффекта (1 000-2 000 мг). Затем назначают поддерживающую дозу, составляющую 60-90 мг 4-6 раз в сутки.

Альтернативой преднизолону является усовершенствованный препарат метилпреднизолон. **Метилпреднизолон** обладает высоким терапевтическим эффектом, и наименьшим уровнем побочных реакций. Из группы метилпреднизолона в стоматологии более предпочтителен препарат быстрого действия – Солу-Медрол. Он выпускается в виде порошка во флаконах по 40, 125, 500, 1 000, 2 000 мг. Действует быстро, через 6-8 часов концентрация его в крови равна нулю, но эффект продолжается еще 1-2 суток. При внутримышечном введении для профилактики 40-125 мг Солу-Медролу больному обеспечена защита от аллергических и токсических реакций на 80 %. Солу-Медрол не влияет на артериальное давление, минеральный обмен, обладает минимальными побочными эффектами. Прежде, чем отпустить больного с крапивницей или другим подобным состоянием домой, ему следует ввести внутримышечно 40 мг Солу-Медролу для профилактики осложнений. При отеке гортани необходимо ввести 125-250 мг Солу-Медролу.

**Эуфиллин** вводят при бронхоспазме в количестве 10 мл 2,4% внутривенно струйно или 60-80 мл внутривенно капельно. Нельзя вводить эуфиллин вместе с адреналином, так как в результате может развиваться аритмия.

**Антигистаминные препараты** вводятся вместе с блокаторами H<sub>2</sub>-рецепторов (циметидин) за 40 минут до проведения операции (манипуляции) для профилактики возможных осложнений. Они применяются тогда, когда жизнь пациента вне опасности, то есть АД повышено до 110-120 мм рт.ст., но продолжается всасывание аллергена (в основном при кожных реакциях). Наиболее доступные и мягкодействующие препараты – супрастин и тавегил. Димедрол не используется, поскольку вызывает психотические реакции, а во многих случаях и сам стимулирует выброс гистамина. Пипольфен, диазолин применять нельзя, так как они снижают АД, обладают α-адреноблокирующим эффектом, угнетают сознание.

Обязательна при АШ инфузия *кристаллоидов* или других растворов внутривенно струйно наряду с введением катехоламинов и глюкокортикоидов.

Пациенты с АШ подлежат обязательной госпитализации в ближайшее отделение реанимации.

## ИНЪЕКЦИОННОЕ ОБЕЗБОЛИВАНИЕ

*Лопатин О.А.*

Учебная цель лекции – организация целенаправленной познавательной деятельности слушателей для овладения программным материалом по основам инъекционного обезболивания в стоматологии.

Задача – обеспечение формирования системы знаний по основам инъекционного обезболивания в стоматологии.

Понятия «боль» и «обезболивание» являются одними из ключевых в современной стоматологии. Ни один стоматолог не сможет качественно выполнить свою работу, если не будет уверен в том, что его манипуляции не вызовут болевых ощущений у пациента. Безболезненное лечение оставляет неизгладимый положительный след в бессознательной сфере пациента, который начинает верить в существование стоматологии без боли, а также значительно повышает профессиональный рейтинг врача. Вместе с тем нельзя забывать, что вещества, применяемые для местной анестезии, по механизму действия родственны сильнейшим биологическим ядам: батрахотоксину, тетродотоксину и т.п. Действие этих ядов связано с их способностью необратимо блокировать проходимость натриевых каналов в клетках, что препятствует возникновению потенциала действия и является материальным субстратом паралича дыхательной мускулатуры, развития асистолии. Такой же механизм действия присущ и местным анестетикам, хотя в значительно меньшей степени, локальном объеме и обратимой форме. Передозировка анестетиков приводит к последствиям, сходным с действием биологического яда. В связи с этим любое проведение анестезии является мероприятием повышенного риска и требует от стоматолога не только врачебной, но и юридической настороженности. В идеале каждый пациент должен получать разъяснение по поводу рисков предстоящего вмешательства и анестезии, а также заполнять информированное согласие на проведение манипуляций не непосредственно перед лечением, а заблаговременно, чтобы его психика успела адаптироваться к стрессовой ситуации.

Местноанестезирующими средствами (местными анестетиками) называются вещества, которые при взаимодействии с нервными волокнами и их окончаниями способны обратимо угнетать образование и проведение по ним нервных импульсов. Местные анестетики способны блокировать не только чувствительные, но и двигательные и вегетативные волокна, препятствуя входу натрия в клетку и развитию потенциала действия.

Эффект местной анестезии зависит не только от свойств и концентрации препарата, но и от толщины миелиновой оболочки нервного

волокна, препятствующей проникновению анестетика через клеточную мембрану. Поэтому более эффективно препараты действуют на немиелинизированные волокна, а в миелинизированных – в области перехватов Ранвье. С этим же фактом связана фазовость наступления анестезии: вначале блокируется болевая и температурная чувствительность (безмиелиновые и тонкие миелинизированные волокна), а затем – тактильная и проприоцептивная (толстые миелинизированные волокна) чувствительность. Легче через сфингомиелины проникают анестетики с высокой жирорастворимостью.

Помимо этого, местноанестезирующие вещества (МАН) могут препятствовать развитию потенциала действия в миоцитах скелетных мышц, в кардиомиоцитах синусового узла, что может использоваться в борьбе с аритмией. Всасывание большинства анестетиков в кровь может вызвать генерализованную вазодилатацию, сопровождающуюся падением АД, что приводит к развитию осложнений общего характера.

Основной задачей местной анестезии является достижение анестезии необходимого участка тканей, а все остальные эффекты ее действия считаются побочными.

Требования к местным анестетикам. Идеальный анестетик должен:

- 1) Обладать высокой избирательностью действия.
- 2) Иметь минимальное общерезорбтивное действие.
- 3) Не раздражать ткани в месте применения.
- 4) Обладать быстродействием, достаточной глубиной и продолжительностью анестезирующего эффекта.
- 5) Хорошо растворяться в воде и не разрушаться при стерилизации.

По химической природе местные анестетики являются слабыми основаниями, практически не растворимыми в воде, поэтому их выпускают в виде хлористоводородных солей, чтобы повысить растворимость и стойкость при хранении.

Механизм действия анестетика заключается в том, что, прикрепившись к клеточной мембране ароматическим кольцом и проникнув внутрь нервного волокна путем диффузии, он диссоциирует в цитоплазме, переходя в ионизированную форму. При этом аминная группа присоединяется к рецепторам на внутренней поверхности клеточной мембраны, изменяя ее конфигурацию и блокируя натриевые ионные каналы. В результате не может произойти деполяризация мембраны и нарушается передача импульса по нервному волокну. Установлено, что участок клеточного рецептора, с которым контактирует анестетик, состоит из остатков гидрофобных аминокислот: тирозина, фенилаланина, серина, валина и трех остатков



изолейцина. Анестетик в неионизированной форме анестезирующего действия не оказывает. То же касается препаратов, диссоциирующих вне цитоплазмы клеток.

Объективная оценка анестетиков проводится по таким параметрам как: 1) анестезирующая активность; 2) скорость и длительность действия; 3) жирорастворимость; 4) водорастворимость; 5) константа диссоциации; 6) степень связывания с белками плазмы крови; 7) токсичность.

*Анестезирующая активность* препарата зависит от его химической структуры, концентрации, способности к диффузии, степени диссоциации, но не от введенного объема.

*Скорость* наступления анестезии зависит от водорастворимости препарата, скорости его диффузии, величины молекул (чем меньше молекула, тем выше скорость), жирорастворимости (прямо пропорционально), константы диссоциации (чем ниже, тем быстрее). *Длительность* действия связана с жирорастворимостью, скоростью гидролиза и выведения из организма, степенью связывания с белками плазмы, васкуляризации тканей в зоне обезболивания. В зависимости от выраженности и длительности действия анестетики делятся на три группы: с низкой (прокаин, артикаин без вазоконстриктора), средней (лидокаин, тримекаин, мепивастезин) и высокой (дикаин, бупивакаин, ропивакаин) длительностью действия.

*Жирорастворимость* характеризует способность препарата проникать через клеточные мембраны и оказывать общетоксическое действие, а также определяет степень проникновения анестетика через миелиновую оболочку нервного волокна, длительность и глубину анестезии.

*Водорастворимость* указывает на скорость и интенсивность диффузии анестетика в ткани, а также на способность к гидролизу.

*Константа диссоциации* (КД) характеризует степень гидролиза и ионизации анестетика и зависит от его химической структуры, растворимости и рН тканей в месте введения. При физиологических значениях рН (7,4), чем ниже КД анестетика, тем меньше молекул диссоциирует во внеклеточной среде и тем больше – внутри клеток. Например: КД лидокаина 36 и мепивакаина составляет 7,7, а это значит, что 65 % анестетика ионизируются во внеклеточной среде, а 35% достигают цитоплазмы, где реализуют анестезирующее действие (скорость наступления анестезии – 2-4 минуты). КД бупивакаина составляет 8,1, причем цитоплазмы достигает только 5 % анестетика, а скорость анестезии составляет 10-15 минут. КД новокаина составляет 8,9 и анестезия наступает через 14-18 минут. Чем ближе значение константы диссоциации анестетика к величине

pH тканей, тем сильнее обезболивающее действие препарата. При снижении pH тканей, например, в очаге воспаления, наблюдается ослабление и замедление анестезирующего эффекта, что связано с увеличением диссоциации молекул анестетика в кислой среде еще до проникновения их в клетку. Сдвиг кислотности в щелочную сторону оказывает противоположное действие.

*Степень связывания с белками* плазмы крови определяет период полувыведения препарата, длительность нахождения его в организме. Чем выше этот показатель, тем менее токсичным действием обладает анестетик, так как всасываться в кровь он может только в свободной форме, и тем длительнее будет анестезирующее действие.

*Токсичность* препарата зависит от его химической структуры, дозы, концентрации, продуктов распада, периода полувыведения, жирорастворимости и связывания с белками плазмы.

В зависимости от химической структуры промежуточной части молекулы анестетика (X) все они делятся на эфирные и амидные.

Эфирные анестетики по химическому строению являются производными парааминобензойной кислоты. К ним относятся: новокаин, бензофуракаин, анестезин, дикаин, совкаин. В стоматологии находят применение: новокаин, дикаин и анестезин.

## **ИНЪЕКЦИОННЫЕ МЕТОДЫ АНЕСТЕЗИИ**

Инъекционные методы обезболивания предусматривают введение анестетика в ткани при помощи шприца и иглы или безыгольного инъектора, сопровождаются повреждением кожных покровов или слизистой оболочки иглой или струей анестетика под большим давлением.

Различают основные (инфильтрационная, проводниковая) и дополнительные (интралигаментарная, интрасептальная, поднадкостничная, внутрипульпарная) инъекционные методы анестезии. Инфильтрационная анестезия заключается в пропитывании анестетиком тканей, подлежащих болезненным манипуляциям. Диффундирующий из созданного депо в окружающие ткани анестетик блокирует нервные сплетения, волокна и рецепторы операционного поля.

**Прямая инфильтрационная анестезия** основана на пропитывании анестетиком тканей непосредственно операционного поля и применяется при операциях на мягких тканях лица, шеи и полости рта. Проводя такую анестезию, ткани инфильтрируют послойно: кожа или слизистая оболочка, подкожная клетчатка или подслизистый слой, фасциальные прослойки и мышцы, до начала или по ходу операции. Для этого используют анестетик

низкой концентрации – 0,25-0,5-1%, что позволяет вводить больший объем препарата по ходу операции.

При проведении прямой инфильтрационной анестезии в полости рта вначале производят внутрислизистую, затем подслизистую анестезию. Альтернативой внутрислизистой анестезии служит аппликационная, которая не сопровождается повреждением тканей.

**Непрямое инфильтрационное обезболивание** используется для блокады зубного сплетения в альвеолярном отростке верхней челюсти и фронтальном участке нижней челюсти. При этом применяют анестетики более высокой концентрации, чем для прямой анестезии. Анестезия происходит в результате диффузии препарата из подслизистого слоя в толщу губчатого вещества кости, где и залегает альвеолярное нервное сплетение.

**Поднадкостничная анестезия** является разновидностью инфильтрационной, но отличается тем, что анестетик вводится тонкой иглой длиной 16 мм под надкостницу в проекции вершины корня обезболиваемого зуба, откуда он проникает к зубному нервному сплетению. Количество вводимого анестетика не должно превышать 0,3 мл. По эффективности она превосходит инфильтрационную и используется чаще при лечении острого пульпита. Поднадкостничная анестезия болезненна и сопровождается отслойкой надкостницы с образованием гематомы, которая в дальнейшем может нагноиться. Недостатком анестезии является также возможность развития постинъекционных болей. В связи с этим, а также с появлением на рынке медикаментов анестетиков нового поколения, обладающих высокой анестезирующей активностью, в настоящее время поднадкостничная анестезия не находит широкого применения.

При **интралигаментарной анестезии** анестетик вводят непосредственно в периодонт зуба под некоторым давлением. При большом давлении на поршень обезболиваются пульпа зуба, периодонт и костномозговые пространства, а при незначительном давлении - только десна и надкостница у десневого края. Для проведения интралигаментарной анестезии используют специальные шприцы, способные развивать большое давление за счет встроенного в них редуктора. дозировать введение раствора (не более 0,06 мл). Внутрисвязочную анестезию делают короткой иглой (8-12 мм) с наружным диаметром 0,3мм. Применяют карпулы с анестетиком и вазоконстриктором объемом 1,7-1,8 мл.

Интралигаментарная анестезия имеет преимущества перед другими методами анестезии в том, что: безболезненна; наступает через 1 минуту после проведения; высокоэффективна; низкотоксична, за счет минимальной дозы препарата; продолжается 20-30 минут, не вызывая побочных

неприятных ощущений и осложнений, присущих инфльтрационной и проводниковой анестезии. Показанием к проведению интралигаментарной анестезии может служить удаление, лечение, препарирование зуба. Перед анестезией необходимо провести гигиену полости рта, тщательно обработать сам зуб и его круговую связку. Вкол делают в десневую борозду под углом  $30^\circ$  по отношению к оси зуба, скос иглы должен быть обращен к корню. Игла продвигается на 1-3 мм до упора. После этого развивается давление на поршень шприца в течение 7 секунд. Каждый корень требует одной-двух инъекций с медиальной и дистальной сторон. Всего вводят 0,18 мл. Для обезболивания однокорневого зуба достаточно 0,2 мл анестетика, двухкорневого – 0,24-0,36 мл, трехкорневого – 0,36-0,54 мл. Анестезия наступает через 15-45 секунд. Интралигаментарная анестезия противопоказана при остром гнойном процессе в периодонте, пародонте, при эндокардите.

**Интрасептальная** анестезия является разновидностью внутрикостной анестезии, при которой анестетик вводится непосредственно в костномозговые пространства. При проведении интрасептальной анестезии эффект основан не только на блокаде нервных сплетений анестетиком, но и на ишемизации тканей, которая проявляется побледнением слизистой оболочки, что является признаком успешности обезболивания.

Анестетик вводится в межзубную перегородку между соседними зубами иглой длиной 27 мм. Место вкола иглы соответствует середине расстояния между зубами в костную перегородку, которая располагается глубже десневого края на 2-4 мм. При пародонтите глубину перегородки определяют по рентгенограмме, Вкол делают под углом  $90^\circ$  к поверхности слизистой оболочки, вводят 0,2 мл анестетика, а затем иглу продвигают в кость на глубину 1-2 мм и вводят 0,2-0,4 мл анестетика. Обезболивание наступает сразу.

**Внутрипульпарная и внутриканальная** анестезия применяется для непосредственного обезболивания пульпы зуба при недостаточной эффективности других видов местной анестезии. Условием для проведения этих видов анестезии является наличие перфорации в полости зуба. Внутриканальная анестезия используется для обезболивания экстирпации корневой пульпы при лечении пульпита, если не удастся добиться полной анестезии другими способами. Для анестезии используют тонкую иглу. Обезболивание наступает сразу.

К инъекционным методам местной анестезии относится и **проводниковая анестезия.**

## **КЛАССИФИКАЦИЯ, СВОЙСТВА, ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ МЕСТНЫХ АНЕСТЕТИКОВ**

***Новак Н.В.***

Учебная цель лекции – ознакомить слушателей с классификацией и свойствами современных местных анестетиков, применяемых для местной анестезии, показаниями к их применению.

Задачи: дать классификацию и характеристику местных анестетиков; изучить состав и характеристику ингредиентов.

### **ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТНЫХ АНЕСТЕТИКОВ**

В состав местноанестезирующего раствора могут входить следующие компоненты: местный анестетик (МА); консервант; вазоконстриктор; антиоксидант; другие добавки (ферменты, стабилизаторы); растворитель.

Механизм действия местных анестетиков (МА) заключается в воздействии на функциональное состояние чувствительных нервных окончаний и проводящих нервных стволов, изменении их возбудимости и проводимости, купировании всех видов поверхностной чувствительности (болевого, температурного, тактильного, волосяного и чувства влажности), за которые отвечают нервные волокна, не покрытые миелиновой оболочкой. Изучение механизма действия МА на молекулярном уровне позволило выявить влияние их химической структуры на обезболивающую активность.

Все применяемые в настоящее время анестетики являются слабыми основаниями, которые плохо растворяются в воде. Поэтому используются их щелочные соли, хорошо растворимые в воде и легко диффундирующие в ткани.

Абсорбция МА в тканях зависит от его дозы, концентрации, присутствия вазоконстриктора, а также от места и скорости введения препарата.

Для проявления местноанестезирующей активности препарат должен пройти через мембрану нервного волокна. Следовательно, в тканях должен произойти гидролиз соли МА с освобождением анестетика-основания, хорошо растворимого в жирах и проникающего через фосфолипидную мембрану. Гидролиз препарата зависит от его константы диссоциации ( $pK_a$ ) и  $pH$  тканей. Большинство МА имеет  $pK_a$  7,6-7,9, поэтому гидролиз их происходит в слабощелочной среде межклеточной жидкости (в норме  $pK_a$  тканей организма составляет 7,4). Внутри клетки  $pH$  ниже, чем на наружной стороне мембраны, поэтому часть МА переходит в катионную форму, которая и взаимодействует с рецептором на внутренней стороне мембраны, нарушая её проницаемость для ионов натрия.

При прочих равных условиях МА тем более эффективен, чем выше концентрация его на наружной мембране нервного волокна, и чем активнее идет его гидролиз, то есть чем ближе значения рКа анестетика и рН тканей. Гидролиз МА полноценно осуществляется в слабощелочной среде. Этим объясняется снижение анестезирующего эффекта при воспалении, когда в тканях наблюдается ацидоз. Наличие в очаге воспаления гиперемии, повышения проницаемости сосудов и отека тканей способствует снижению концентрации МА на рецепторе, а соответственно и его активности. Наибольшее снижение активности в этих условиях зарегистрировано у новокаина.

Добавление к растворам МА сосудосуживающих средств (адреналина, норадrenalина, вазопрессина и др.) замедляет всасывание анестетика из места введения, действие его усиливается и пролонгируется, а системная токсичность снижается. Вазоконстриктор (ВК), добавленный к раствору МА, вызывает угнетение миелинизированных нервных волокон пульпы за счет их ишемии, что обеспечивает адекватную анестезию при болезненных манипуляциях на пульпе зуба.

Раствор МА малой концентрации, введенный в большом объеме, широко распространяется в тканях, что используется при проведении инфильтрационной анестезии. Однако, диффузия его в мембрану нервного волокна незначительна. В то же время небольшое количество высококонцентрированного раствора анестетика распространяется в тканях меньше, но лучше диффундирует в мембрану нервного волокна. Данный фактор следует учитывать при проведении проводниковой анестезии, когда воздействие осуществляют на нервные проводники, а не на окончания чувствительных нервов. С увеличением концентрации раствора МА возрастает его токсичность, что требует особого внимания при проведении анестезии в челюстно-лицевой области, имеющей богатое кровоснабжение.

Растворимость МА в липидах определяет степень проникновения его через мембрану клетки, что обусловлено особенностями химической структуры анестетиков, определяющими неодинаковое сродство их к нервным рецепторам.

По **химическому строению** МА делятся на две группы: сложные эфиры и амиды.

*Сложные эфиры:* прокаин (новокаин); тетракаин (дикаин); анестезин (бензокаин); хлорпрокаин; пропоксикаин. Препараты этой группы являются производными парааминобензойной кислоты (ПАБК); они разрушаются в тканях под действием псевдохолинэстеразы плазмы крови. По данным литературы эфирные анестетики часто вызывают аллергические реакции.

*Амиды*: лидокаин; пиромекаин; тримекаин; мепивакаин; прилокаин; бупивакаин; этидокаин; артикаин. Содержат в своем составе аминогруппу; расщепляются в основном в печени и выводятся почками (это следует учитывать при работе с пациентами, страдающими серьезными нарушениями со стороны вышеназванных органов). По данным литературы редко вызывают аллергические реакции; более эффективны по сравнению с эфирами.

По **продолжительности действия** МА можно условно разделить на три группы: короткого действия (до 30 минут) – прокаин; средней продолжительности (60-90 минут) – лидокаин, тримекаин, мепивакаин, прилокаин, артикаин; длительного действия (90-120 минут) – бупивакаин, этидокаин.

С целью сравнительной характеристики МА условно за единицу токсичности и эффективности принято считать прокаин (новокаин).

**Прокаин (Procainum).** Синоним **Новокаин (Novocainum).** Синтезирован в 1904 году. Химический состав: эфир парааминобензойной кислоты (ПАБК). Используется для инфильтрационной и проводниковой анестезии. Для поверхностной анестезии твёрдых тканей зуба и слизистой оболочки полости рта он не применяется, поскольку плохо проникает в ткани, а в высоких концентрациях (10-20%) раздражает их. В связи с тем, что прокаин обладает самым сильным сосудорасширяющим действием по сравнению с другими МА, его рекомендуют использовать только в комбинации с вазоконстриктором (ВК). Обычно прибавляют 1 каплю 0,1% раствора адреналина гидрохлорида на 5-10 мл раствора анестетика. Добавление ВК увеличивает длительность действия анестетика.

Прокаин плохо связывается с белками плазмы крови. Быстро гидролизуется в организме эстеразами плазмы крови и тканей до ПАБК. Обладает умеренной местноанестезирующей активностью и большой широтой терапевтического действия. Имеет константу диссоциации  $pK_a=8,9$ , поэтому гидролиз препарата идет медленно, эффект развивается через 5-10 минут. Прокаин имеет низкую жирорастворимость, не создает высокой концентрации на рецепторе, уступая современным МА по активности. Длительность действия при анестезии пульпы с ВК – 2 минуты; при анестезии мягких тканей без ВК – 15-30 минут, с ВК – 30-40 минут. Прокаин применяется для блокад при лечении хронических воспалительных и гнойных процессов, невралгий, плохо заживающих язв и т.д. При обкалывании раствором прокаина патологического очага снижается чувствительность интерорецепторов, прерываются вегетативные рефлексy, участвующие в развитии заболевания, улучшается микроциркуляция, что

оказывает влияние на нервно-трофический компонент воспаления и способствует выздоровлению. После всасывания прокаин оказывает преимущественно угнетающее воздействие на нервную систему: снижает возбудимость двигательных зон коры головного мозга и возбудимость миокарда; угнетает висцеральные и соматические полисинаптические спинальные рефлексы; оказывает ганглиоблокирующее, антиаритмическое, спазмолитическое, анальгезирующее (блокада интерорецепторов) действие, тормозит образование ацетилхолина; улучшает микроциркуляцию. При одной и той же общей дозе токсичность препарата повышается с увеличением концентрации его раствора. В больших дозах может вызывать судороги, нарушает нервно-мышечную передачу; уменьшает высвобождение ацетилхолина из окончаний двигательных нервов. Длительность анестезии зависит от типа и техники анестезии, концентрации анестетика и индивидуальных особенностей пациента. Предельно допустимая доза прокаина без ВК составляет 8 мг/кг веса тела пациента, с ВК – 15 мг/кг. Прокаин сравнительно малотоксичен, однако часто вызывает аллергические реакции. При повышенной чувствительности к препарату у пациентов могут наблюдаться общая слабость, тошнота, головокружение, гипотензия, учащение пульса, коллапс, аллергические кожные реакции, стоматиты, отек Квинке, анафилактический шок. При сборе анамнеза следует обратить внимание на переносимость пациентом не только прокаина, но и других анестетиков, близких по структуре (бензокаина, тетракаина), поскольку возможно развитие перекрестной аллергии. Следует уточнить, какие препараты принимает пациент в настоящее время. Прокаин снижает активность сульфаниламидов, поскольку одним из его метаболитов является ПАБК. Фармакокинетический механизм действия сульфаниламидов основан на конкурентном антагонизме с ПАБК. Проявление токсичности прокаина при использовании высоких концентраций: головокружение, парестезии, двигательное возбуждение, эпилептиформные судороги, одышка, коллапс, высыпания на коже, отеки. При отравлениях применяют искусственное дыхание, при судорогах вводят внутривенно барбитураты кратковременного действия, при коллапсе - внутривенно капельно кровезаменяющие жидкости. Противопоказания к применению прокаина: повышенная чувствительность к препарату, врожденная недостаточность псевдохолинэстеразы, миастения, гипотензия, лечение сульфаниламидами, гнойный процесс в месте введения. С осторожностью – при тяжелых заболеваниях сердца, печени и почек. Взаимодействие с другими лекарственными средствами: атропина сульфат и ингибиторы МАО усиливают анестезирующее действие прокаина. Прокаин



ослабляет диуретическое действие мочегонных средств, уменьшает бактериостатическое действие сульфаниламидных препаратов.

**Тетракаин (Tetracainum).** Синоним **Дикаин (Dicainum).** Синтезирован в 1931 году. По химическому составу представляет собой эфир парабутиламинобензойной кислоты. Значительно превосходит прокаин по активности и токсичности (эффективнее прокаина в 15 раз и токсичнее в 10 раз). Легко всасывается при нанесении на слизистые оболочки полости рта. В течение 2 часов после применения полностью разрушается. Местноанестезирующий эффект наступает медленно (через 5-10 минут) и длится до 1,5-2 часов. Тетракаин расширяет сосуды, что ускоряет его всасывание и увеличивает токсичность. Добавление в раствор тетракаина ВК пролонгирует эффект и уменьшает опасность интоксикации. Для анестезии слизистой оболочки полости рта применяют растворы 0,25-1% концентрации в количестве не более 3 мл. Тетракаин относится к высокотоксичным местным анестетикам и рекомендуется к использованию в основном в качестве препарата для аппликационного обезболивания. Превышение терапевтической дозы может стать причиной тяжелой интоксикации и даже смертельного исхода. Предельно допустимая доза составляет 0,29 мг/кг веса тела пациента без добавления ВК и 1,5 мг/кг – с ВК. После его применения следует внимательно следить за состоянием пациента. При использовании тетракаина для поверхностной анестезии возможно развитие аллергических реакций. При передозировке наблюдается возбуждение ЦНС (беспокойство, судороги), быстро сменяемое угнетением (расстройство дыхания, сердечно-сосудистая недостаточность, гипотензия), тошнота, рвота. Препарат противопоказан детям до 10-летнего возраста, при гиперчувствительности у пациентов, при приеме сульфаниламидных препаратов. Примеры местных анестетиков, содержащих тетракаин: раствор «Perilen-Ultra», аэрозоль «Peril-Spray» фирмы Septodont.

**Бензокаин (Benzokainum).** Синоним **Анестезин (Anaesthesinum).** По химическому составу является этиловым эфиром ПАБК. В отличие от других МА плохо растворяется в воде и используется только для поверхностной анестезии. Анестезия развивается медленно, действие слабое, но продолжительное. При хирургических вмешательствах не применяется; может использоваться для обезболивания раневых, язвенных, ожоговых поверхностей и снятия зуда. Для анестезии слизистых оболочек, раневых и ожоговых поверхностей используются 5-20% растворы в масле или глицерине, 5-10% мази, пасты и присыпки. При лечении стоматита и глоссита анестезин сочетают с антибактериальными препаратами. Побочные эффекты: контактный дерматит, стойкое снижение чувствительности в месте

применения, аллергические реакции. Противопоказан при индивидуальной непереносимости. Снижает антибактериальное действие сульфаниламидных препаратов, т.к. является производным ПАБК. Представителем препаратов на основе бензокаина является Benzokain (Ultra Dent).

**Пиромекаин (Pyromecainum).** Синоним: **бумекаина гидрохлорид.** Химический состав: 1-бутил-2,4, б-триметил-2-пирролидинкарбоксамид. Эффективнее прокаина в 10 раз, токсичнее в 2 раза. Быстро всасывается с места аппликации, не накапливается в организме. При проведении аппликационного обезболивания слизистой оболочки полости рта анестезия наступает на 2-й минуте, продолжительность её максимального эффекта составляет 15-30 минут, глубина проникновения через слизистую оболочку полости рта – 4 мм. Пиромекаин малотоксичен, практически не влияет на частоту пульса, дыхания и показатели артериального давления. Применяется в виде 1% раствора для подавления рвотного рефлекса при снятии оттисков; 1-2% раствор и 5% пиромекаиновая мазь используются для обезболивания слизистой оболочки полости рта. Обладает противоаритмической активностью. При проведении поверхностной анестезии не вызывает серьезных побочных явлений и осложнений (в т.ч. и аллергии) даже у пациентов с сопутствующими заболеваниями сердечно-сосудистой системы, кроветворных органов и печени.

**Тримекаин (Trimecainum).** Синоним **мезокаин.** Химический состав: 2,4,6-триметилацетилат анилида диэтиламиноуксусной кислоты гидрохлорид, производное ксилидина. Используется преимущественно для проводникового и инфильтрационного обезболивания. Тримекаин эффективнее прокаина в 2,5-3 раза, причем анестезия наступает в 2 раза быстрее и длится в 3 раза дольше. Для инфильтрационной анестезии применяются 0,25%, 0,5%, 1% растворы, для проводниковой – 1% и 2% растворы. Для замедления всасывания добавляют адреналин (0,1% раствор, 1-2 капли на 5-10 мл раствора тримекаина). В связи с наличием поверхностно-анестезирующих свойств тримекаин может использоваться для аппликационной анестезии в виде растворов с концентрацией 2-5%. Тримекаин обычно хорошо переносится; в отдельных случаях возможны побледнение лица, головная боль, тошнота. Препарат противопоказан при синусовой брадиаритмии, полной поперечной блокаде сердца, заболеваниях печени и почек.

**Лидокаин (Lidocainum).** Синонимы: **ксикаин, ксилодонт, ксилокаин, ксилонон, ксиланест, ксилестезин, лидокатон, лигнокаин, лидокарт, октокаин, прессикаин.** Химический состав: 2-диэтиламина-2', б'-ацетоксилидида гидрохлорид. Амидное производное ксилидина. Первый

амидный анестетик, примененный в стоматологии. Синтезирован Nils Lofgren в 1943 году. Превосходит прокаин по анестезирующей активности и длительности действия, что позволило ему стать самым популярным анестетиком, используемым в стоматологии. Применяется для всех видов анестезии и считается родоначальником всех амидных препаратов. Для инфильтрационной и проводниковой анестезии в стоматологии используется 2% раствор анестетика. Препарат активно расширяет сосуды, поэтому применяется в сочетании с ВК. Для аппликационной анестезии слизистой оболочки полости рта используются 10% аэрозольный раствор, 5% гель, 2-5% мази. Местноанестезирующий эффект развивается быстро (через 2-4 минуты). Препарат хорошо переносится, не оказывает местнораздражающего действия. Предельно допустимая доза для инъекционного введения – 3 мг/кг без ВК и 7 мг/кг – с ВК. Для терминальной анестезии слизистых оболочек применяют не более 2 мл 10% раствора лидокаина (200 мг). Препарат широко применяется в качестве противоаритмического средства. При повышении концентрации растворов лидокаина токсичность возрастает в геометрической прогрессии, поэтому целесообразно использовать минимально возможные концентрации. Без ВК лидокаин расширяет сосуды, быстро всасывается, что увеличивает риск побочных эффектов и сокращает время действия препарата. Анестезия пульпы при использовании 2% лидокаина длится от 5 до 10 минут, анестезия мягких тканей 60-120 минут, а при добавлении к нему адреналина длительность анестезии пульпы составляет 60 минут, а мягких тканей – 3-5 часов. У пациентов с выраженной сердечно-сосудистой патологией, гипертиреозом и сахарным диабетом рекомендуется использование лидокаина с адреналином в разведении 1:200000. Препарат совместим с сульфаниламидами. Нежелательно сочетать лидокаин с  $\beta$ -адреноблокаторами (возможность развития брадикардии, гипотензии, бронхоспазма); с дифенином (возможность развития кардиодепрессивного эффекта); с барбитуратами (по причине мембраностабилизирующего действия анестетика); с дигитоксином (из-за ослабления кардиотонического эффекта вследствие разнонаправленного влияния на миотропные свойства миокарда); с курареподобными препаратами, (лидокаин усиливает расслабление мышц, вызываемое курареподобными средствами, что может способствовать развитию паралича дыхательных мышц). Препарат противопоказан при повышенной чувствительности к нему, синдроме слабости синусового узла у пожилых, атриовентрикулярной блокаде, выраженной брадикардии, кардиогенном шоке, тяжелых заболеваниях печени, наличии в анамнезе эпилептиформных судорог, вызванных лидокаином. Осторожно следует применять препарат

при заболеваниях нервной системы, септицемии, гипертонии и в детском возрасте.

**Прилокаин (Prilocainum).** Синонимы **ксилонест, цитонест.** Химический состав: 2-пропиламино-О-пропионотолуида гидрохлорид. МА группы амидов, производное толуидина. Синтезирован Lofgren и Tegner в 1953 году. По активности прилокаин превосходит прокаин в 2-4 раза, а по токсичности – в 1,8 раза. Начало действия составляет 2-4 минуты. Длительность действия при анестезии пульпы без вазоконстриктора 10-60 минут и 60-90 минут – вазоконстриктором, а при анестезии мягких тканей 30-90 минут и 120-240 минут соответственно. В стоматологической практике прилокаин используется в виде 4% раствора без вазоконстриктора или с добавлением 1:200 000 адреналина. Предельно допустимая доза без ВК составляет 6 мг/кг веса тела пациента, с ВК – 8 мг/кг. Эффект наступает быстрее, чем у лидокаина, Раствор прилокаина с концентрацией 4% можно использовать для местного обезболивания в стоматологии без сосудосуживающих средств. По местноанестезирующей активности они эквипотенциальны. Прилокаин противопоказан при повышенной чувствительности к препарату и его компонентам, врожденной или идиопатической метгемоглобинемии, анемии, тяжелых формах сердечной или легочной недостаточности с выраженной гипоксией, а также у новорожденных. Рекомендуется с осторожностью применять при обезболивании у детей, беременных и лиц пожилого возраста. Не следует применять прилокаин у пациентов с тяжелой патологией печени. Из побочных эффектов отмечаются головная боль, головокружение, беспокойство, редко – аллергические реакции. Не рекомендуется сочетать с фенацетином, парацетамолом, нитритами из-за опасности развития метгемоглобинемии.

**Мепивакаин (Mepivacainum).** Синонимы: **изокаин, скандикаин, скандонест, мепивастезин, мепидонт.** Химический состав: 1-метил-2', 6'-пипеко-локсиледида гидрохлорид. Местный анестетик группы амидов, дериват ксиледида. Синтезирован Ekenstam в 1957 году. По химической структуре, физико-химическим свойствам и фармакокинетике близок к лидокаину. Мепивакаин обладает тропностью к нервной ткани, что делает его препаратом выбора для проводниковой анестезии. Мепивакаин, в отличие от лидокаина, не оказывает выраженного сосудорасширяющего действия, что обуславливает большую длительность его эффекта и возможность использования без ВК. Продолжительность пульпарной анестезии, вызываемой 3% мепивакаином без ВК, составляет 20-40 минут, а анестезии мягких тканей – 2-3 часа. Добавление к 2% раствору мепивакаина

ВК (1:200 000 адреналина) удлиняет пульпарную анестезию до 60 минут, а анестезию мягких тканей – до 3-4 часов. Мепивакаин является препаратом выбора у пациентов с повышенной чувствительностью к ВК (тяжелая сердечно-сосудистая недостаточность, сахарный диабет, тиреотоксикоз и т.д.), а также к консерванту ВК бисульфиту (бронхиальная астма и аллергия на препараты, содержащие серу). С осторожностью назначают в период беременности, новорожденным и пожилым пациентам. Аллергические реакции наблюдаются редко. Перекрестной аллергии с другими местными анестетиками не отмечается. Предельная допустимая доза без ВК составляет 3 мг/кг веса тела пациента, с ВК – 7 мг/кг. Варианты выпуска: «Scandonest-3%» без ВК (Septodont), который рекомендуется использовать для анестезии у больных с сердечно-сосудистой патологией и другими факторами риска, а также «Scandonest-2% специальный с адреналином», который может применяться у пациентов, не имеющих противопоказаний к введению ВК.

**Бупивакаин (*Bupivacainum*).** Синонимы **анекаин, маркаин.** Химический состав: 1-бутил-2', 6'-димер-тилфенил-2-пиперидинкарбоксамида гидрохлорид. Амидный дериват лидокаина. Синтезирован А.Ф.Екенстам в 1957 году. Препарат действует медленнее, чем растворы лидокаина, мепивакаина и прилокаина. Длительность действия при анестезии пульпы 90-180 минут с вазоконстриктором, а при анестезии мягких тканей с вазоконстриктором 120-140 минут и 20-40 минут и 180-240 (до 540) минут без вазоконстриктора. Предельная доза без добавления вазоконстриктора составляет 1 мг/кг веса тела пациента, с вазоконстриктором – 2 мг/кг. Местноанестезирующий эффект сохраняется до 2-4 часов и более, в связи с чем препарат находит применение при длительных стоматологических вмешательствах. Анальгезирующее действие сохраняется и после окончания анестезии, что иногда используют для снятия послеоперационных болей. Обладает сильным сосудорасширяющим действием и применяется в комбинации с ВК. Основное применение находит в челюстно-лицевой хирургии, где его продолжительное действие в результате проводниковой анестезии обеспечивает и послеоперационное обезболивание. Сочетание бупивакаина с ВК не оказывает выраженного влияния на длительность анестезии, но уменьшает его токсичность. В стоматологической практике используют 0,5% раствор бупивакаина с адреналином (1:200 000) при проведении длительных болезненных вмешательств или для снятия сильных послеоперационных болей. Препарат противопоказан при повышенной чувствительности к бупивакаину или другим компонентам раствора, при заболеваниях ЦНС (менингит, опухоли, полиомиелит), внутричерепном кровоотечении, выраженной гипотензии, декомпенсации сердечной

деятельности, пернициозной анемии с неврологической симптоматикой, выраженной гипоксии, гиперкапнии, беременности. Из побочных эффектов возможны головная боль, головокружение, слабость, нарушение зрения, тошнота, рвота, редко – аллергические реакции. Применять у детей не рекомендуется.

**Этидокаин (*Etidocainum*).** Синоним **дуранест**. Химический состав: 2-(М-этилпропиламино) бутиро-2, б-ксилидида гидрохлорид. Местный анестетик группы амидов. Синтезирован Такман в 1971 году. Липофильный гомолог лидокаина. Анестезия мягких тканей в области инфильтрации достаточно продолжительна. Длительность действия с ВК при анестезии пульпы 90-180 минут и 240-640 минут при анестезии мягких тканей. Основным преимуществом использования препарата является значительное послеоперационное обезболивание. Время анестезии в среднем на 2-3 часа больше, чем при применении раствора лидокаина с адреналином в соотношении 1:100 000. Основным недостатком использования этидокаина является усиление кровотечения при хирургическом вмешательстве, так как повышенная сосудорасширяющая активность 1,5% раствора подавляет локальное ишемическое действие сосудосуживающего вещества (адреналин 1:200 000). Использование 0,5% раствора бупивакаина с адреналином обеспечивает такое же по продолжительности послеоперационное обезболивание, не вызывая сильных кровотечений во время хирургического вмешательства. Этидокаин в стоматологии применяется в виде 1,5% раствора с ВК. При проведении проводниковой анестезии на нижней челюсти эффективность примерно равна таковой, проведенной 2% раствором лидокаина с адреналином в соотношении 1:100 000, но использование этидокаина при проведении инфильтрационной анестезии на верхней челюсти не дает удовлетворительного обезболивания зубов. Однако анестезия мягких тканей в области инфильтрации достаточно продолжительна. Относится к МА длительного действия, эффект сохраняется 240-640 минут. Имеет рКа 7,7, т.е. ниже, чем у бупивакаина, поэтому этидокаин действует быстрее – через 1,5-3 минуты. У препарата выражено сосудорасширяющее действие, в связи с чем его применяют с адреналином (1:200 000). В стоматологической практике, как и бупивакаин, используется редко. Противопоказания и побочные действия такие же, как у бупивакаина. При применении токсических доз может вызвать сердечную аритмию. Предельно допустимая доза – 4 мг/кг веса тела пациента.

**Артикаин (*Articainum*).** Торговые названия: **альфакаин, брилокаин, септанест, ультракаин, убистезин, цитокартин, артикаин** (производитель Борисовский завод медпрепаратов, Республика Беларусь). Местный анестетик

группы амидов, производное тиофена. Химический состав: метиловый эфир 4-метил-3-[2-пропил-аминопропионамидо]-2-тиофенкарбоновой кислоты. Синтезирован в 1969 году Н. Rusching и коллегами. Начало действия составляет 2-4 минуты. Длительность действия при анестезии пульпы 55-75 минут с ВК, а при анестезии мягких тканей с ВК – 60 минут и 20-40 минут и 180-240 минут без ВК. Предельно допустимая доза без добавления ВК составляет 3 мг/кг веса тела пациента, с ВК – 7 мг/кг. Препарат имеет оптимальное соотношение показателей активности и токсичности, самую большую широту терапевтического действия. Является одним из наиболее активных и наименее токсичных МА. Используется для инфильтрационной и проводниковой анестезии. Аллергические реакции на артикаин встречаются достаточно редко. Артикаин дает надежную анестезию в области фронтальных зубов, включая премоляры. Благодаря легкой диффузии в ткани артикаин свободно проникает через кость на оральную часть альвеолярного отростка, даже если анестезия была выполнена с вестибулярной стороны. Артикаин дает надежное обезболивание неба после щечной инфильтрационной анестезии и анестезию пульпы после инфильтрационной анестезии на нижней челюсти в области от премоляра до премоляра с обеих сторон. При удалении зубов на верхней челюсти использование артикаина позволяет в ряде случаев обойтись без небного введения препарата, что особенно важно в детской практике. По сосудорасширяющей активности артикаин сходен с лидокаином, что обуславливает необходимость его применения в сочетании с ВК. Высокая местноанестезирующая активность препарата позволяет уменьшить содержание в его растворе ВК до 1:200 000. Низкая токсичность артикаина позволяет использовать его в 4% растворе, имеющем высокую анестезирующую активность, что и обеспечивает возможность применения у детей, беременных женщин и пожилых людей. Препараты 4% артикаина ультракаин ДС, альфакаин Н, содержат адреналин в концентрации 1:200 000, а ультракаин ДС-форте, убистезин форте – адреналин в концентрации 1:100 000. Разработан ультракаин Д и Септанест СВК без добавления вазоконстриктора, который можно использовать в период беременности, лактации, при сердечно-сосудистой недостаточности, сахарном диабете. В обычно применяемых концентрациях артикаин не обладает поверхностно-анестезирующим эффектом, но превосходит лидокаин, прилокаин и мепивакаин по активности при проведении инфильтрационной и проводниковой анестезии. С большими сложностями врачи сталкиваются при обезболивании воспаленных тканей. Повышенная чувствительность воспаленных тканей, в свою очередь, требует применения наиболее активных препаратов. **Артикаин без адреналина и с адреналином**

**1:20 000** используется у пациентов с сопутствующей патологией (преимущественно сердечно-сосудистой системы), при удалении одного или нескольких зубов, препарировании твердых тканей зуба. Показания к применению **артикаина с адреналином 1:100 000** в хирургической стоматологии: операции на альвеолярном отростке (резекция верхушки корня, цистэктомия, цистотомия, гемисекция, формирование под протезное ложе, ретенция зубов, затрудненное прорезывание третьего моляра нижней челюсти и пр.), дентальная имплантация, остеосинтез, секвестрэктомия, вмешательства на слизистой оболочке полости рта, языке, слюнных железах, периодонте; в терапевтической стоматологии: вмешательства на пульпе зуба (ампутация, экстирпация), препарирование зубов у больных с низким порогом болевой чувствительности, при истираемости твердых тканей зуба); в ортопедической стоматологии: препарирование зубов с сохраненной пульпой под металлокерамические конструкции, при формировании ложа для вкладки и пр. Противопоказаниями к использованию растворов, содержащих артикаин, считаются повышенная чувствительность к артикаину, адреналину, сульфитам и другим компонентам препарата; тахикардия, пароксизмальная тахикардия, узкоугольная форма глаукомы, бронхиальная астма с повышенной чувствительностью к сульфитам, а также дефицит холинэстеразы крови, миастения. Не рекомендуется одновременное применение неселективных  $\beta$ -адреноблокаторов. Побочные эффекты наблюдаются редко: аллергические реакции, отек и воспаление в месте введения, умеренно выраженные нарушения гемодинамики и сердечного ритма. Для исключения повышения АД и учащения частоты сердечных сокращений при использовании проводникового обезболивания, которые могут быть связаны с внутрисосудистым попаданием препарата, требуется медленное введение и обязательное проведение аспирационной пробы перед введением всей дозы препарата.

Ассоциация стоматологов Германии рекомендует использовать дозу МА, не превышающую 50% от максимального предельного допустимого значения.

#### **ВАЗОКОНСТРИКТОРЫ (ВК, сосудосуживающие добавки)**

Преимущества добавления ВК к раствору местного анестетика: увеличение продолжительности анестезии; повышение обезболивающего эффекта местного анестетика; снижение вероятности развития токсической реакции; уменьшение кровоточивости в области операционного поля; возможность адекватной анестезии пульпы.

Классификация ВК:



- *Натуральные* (катехоламины): адреналин (супраренин, эпинефрин, эфиренин, нефрадин, тоноген); норадреналин (норэпинефрин)
- *Синтетические*: фелипрессин (октапрессин).

**Адреналин** – гормон мозгового слоя надпочечников, который повышает АД расслабляет мускулатуру бронхов и кишечника, расширяет зрачки, повышает содержание сахара в крови, усиливает тканевой обмен, улучшает функциональную способность скелетных мышц, оказывает возбуждающее действие на симпатический отдел вегетативной нервной системы, вызывает сужение сосудов кожи и мозга, расширение венечных сосудов сердца и легких, способствует усилению и учащению сердечных сокращений. Форма выпуска: Адреналина гидрохлорид 0,1%; Адреналина гидротартрат 0,18%. **Противопоказания** к использованию адреналина: гипертония, выраженный атеросклероз, тиреотоксикоз, сахарный диабет, беременность, наркоз фторотаном (в связи с появлением аритмии). **Основными осложнениями** при инъекции анестетиков, содержащих адреналин, являются: чрезмерное повышение кровяного давления, аритмия, приступы стенокардии, а также такие явления, как страх, потливость, беспокойство.

Согласно действующим рекомендациям Американской Кардиологической Ассоциации концентрация ВК в растворе МА не должна превышать разведение 1:100 000. Максимальная доза адреналина за одну инъекцию составляет 0,25 мг.

**Примерный расчет концентрации адреналина в растворе МА:** при разведении 1:100 000 в 1 мл анестетика – 0,012 мг адреналина; в 1,8 мл (1 карпула) анестетика – 0,0216 мг. При разведении 1: 200 000 в 1 мл анестетика – 0,0060 мг адреналина; в 1,8 мл (1 карпула) анестетика – 0,0108 мг.

В соответствии с рекомендациями Американской Кардиологической Ассоциации, концентрация вазоконстриктора в растворе МА не должна превышать 1: 100 000.

**Варианты содержания вазоконстриктора в растворе местного анестетика:**

- Высокое содержание адреналина (1:100 000): Ультракаин ДС-форте; Убистезин форте; Септанест 1:100 000
- Низкое содержание адреналина (1: 200 000): Ультракаин ДС; Убистезин; Септанест 1:200 000
- Без адреналина: Ультракаин Д; Мепивакаин 3%; Септанест SVC

**Норадреналин** является медиатором парасимпатической нервной системы, вызывает сильный сосудосуживающий и слабый бронхолитический

эффект, оказывает незначительное влияние на обмен веществ, не вызывает повышение содержания сахара в крови и не оказывает возбуждающего действия на ЦНС. Противопоказания к использованию норадреналина: атриовентрикулярная блокада, сердечная слабость, выраженный атеросклероз, наркоз препаратами фторотанового ряда. Системные осложнения после введения норадреналина проявляются в виде резкого подъема кровяного давления, сопровождающегося длительными мучительными головными болями. Возможно развитие аритмии, приступов стенокардии, инсульта в результате резкого подъема АД, причем уровень побочных явлений после введения норадреналина в 9 раз выше по сравнению с адреналином. Американская Кардиологическая Ассоциация не рекомендует использовать норадреналин в качестве сосудосуживающей добавки к раствору местного анестетика.

**Фелипрессин** является синтетически полученным производным вазопрессина. Он не обладает антидиуретическим действием. В отличие от катехоламинов, механизм действия фелипрессина основан на прямой стимуляции гладкой мускулатуры сосудов. Фелипрессин рекомендуется многими авторами как ВК для пациентов с гипертиреозом и сахарным диабетом, однако противопоказан беременным из-за его способности активизировать сократительную активность мускулатуры матки. Максимальная доза фелипрессина составляет 0,3 МЕ за одну манипуляцию.

### **КОНСЕРВАНТЫ и АНТИОКСИДАНТЫ**

Некоторые местные анестетики содержат антимикробные вещества парабенного ряда (метил-, (этил-, бутил-)парабен, парагидроксibenзоат), являющиеся консервантами. Парабены эффективно действуют против грибов и грамположительных бактерий и несколько слабее влияют на грамотрицательные микроорганизмы. Известно, что парагидроксibenзоаты способны вызвать аллергическую реакцию. Рекомендуется использовать местные анестетики без консервантов.

Антиоксиданты добавляют к раствору МА для его защиты от активного кислорода. В основном в качестве антиоксидантов используются препараты группы сульфитов. Эта добавка обеспечивает сохранение химической стабильности ВК. Поскольку сульфит может вызвать аллергическую реакцию, его концентрация должна быть минимальной, что составляет 0,5 мг сульфита натрия на 1 мл анестетика.

ЭДТА в составе местного анестетика предназначен для связывания ионов тяжёлых металлов, которые могут попадать в раствор в процессе его производства и хранения.

## ГЛАВА 3. Кариес зубов, некариозные поражения

### ФИЗИОЛОГИЯ ЗУБА

*Луцкая И.К.*

Учебная цель лекции – ознакомить стоматологов с основными понятиями физиологии зуба, выполняемыми функциями.

Задачи:

1. Дать характеристику жевательной функции.
2. Охарактеризовать защитную функцию. Объяснить кариесрезистентность.
3. Описать механизмы чувствительности эмали и дентина (сенсорная функция).
4. Ознакомить с сутью пластической и трофической функции тканей зуба.

Физиология, как наука о жизнедеятельности организмов, их отдельных систем, органов и тканей, изучает закономерности взаимодействия с окружающей средой, а также особенности регуляции физиологических функций. Частная физиология рассматривает свойства отдельных специализированных тканей и органов, механизмы их объединения в функциональные системы. Нормальная физиология исследует закономерности работы здорового организма (органа) в его взаимодействии со средой, механизмы устойчивости и адаптации. Физиология зуба, в свою очередь, характеризуется обменом веществ, выполняемыми функциями и обеспечивающими их механизмами. Последние изучаются при помощи специальных методов, оцениваются определенными параметрами.

**Основные функции зуба:** измельчение пищи (жевание); защитная (устойчивость к действию кислот и механическому воздействию); трофическая (обмен веществ); транспортная; пластическая; сенсорная; эстетическая.

#### **ЖЕВАТЕЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ**

Наиболее важная, ведущая функция зуба – **жевательная**. Способность откусывать, измельчать, растирать пищу характеризует назначение твердых тканей. Жевательная функция обеспечивается особенностями состава и строения эмали, а также дентина. Элементы структуры эмали представлены кристаллами, плотно упакованными в эмалевые призмы, которые составляют пучки количеством 20-30 призм, изгибающихся вдоль длинной оси, что придает особую механическую устойчивость эмали. Дентин, имеющий в своем составе значительное количество органики (до 20%), менее хрупкий, чем эмаль и поэтому служит своеобразным амортизатором. Более того,

истирание эмали в процессе жизнедеятельности компенсируется уплотнением (склерозированием) дентина.

Описать функцию жевания можно конкретными параметрами, например, прочностью. Самая высокая микротвердость отмечается в поверхностном слое эмали (до 4 000 МПа), ниже – к эмалево-дентинному соединению ( $\approx 3\,000$  МПа). В дентине наиболее высок показатель микротвердости средней зоны (750 МПа), ниже – в околопульпарной (500 МПа). Резистентность зуба к истиранию оценивают глубиной микрорельефа после воздействия абразивными агентами. С этой целью используют зубные щетки и зубные пасты. Микрошероховатость интактной эмали может колебаться от 5 мкм до 15-20 мкм. Устойчивость твердых тканей на излом, изгиб, скол, модуль упругости также характеризуют функцию жевания. Косвенным показателем механической устойчивости является уровень минерализованности эмали.

### **ЗАЩИТНАЯ ФУНКЦИЯ**

Специфическими для зуба защитными механизмами является устойчивость к действию физических и химических факторов. Резистентность к повреждению механическими агентами характеризует жевательную функцию зуба, которая обеспечивается прочностью структур эмали и дентина. Сопrotивляемость к действию кислот – вот вторая сторона специфической защиты **эмали**: кислотное разрушение лежит в основе кариеса, эрозий, некроза эмали и дентина. Устойчивость к действию кислот можно объяснить опять-таки составом и строением эмали.

Защитные свойства поверхности зуба представлены несколькими механизмами. Пелликула, которая имеет в своем составе белково-углеводный комплекс, минеральные вещества и микроэлементы, снижает скорость деминерализации. Высокая минерализация поверхностного слоя эмали оказывает нейтрализующее действие на кислоты зубной бляшки. Защитным свойством обладает сам кристалл, где структура сохраняется при широком диапазоне значения Са/Р коэффициента (от 1,5 до 2,0). Повышают устойчивость к  $H^+$ -ионам кристаллы фторапатита. Более того, защитные свойства поверхностного слоя нельзя рассматривать как простую сумму качеств пелликулы и кристаллов эмали. Органические и минеральные компоненты пелликулы, эмали, образуя своими структурами природный композит, придают внешним зонам зуба новые свойства, в первую очередь, это – кислотная резистентность. При этом основными путями кислотной атаки являются микропоры, имеющиеся на поверхности эмали. Через интактную поверхность по микропорам кислотные ионы (водорода)

проникают в подповерхностную область, где производят своё разрушающее действие на призмы, вытесняя кальций из кристаллов апатита. Сам факт локализации очага деминерализации в подповерхностной зоне в определенном смысле можно рассматривать как своеобразный защитный механизм, сохраняющий целостность наружного слоя эмали.

Защитные механизмы **пульпы и твердых тканей зуба** неразрывно связаны и весьма многообразны. Остановимся на наиболее специфичных для зуба. Одним из путей предохранения зуба от ротовой среды при обнажении дентина (в результате истирания, стирания, оголения шейки, кариеса, препарирования) является повышение минерализации тонкого слоя поверхности. Процесс (заметный уже через 2 недели) может осуществляться с участием дентинной жидкости, субстанций слюны, фтора и, возможно, бактерий, которые участвуют в кальцификации и поверхностной минерализации. Повышение минерализации сопровождается облитерацией многих трубочек между открытой поверхностью и пульпой. Образование склерозированного дентина происходит благодаря функционированию клеток пульпы – одонтобластов. Со стороны пульпы в течение 2-3 месяцев может формироваться иррегулярный вторичный – заместительный дентин толщиной до 0,5 мм. В данной области трубочки чаще закрыты и проницаемость существенно снижена. Иррегулярный дентин служит надежной защитой, блокируя отверстия большинства дентинных канальцев. Пульпа имеет более высокую резистентность к инфекции и способность создавать барьер – заместительный дентин – в процессе медленного обнажения дентина, как это бывает при стирании или истирании. Пример инфекционного начала развития иррегулярного дентина – кариес. При медленно развивающемся кариозном поражении продуцируется слой иррегулярного дентина, достаточный для формирования эффективного барьера.

### **ТРОФИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ**

Основные процессы в эмали заключаются в минерализации, де- и реминерализации, а также медленном обмене органических компонентов. Наиболее активно в обменных процессах участвуют кальций и фосфор, микроэлементы. Основное поступление их в эмаль происходит из ротовой жидкости. Установлена тесная связь обмена веществ в эмали и дентине. Дентинная жидкость в редуцированном составе проникает в эмаль, благодаря наличию пористости.

*Сущность обмена в эмали* – рассматривается как биологический процесс в высокоспециализированной ткани, которая является

полупроницаемой мембраной между дентином и слюной, избирательно пропускающей ионы – «молекулярное сито». Некоторые ионы свободно диффундируют через нее, для других она выступает как барьер. Причем, селективность эмали является функцией преимущественно поверхностного слоя, покрытого органической пленкой – пелликулой. В кристаллах происходит ионный обмен. Изоионный – это замещение на ионы, содержащиеся в норме в кристаллах апатита. Гетероионный – замещение на ионы, которых в норме в кристалле нет. Скорость обмена в эмали зависит от количества связанной с кристаллом воды, объема микропространств, эмалевого ликвора. Последний может занимать до 6% объема ткани. Зрелая эмаль характеризуется медленным обменом веществ. Молодая, незрелая эмаль, наоборот, отличается активными процессами. Механизм обмена веществ в эмали – проницаемость – способность элементов перемещаться в тканях благодаря наличию системы микропор, заполненных зубным ликвором. Такие ферменты как щелочная фосфатаза (ЩФ) и кислая фосфатаза (КФ) способствуют расщеплению и формированию кристаллов. В клинике проницаемость эмали оценивается способностью красителей проникать в микропоры. Интенсивность окрашивания характеризует степень проницаемости.

*Обмен веществ в дентине.* Поступление питательных веществ происходит со стороны пульпы. Основным субстратом, обеспечивающим обменные процессы, является зубной ликвор. Считается, что 32% дентинной жидкости расположено в канальцах и 68% в основном веществе дентина. Ликвор представляет собой прозрачную жидкость, которая по своему составу более всего соответствует тканевой жидкости или трансудату. Протеины ликвора сходны с таковыми в сыворотке крови по электрофоретическому распределению и процентному соотношению. Из дентинной жидкости в свободном виде выделены 7-12 аминокислот. Имеются антитела, минеральные вещества, микроэлементы, 3% составляет белок, 69,3 мг – остаточный азот, есть также кислая фосфатаза, витамины, гормоны, другие ферменты. Из свежееудаленного зуба методом центрифугирования получен ликвор в количестве 0,00424 мл (около 5 мг) за 24-48 часов. Изучение состава дентинной жидкости обнаружило 92 мг/л кальция, 42 мг/л фосфора, 27,7 мг/л хлоридов.

Наличие в дентинных трубочках отростков клеток-одонтобластов, а в основном дентине – коллагена, объясняет активность и направленность биохимических процессов. Они заключаются в многочисленных биохимических реакциях и регулируются через нервные окончания, лежащие в пульпе.

Пульпа зуба сохраняет жизнеспособность дентина, снабжая кислородом и питательными веществами одонтобласты, их отростки, а также обеспечивая постоянный ток дентинной жидкости. Полноценная функция питания становится возможной, благодаря богатой кровеносной сети в пододонтобластическом слое и многочисленным ответвлениям её в зону одонтобластов. Водорастворимые продукты метаболизма, компоненты плазмы фильтруются через стенки капилляров, где внутрисосудистое давление выше, чем тканевое давление в пульпе (осмотическое).

**Транспортная** функция тесно связана с трофической и обеспечивается теми же механизмами и структурами. А именно, наличием зубной жидкости, способной перемещаться по дентинным трубочкам и микропорам эмали.

### **ПЛАСТИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ**

Механизмы образования новой ткани осуществляются клеточными структурами пульпы. Жизнедеятельность ее в норме характеризуется медленной пролиферацией клеточных структур и волокон. При повреждении пульпы этот процесс ускоряется. Происходит быстрое образование фибробластов, которые вырабатывают новые коллагеновые волокна. Одновременно образуются эндотелиальные клетки, капиллярные сосуды, представляющие новую сеть кровоснабжения. Если в новой ткани преобладают клеточные структуры, она является грануляционной, если коллагеновые – фиброзной. Высокодифференцированные клетки – одонтобласты – образуются на стадии развития зуба и после его прорезывания выполняют целый ряд функций, в том числе, пластическую – образование вторичного, или заместительного, дентина, выполняющего защитную функцию.

Местное воздействие на зуб патогенных факторов или врачебных манипуляций, таких как быстрое стирание, кариес или эрозия, препарирование зуба стимулирует образование в полости зуба атипичного дентина.

### **СЕНСОРНАЯ ФУНКЦИЯ**

**Нормальная чувствительность зуба** характеризуется отсутствием болевых ощущений при воздействии раздражителей подпорогового уровня. Так, интактные зубы реагируют на температуру ниже 10-12°C или выше 55-65°C. Такому широкому диапазону отсутствия чувствительности способствует низкая теплопроводность твердых тканей зуба. Механическое воздействие на интактный зуб не вызывает болевой реакции в пульпе, поскольку при чрезмерном накусывании болью отвечают нервные структуры периапикальных тканей. Только при нарушении целостности зуба,

механическая нагрузка вызывает ответ со стороны пульпы. Химические раздражители (кислое, сладкое) также не вызывают болевых ощущений в интактном зубе. Реакция зуба на раздражение электрическим током – электровозбудимость – в норме составляет 2-5 мкА, иногда порог может повышаться до 10-15 мкА.

Сенсорную функцию зуба можно объяснить двумя основными механизмами. Один из них обеспечивается рефлекторной дугой пульпы, другой – гидродинамическими процессами в твердых тканях зуба.

*Пульпа* реагирует на внешние раздражители благодаря наличию нервных структур. Ее чувствительная иннервация осуществляется второй и третьей ветвями тройничного нерва. Крупные нервы центральной зоны к периферии разделяются на мелкие веточки. После проникновения в субодонтобластический слой, они теряют миелиновую оболочку и формируют богатую сеть, или сплетение, из безмиелиновых волокон. Эти свободные нервные окончания являются специфическими рецепторами боли. Многие из них вступают в одонтобластический слой, где располагаются между одонтобластами или оборачиваются вокруг них, а некоторые проникают в зону преддентина. Непосредственное воздействие на пульпу сопровождается болью: в зависимости от природы раздражителя ощущения не дифференцируются.

Раздражение нервных окончаний может наступать вследствие изменения внутрипульпарного давления, связанного с вегетативной иннервацией. Термин вазомоторный (сосудодвигательный) контроль соответствует функции нервов, которые регулируют диаметр просвета сосуда и, следовательно, объем крови, скорость ее тока, интрапульпарное давление. При сильном или длительном раздражении избыточное количество импульсов приводит к спазму сосудов – статусу длительного сокращения. В течение короткого промежутка времени происходит накопление продуктов распада, снижение рН и энергетических запасов. Наступает расслабление и вазодилатация, в результате развивается кровенакопление капилляров (гиперемия) и отек. Поскольку пульпа находится в закрытой камере, отток жидкости затруднен, происходит сдавливание нервных окончаний. В результате реагируют барорецепторы, провоцируя болевые ощущения.

Чувствительность *твердых тканей* можно объяснить гидродинамической теорией Bronnstram, основанной на знаниях физиологии зуба, морфологии пульпы и дентина. На поперечном срезе дентина на площади 1 мм<sup>2</sup> определяется в среднем 30 000 дентинных трубочек. Ближе к пульпе их объем составляет 80% всего дентина, по периферии – около 10%. Внутри трубочек содержится дентинный ликвор, который в свободном виде



составляет 12% веса и 20% объема дентина. В дентинных канальцах располагаются отростки специфических клеток – одонтобластов. Последние занимают периферическую часть пульпы, составляя 4-8 слоев и тесно контактируя между собой короткими отростками. Длинные отростки проникают на 1/2-2/3 толщины дентина.

Поскольку пульпа содержит свободную тканевую жидкость с гидростатическим давлением около 30 мм рт.ст., имеется градиент давления ликвора в направлении наружу, который обуславливает медленное центробежное перемещение воды и малых молекул в интактном дентине. Реальная скорость тока ликвора в дентине 4 мм/ч. Это медленное центробежное движение жидкости не вызывает боли.

**Гиперестезия интактных зубов** характеризуется повышением чувствительности на термические, химические, механические раздражители. Данная реакция вызвана снижением порога болевого ощущения в силу различных причин. Среди общих – повышенная реакция нервной системы при таких заболеваниях или состояниях, как неврозы, неврастения, истерия. Местной причиной может явиться ретенция десны с оголением шейки или корня зуба.

**Повышенная чувствительность при обнажении дентина или истончении эмали** характерна для клинического проявления эрозии, клиновидного дефекта (истирания), патологической стираемости, кариеса. Химические, термические, механические факторы способны вызвать кратковременное ощущение, если патологический процесс не сопровождается воспалением пульпы.

Фактором, обеспечивающим гиперестезию обнаженного дентина, является феномен капиллярного действия. Поэтому даже незначительных перемещений жидкости в трубочках достаточно для появления боли.

Механизмы чувствительности *эмали* можно представить следующим образом. Вода, содержащаяся в твердых тканях зуба, обеспечивает непрерывный (условный) столб жидкости от пульпы до поверхности эмали благодаря постоянному центробежному ее перемещению под влиянием внутрипульпарного давления. Вода из дентинных трубочек устремляется в свободные микропространства эмали, увлекая за собой отростки одонтобластов. Механическое раздражение передается на рецепторы нервных окончаний, расположенных в пульпе, вызывая болевые ощущения. Именно потому, что объем жидкости в эмали невелик (не более 10%) по объему, а скорость перемещения в норме незначительна (0,1 мм/ч), чувствительность ее существенно ниже по сравнению с дентином. Чем тоньше слой эмали, тем скорее будет проявляться гиперестезия, поскольку

сокращается расстояние от раздражителя до дентинной жидкости и пульпы, что характерно для пришеечной области зуба. Истончение эмали при эрозии, клиновидном дефекте способствует повышению восприимчивости к раздражающим факторам. Пористость ткани также увеличивает чувствительность, что характерно для начального кариеса и кислотного некроза, когда объем пор в эмали может возрасти до 25%. Другие раздражители в этих условиях оказывают аналогичное действие. В собственных исследованиях это вакуум, приложенный к зубу. При разрежении воздуха до 100 кПа в капсуле с присоской, укрепляемой на зубе, болевое ощущение возникало через 15-20 минут.

**Болевые ощущения в процессе препарирования** зависят от глубины полости и активности кариозного процесса. Обработка интактного зуба при ортопедических вмешательствах также провоцирует болевую реакцию. В данном случае ощущение боли определяется гидродинамическим механизмом чувствительности и объясняется аналогично развитию гиперестезии при высушивании обнаженного дентина. После пломбирования причиной повышенной чувствительности может явиться образование микропространств на дне полости между пломбой и дентином вследствие усадки композиционного материала. В образовавшееся пространство устремляется дентинная жидкость, провоцируя раздражение нервных окончаний пульпы.

Частным случаем гиперчувствительности зуба является *трещина* – синдром «расслаивания» зуба. Заполненная жидкостью трещина сообщается с ликвором дентинных трубочек, что способствует передаче на пульпу действия сниженной температуры или механического воздействия на зуб.

### **ЭСТЕТИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ**

Эстетическая функция характеризуется оптимальными размерами, формой, рельефом поверхности. Важную роль играют также оптические свойства тканей зуба.

Основные группы зубов, отличающиеся формой, размерами и количеством корней, которые представляют резцы, клыки, моляры и премоляры, различают по принадлежности к правой или левой стороне, к верхней или нижней челюсти. Признаки принадлежности зуба к стороне учитывают кривизну коронок, размеры дистального и мезиального углов коронки, наклона корней (признаки кривизны коронки, угла коронки и отклонения корня).

Геометрические формы зубов позволяют характеризовать их как прямоугольные, треугольные, овальные. К индивидуальным особенностям

относят форму зубодесневого контура, макрорельеф вестибулярной поверхности зуба, которые в сочетании с характерными цветовыми оттенками и прозрачностью эмали придают зубу естественный вид.

Способность тканей зуба отражать, пропускать, рассеивать свет, придает ему характерные эстетические свойства. Рассеивание лучей света снижает блеск эмали и цветность, повышает тем самым белизну коронки зуба, характерную для молодых людей. Внутреннее рассеивание придает свойство опалесценции. Светопроницаемость эмали позволяет воспринимать глазом цвет дентина. Оптические свойства эмали обусловлены ее топографией и морфологическими особенностями. Эмаль занимает всю поверхность коронки зуба. Толщина её колеблется от 0,01 мм в пришеечной области до 3,5 мм на окклюзионных участках. В складках и бороздках жевательной поверхности – составляет 0,5-0,6 мм.

Эмаль постоянных зубов содержит от 95 до 97% неорганических элементов, 0,5-2% органических веществ, до 3% воды. Химический состав зависит, прежде всего, от степени зрелости зуба, а также от геофизических и других условий проживания человека.

Основные минеральные компоненты эмали – кальций (37%) и фосфор (18%) – содержатся в виде кристаллических апатитоподобных структур, которые относят к гексагональной системе кристаллов с шестью симметричными осями *c* и тремя эквивалентными осями *a*. Химический анализ показывает, что основные кристаллы зубной эмали – частично замещенные гидроксилapatиты. Кроме призматических описаны кристаллы в форме иглы, ланцета, балки, штанги. Плотно упакованные кристаллы формируют эмалевые призмы диаметром 2-10 мкм, причем на поперечном срезе эмали отчетливо видно, что головка (тело) каждой предыдущей призмы вклинивается между отростками соседних. Различия в расположении кристаллов образуют межпризменные промежутки, границы призм, отличающиеся более высокой пористостью.

Органическое вещество встречается в эмали в небольшом количестве в виде скоплений (ламеллы, веретена, пластинки). Свободная вода (эмалевый ликвор) содержится в органических образованиях и микропространствах между кристаллами и призмами.

В целом, максимально высокое содержание минеральных компонентов, представленных плотно упакованными кристаллическими структурами в эмалевых призмах, которые, в свою очередь, тесно прилежат друг к другу, обеспечивает гомогенность структуры. В результате лучи света, проникая через эмаль, придают ей светопроводимость, а отражаясь от поверхности – своеобразный блеск.

Внешнее рассеивание света, усиливающее белизну и матовость, связано с микрорельефом поверхности и органическими покровами зуба. Последние представлены зубным налетом и пелликулой – безмикробной органической оболочкой зуба, толщина которой колеблется от 1 до 10 мкм (в среднем, 2-4 мкм). Образуется пелликула только при контакте зуба со слюной и прочно соединяется с эмалью, проникая в ее кристаллический слой на глубину 0,1-0,2 мкм. В результате образуется природный композит, устойчивый к действию кислот.

Для зубов младшей возрастной группы характерна регулярная волнистость эмали, образуемая перикимами на вестибулярной поверхности, особенно в пришеечной области. В проходящем свете волнистость видна невооруженным глазом.

На поверхности зуба множественные углубления на месте головок призм образуют микропористость эмали. Относительно крупные поры бывают сопоставимы по размерам с поперечником эмалевой призмы. Расположение этих крупных пор по поверхности неравномерно, чаще такие образования одиночны и расположены на большом расстоянии друг от друга.

Наиболее крупные из микропространств – трещины – сопоставимы по ширине с основной структурной единицей эмали, достигая по ширине от 1 до 3-5 диаметров призмы, а по длине несколько десятков микрометров. Они образуются в процессе жизнедеятельности зуба и повышают проницаемость твердых тканей для пигментов.

Внутреннее рассеивание лучей обусловлено наличием органических компонентов, микропористости и зубной жидкости.

Микропоры, заполненные ликвором, формируют такие оптические свойства как голубизна и опалесценция эмали.

Оптические свойства дентина также характеризуются показателями отражения, рассеивания, пропускания света.

Цвет дентина проявляется благодаря наличию пигментов, которые обладают способностью избирательного отражения лучей определенной длины волны. В результате визуально определяются цвета, преимущественно, желтых оттенков. Оpaqueность, непрозрачность дентина зависят от рассеивания им света и низкой светопроводимости, связанных с неоднородностью структуры и состава.

Дентин, составляя основную массу коронки и корня зуба, содержит 70-75% неорганического вещества, 18% – органики и 10-12% – воды. Основные составные элементы неорганической части дентина – кальций и

фосфор. Дентин имеет две главные структурные единицы: основное вещество и дентинные трубочки. Последние пронизывают всю толщину дентина от пульпы до эмали и занимают до 30% всей коронковой части. Диаметр дентинных трубочек достигает 2-5 мкм, сужаясь по направлению от центра зуба (пульпо-дентинной границы) к эмалево-дентинному соединению.

Органические вещества представлены всей гаммой компонентов, обеспечивающих обмен веществ в живых тканях. Белок в дентине – это преимущественно коллаген в виде волокон, идущих в определенном направлении.

Для основного вещества характерна большая плотность околотрубочкового дентина по сравнению с межтрубочковым. Дентинные трубочки на поперечном шлифе имеют округлую или овальную форму. Края их могут быть гладкие или неровные, как следствие процессов де- и реминерализации, в которых участвует околотрубочковый дентин. В канальцах, заполненных зубным ликвором, содержатся длинные отростки одонтобластов. Можно обнаружить обтурированные канальцы, количество которых с возрастом значительно увеличивается.

В детских зубах, характеризующихся свободными широкими просветами дентинных трубочек, вещество представлено аморфным субстратом, преимущественно органической природы. В зрелых зубах содержимое канальцев чаще минерального происхождения (внутритрубочковый дентин).

Сравнительно высокое количество органических веществ и воды в дентине, выраженная неоднородность структуры объясняют низкую светопроводимость, непрозрачность (опаковость). Высокие рассеивающие способности, индивидуальность цвета зуба в значительной мере связаны с особенностями структуры эмалево-дентинной границы, которая на ранних стадиях функционирования зуба представлена некальцифицированными коллагеновыми волокнами. В дальнейшем они постепенно кальцифицируются. Особенности строения дентина обуславливают явление флуоресценции. Оптические свойства зуба зависят также от особенностей строения и функционирования пульпы.

*Аморфный компонент межклеточной матрицы* – основная субстанция. Ее молекулы высоко полимерны, что обуславливает высокую вязкость или гелеобразность пульпы. Основные свойства определяются мукополисахаридным комплексом – гликозаминогликанами – GAG (гиалуроновая и хондроитинсерная кислоты, производные последней). В межклеточной жидкости содержатся водорастворимые метаболиты плазмы, такие как аминокислоты, соли, витамины, гормоны, ферменты, кислород.

Они проходят через полупроницаемую мембрану – сосудистую стенку. Продукты жизнедеятельности клеток в свою очередь поступают в вены или лимфатическую сеть.

*Центральная зона*, собственно соединительная ткань, содержит большое количество кровеносных сосудов и нервов, которые разветвляются в направлении периферических отделов пульпы.

*Зона Вейля*, бедная клетками, уменьшается или временно исчезает, когда имеет место быстрое формирование вторичного дентина. Она также богата капиллярной и нервной сетью (сплетениями). Добавочно к артериям через отверстие проходят вены, лимфатические сосуды и чувствительные нервы. Весьма обильное кровоснабжение придает пульпе яркую розовую окраску, влияющую, в свою очередь, на цвет зуба. При воспалительном процессе длительное состояние сосудистого стаза может привести к гибели пульпы. Результатом явится изменение цвета зуба вследствие исчезновения естественного вида пульпы либо окрашивания твердых тканей пигментами крови.

Сочетание свойств эмали, дентина и пульпы характеризуют оптические параметры зуба в целом. Цвет дентина можно оценить благодаря светопрозрачности эмали. Область режущего края не имеет дентина, поэтому кажется прозрачнее. Срединная часть зуба может отличаться преобладанием желтого, оранжевого, голубого и серого тонов. Пришеечный участок зуба имеет слой эмали тоньше, поэтому цвет лежащего под ней дентина выражен более четко, проявляя множество цветовых оттенков от оранжевого до коричневого.

Благодаря свойству эмали частично пропускать, а частично рассеивать свет, к цвету зуба примешивается видимость объема. Опаковость дентина придает глубину восприятия.

Возрастные изменения оптических свойств зуба, а именно снижение белизны, повышение блеска, изменение цвета, связаны с возрастными преобразованиями структур эмали, дентина, пульпы. Уменьшение количества зубной жидкости и органического компонента эмали, сокращение размером микропространств приводит к снижению эффекта рассеивания света, уменьшается белизна, голубизна и опалесценция. Причиной возрастного потемнения тканей может стать убыль эмали. Истирание прозрачных поверхностных слоёв эмали способствует просвечиванию более насыщенного оттенка дентина, в том числе склерозированного и вторичного, имеющих жёлто-коричневый или прозрачно-серый цвет.

## ПРОФИЛАКТИКА СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

*Гранько С.А.*

Учебная цель лекции – ознакомить с современными взглядами на организацию и проведение мероприятий по предупреждению возникновения и развития стоматологических заболеваний.

Задача – обсудить пути предупреждения стоматологических заболеваний.

Стоматологические заболевания – кариес зубов и патология пародонта – широко распространены среди населения Беларуси. Так, по данным эпидемиологического стоматологического обследования, кариозные зубы имеют 33% трехлетних детей, 80% шестилетних детей, 70% детей в возрасте 12 лет и 99% взрослых; патология пародонта отмечена у 100% взрослых людей, 19% пожилых жителей страны не имеют зубов.

Международная практика показывает, что в тех странах, где планомерно осуществляется первичная профилактика основных стоматологических заболеваний, значительно улучшается стоматологическое здоровье населения, что положительно влияет на общее здоровье и качество жизни людей, позволяет более чем вдвое снизить расходы на лечение и, таким образом, повысить уровень благосостояния общества.

В современной стоматологии важное место занимают профилактические мероприятия, направленные на сохранение здоровья естественных зубов.

В Беларуси накоплен определенный положительный опыт профилактической работы. За последнее десятилетие доля шестилетних детей со здоровыми зубами выросла с 10% до 20% при снижении количества пораженных кариесом временных и постоянных зубов (далее – кпуз+КПУЗ) с 5,6 до 4,4; достигнута стабилизация кариозного процесса у взрослого населения на уровне КПУЗ.

Основная цель программы профилактики – обеспечение реализации права граждан на охрану здоровья путем применения комплекса мер, направленных на улучшение стоматологического здоровья населения.

Кариес зубов и патология пародонта в настоящее время рассматриваются как инфекционные заболевания, развивающиеся в благоприятных для кариесогенной или пародонтопатогенной микрофлоры условиях при неадекватной резистентности организма.

В соответствии с данным определением, основные усилия должны быть направлены на выполнение следующих **основных практических**

**принципов профилактики кариеса зубов:** *контроля зубного налета и гигиены полости рта, правильного питания и использования фторидов.*

Практические методы профилактики кариеса зубов и патологии пародонта, адекватные современному представлению об их природе, в полной мере могут быть реализованы только совокупными усилиями общества, приложенными на следующих уровнях:

- коммунальном (популяционном), обеспечивающем внедрение мероприятий на уровне республики, областей, районов и т.д.;
- профессиональном (групповом), обеспечивающем реализацию мероприятий на уровне групп, объединенных профессиональной принадлежностью;
- домашнем (в том числе индивидуальном), внедряющем мероприятия на уровне групп, объединенных условиями совместного проживания, включая каждого члена семьи.

ВОЗ рекомендует сосредоточить усилия на формировании у населения мотивации к стоматологической самопомощи – информировать пациентов о реальных возможностях предупредить стоматологические заболевания или, по меньшей мере, уменьшить их тяжесть, укреплять доверие к мероприятиям домашней профилактической стоматологической самопомощи и обучать пациентов эффективному применению этих методов.

Программа профилактики рекомендует в качестве основных превентивных методов следующие: санитарно-просветительская работа; гигиенический уход за полостью рта; рациональное питание; системное и местное применение фторидов.

**Санитарно-просветительская работа** проводится с целью пропаганды медицинских знаний о здоровом образе жизни, о путях и методах сохранения здоровья, предупреждении заболеваний, а также формирования у населения потребности в здоровом образе жизни, ответственного отношения к состоянию своего здоровья и осуществляется в ходе проведения лечебно-профилактических мероприятий при взаимодействии со средствами массовой информации и иными заинтересованными.

**Гигиенический уход за полостью рта** и контроль зубного налета – основная цель профилактики кариеса и заболеваний пародонта. Для достижения этой цели важно предотвратить инфицирование детей кариесогенной микрофлорой в раннем возрасте, а затем в течение жизни контролировать количество мягких зубных отложений путем ежедневной двукратной чистки зубов.



Гигиена полости рта – мероприятия, которые обеспечивают снижение количества зубных отложений до уровня, безопасного для тканей зубов и пародонта. Любые вещества и приспособления, которые предназначены для контакта с поверхностью зубов и слизистой оболочки с целью дезодорирования, очищения и профилактики стоматологических заболеваний, относятся к средствам гигиены полости рта и делятся на механические, профилактические и лечебно-профилактические.

Механические средства гигиены полости рта представлены зубными щетками, нитями, ершиками, зубочистками, стимуляторами, ирригаторами. Выпускаемые в настоящее время электрические зубные щетки соединяют в себе свойства механического очищения зубов и массажа десен.

Профилактическое и лечебное воздействие на органы полости рта оказывают зубные пасты, гели, жидкие гигиенические средства.

Основным требованием при подборе зубной пасты для детей является оптимальное содержание в ней фтора. Для детей дошкольного возраста рекомендуются пасты, содержащие 500 ppm (0,05%) активного фтора. Пасты, содержащие меньшую концентрацию ионов фтора, противокариозным эффектом не обладают, а более высокие концентрации фтора могут вызвать слабый флюороз, особенно в сочетании с применением фторированной соли, воды, таблеток или капель. У детей школьного возраста локальная фторпрофилактика осуществляется при чистке зубов фторсодержащей зубной пастой с содержанием ионов фтора 1 000-1 500 ppm (0,1-0,15%). Использование гигиенической зубной пасты (без фтора) допустимо ограниченное время на начальных этапах обучения детей методам чистки зубов, а также у детей до 2-х лет.

«Стандартный метод» чистки зубов является наиболее распространенным и эффективным, легко осваивается детским контингентом при групповом обучении. Для контроля и демонстрации качества очищения поверхностей зубов эффективно использовать красители.

**Рациональное питание.** Для формирования резистентности твердых тканей зубов необходим полноценный набор пищевых веществ, обеспечивающих организм энергией, пластическими материалами, макро/микроэлементами и витаминами. Рацион питания должен соответствовать потребностям, обусловленным возрастом и образом жизни человека.

Исследования показывают, что для населения Республики Беларусь основными поведенческими факторами, обуславливающими развитие кариеса зубов и патологии пародонта, являются несоблюдение

рекомендаций стоматологов по вопросам здорового питания (частое употребление сладких продуктов) и регулярной чистке зубов.

Рациональное питание – это система употребления пищи, которая представляет собой получение в соответствии с потребностями организма, сбалансированного по содержанию и количеству белков, жиров, витаминов, углеводов. Для предупреждения патологии твердых тканей зубов и пародонта важно правильно организовать рацион и режим питания.

Различные возрастные периоды жизни человека требуют соответствующих рекомендаций, однако, общим правилом является ограничение частоты потребления углеводов – простых (сахаров) и сложных (крахмалов), внешних (добавленных в продукт) и внутренних (природных), в составе твердой пищи и напитков не более 5-6 раз в день.

Во время беременности женщина должна получать разнообразное сбалансированное питание с обязательным присутствием молочных, кисломолочных продуктов, яиц, овощей, фруктов. После рождения ребенка в первые шесть месяцев ВОЗ рекомендует исключительно грудное вскармливание и последующее введение прикорма при продолжении грудного вскармливания. Рекомендации о способе и сроках введения прикорма назначаются врачом-педиатром с учетом индивидуальных особенностей ребенка.

Введение добавок витамина Д в рацион беременных женщин и детей, испытывающих его недостаток, позволит уменьшить возникновение дефектов в структуре зубов.

При необходимости, для поддержания микробиотоза в полости рта и желудочно-кишечном тракте, можно рекомендовать прием пробиотиков.

Так как прием углеводов чаще 5 раз в день является фактором риска заболевания кариесом, необходимо приучать детей с раннего возраста к ограничению в рационе питания кондитерских изделий. Полезна замена их продуктами растительного происхождения, например фруктами, ягодами. Следующий путь сокращения потребления сахаров – использование синтетических заменителей – ксилит, сорбит, манит. Важное значение имеет сокращение времени контакта углеводов с зубами. Для этого необходимо выполнять следующие условия: 1) сладкое блюдо не должно быть последним в рационе, 2) принимаемые в конце еды продукты должны хорошо очищать зубы, 3) необходимо искусственно очищать зубы, если не выполняется второе требование. На стационарном лечении в педиатрических отделениях находятся дети различных возрастных групп, что необходимо учитывать при организации рационального питания. У детей дошкольного и младшего школьного возраста только контроль со стороны взрослых (родители,

медицинский персонал) позволяет обеспечить правильный режим питания, старшие школьники соблюдают правила самостоятельно, стоматолог может проконтролировать режим питания школьника методом «дневника питания».

Учитывая низкое содержание фтора в воде, массовая профилактика кариеса на популяционном уровне в Республике Беларусь осуществляется путем употребления фторированной соли. Концентрация фтора в пищевой соли должна быть не менее 250 мг/кг. Так как фторированная соль доступна и находится в свободной продаже, она должна использоваться при приготовлении пищи не только населением, но и в пищевых блоках детских стационаров. Роль врача-стоматолога заключается в проведении разъяснительной работы о необходимости использовать в пищу соль, обогащенную фтором.

**Применение фторидов.** Последние клинические исследования методов профилактики кариеса выявили новые способы реминерализации эмали и методы местного лечения. Развитие новых методов профилактики кариеса позволит стоматологам проводить более эффективную превентивную терапию и нехирургическое лечение.

При составлении плана профилактики и лечения важную роль играет оценка риска кариеса. Применение фторсодержащих препаратов является одним из наиболее научно обоснованных и доказанных методов эффективной кариеспрофилактики. Применение фторсодержащих средств гигиены рта в настоящий момент составляет основу любой кариеспрофилактической программы, как на индивидуальном, так и групповом, коммунальном уровнях.

Поступая в полость рта, фторид-ион прикрепляется к слизистой оболочке, зубному налету и поверхности зубов. Постоянное присутствие малых концентраций фторида в ротовой жидкости способствует накоплению в эмали и дентине фосфорно-кальциевых соединений. В участках деминерализованной эмали фтор адсорбируется кристаллами гидроксиапатита, предотвращая их дальнейшее растворение под действием бактериальных кислот и подавляя деминерализацию. В процессе реминерализации частично деминерализованных участков фтор играет роль катализатора и ускоряет рекристаллизацию эмали, помогая улавливать и присоединять ионы кальция и фосфата. Таким образом, фтор способствует реминерализации начальных кариозных поражений

Фторид-ион, являясь активным субстратом, вступает в реакцию с кальцием эмали зуба и сохраняется на ее поверхности в виде фторида кальция ( $\text{CaF}_2$ ). Образование слоя фторида кальция зависит от концентрации фтора и слабокислого уровня pH (в пределах 4,5-5,0) профилактического

средства, а также от состояния эмали зубов. Фторид кальция, так как находится в непосредственной близости к эмали, играет роль мобильного депо ионов фтора и кальция, что существенно повышает кариесрезистентность зубов в условиях кариесогенных атак бактерий зубного налета.

Фторид кальция, обладая свойствами десорбента, препятствует адсорбции на эмали зубов компонентов зубной биопленки и подавляет адгезию бактерий. Это происходит за счет отрицательно заряженного фторид-иона, который «отталкивает» также имеющие отрицательный заряд бактерий. Положительные ионы кальция электростатически притягивают крупные конгломераты бактерий, которые уже не способны к адгезии и просто смываются слюной. Блокируя ферментативные гликолитические системы бактерий, фторид способствует нарушению метаболизма микроорганизмов, снижению кислотопродукции и замедлению роста бактерий зубной биопленки

Выпускаемые современные фторпрепараты содержат различные фтористые комплексы, имеющие хорошую растворимость: фторид натрия, монофторфосфат, органический аминфторид, фторид олова и др.

Фторсодержащий лак представляет собой средство с высоким содержанием фторида, предназначенный для местного нанесения на зубы с помощью маленькой кисточки, после чего лак оставляют контактировать со слюной. Данный продукт был разработан с целью увеличения продолжительности контакта поверхности эмали с фторсодержащим средством. Преимуществом такого метода является длительный терапевтический эффект.

Американская ассоциация стоматологов рекомендовала применять фторсодержащий лак, по крайней мере, каждые 6 месяцев, для нанесения на молочные и постоянные зубы пациентов с высоким риском развития кариеса. В настоящее время AAPD рекомендует применять фторсодержащий лак детям с высоким риском развития кариеса каждые 3-6 месяцев.

Комплексная терапия фторсодержащими средствами включает применение фторсодержащих средств в кабинете стоматолога и домашних условиях. Эффективным методом профилактики кариеса является применение фторсодержащей профилактической пасты и фторсодержащего раствора для местного применения в кабинете стоматолога, а также использование фторсодержащей зубной пасты в домашних условиях. Применение комбинации фторсодержащих средств позволяет снизить развитие кариозных очагов на 59%.

Исследования показали эффективность применения различных дополнительных методов профилактики кариеса, и том числе: регулярное использование зубной пасты с содержанием фторида 5 000 ppm; (ежемесячное нанесение фторсодержащего лака с содержанием фтора 22 600 ppm; применение лака с содержанием хлоргексидина 4% каждые 3 месяца; применение лака с содержанием натрия фторида 5% каждые 3 месяца; ежегодное применение фтористого диаминфторида серебра 38% .

Среди апробированных методов стоматологической профилактики, обеспечивающих оптимальное соотношение затрат и клинической эффективности, ВОЗ отдает приоритет применению фторсодержащих зубных паст в сочетании с потреблением фторированной воды или фторированной пищевой соли на популяционном уровне.

Достоинство фторидов состоит в том, что они могут поступать в организм несколькими путями и требуют минимальных усилий со стороны пациента. Широкое применение фторсодержащих паст – одна из главных причин снижения заболеваемости кариесом зубов в развитых странах, поэтому ВОЗ рекомендует постоянное повсеместное использование таких паст для ухода за полостью рта.

Фторидсодержащие зубные пасты рекомендуются для постоянного ежедневного двукратного применения при чистке зубов всему населению (с возрастными ограничениями по концентрации и расходу пасты для детей). Детям в возрасте до 6 лет рекомендуется использование зубной пасты с концентрацией фторидов 500 ppm размером с маленькую горошину. Детям в возрасте старше 6 лет, подросткам и взрослым – зубной пасты с концентрацией фторидов 1100-1500 ppm размером 1-1,5 см.

При высокой интенсивности кариеса у детей кроме профилактических мероприятий, рекомендованных Национальной программой, в условиях стоматологического кабинета стационара возможно местное использование фторидов: полоскания и аппликации растворами фторида натрия, покрытие зубов фтористыми гелями и лаками.

Полоскания полости рта растворами, содержащими фторид натрия, рекомендуются по следующей схеме: 0,05% – ежедневно, 0,1% – 1 раз в неделю, 0,2% – 1 раз в 2 недели. Перед процедурой необходимо тщательно очистить зубы от мягких отложений. Полоскание проводится 10 мл раствора NaF в течение 1-3 минут под контролем медицинского персонала, затем обязательно прополоскать рот чистой водой. Образующиеся на поверхности эмали фторапатиты сохраняются в течение полугода, что позволяет использовать этот метод 2 раза в год.

Для аппликации фторидов обычно используются 1-2% растворы фтористого натрия или фтористые гели, которые включают активный фтор от 1 000 до 25 000 ppm. Поверхности зубов перед аппликацией тщательно очищаются, изолируются от слюны и высушиваются. Наносится раствор на ватных тампонах на 3-4 минуты, гель удобно распределять кисточкой.

Фтористый лак имеет высокую адгезию к поверхности эмали, удерживается на зубах в течении нескольких часов после покрытия. Перед нанесением фтористых лаков зубы очищают от налета, изолируют от слюны, высушивают. Лак наносят на тампоне, кисточке, пластмассовом шпателе или деревянной палочке. Лак высушивают в течение 10-15 секунд, рекомендуют пациенту 4-6 часов не употреблять пищу, в течение 24 часов не чистить зубы и не есть жесткую пищу. Покрытие фтористыми лаками рекомендуется в первые два года после прорезывания зуба, т.е. с 5-6 до 13-14 лет для различных групп зубов.

Использование фторлака, фторгеля и фторпенки приводит к повышению концентрации фтора на расстоянии не менее 25 мкм от поверхности эмали, данное повышение наиболее выражено по сравнению с показателем в контроле.

Применение фторлака, фторгеля и фторпенки на зубах с кариесом эмали в стадии пятна приводит к достоверному повышению концентрации фтора по сравнению с показателем в отношении интактных зубов.

Наиболее высокие значения интенсивности рентгеновского излучения в сравнении с фоновым уровнем зафиксированы в зубах с кариесом эмали в стадии пятна, обработанных фторлаком.

Одним из ведущих и эффективных методов профилактики фиссурного кариеса является **герметизация фиссур** постоянных и временных зубов у детей. Для заполнения (герметизации) фиссур используют два основных типа материалов: стеклоиономерные цементы (СИЦ), композиционные материалы (текучие, силанты).

Практическая реализация комплекса методов профилактики (гигиена рта, использование фторидов, рациональное питание) осуществляются с учетом возрастных особенностей следующих групп населения:

- дети раннего возраста (от рождения до трех лет);
- дети дошкольного возраста (с трех лет до достижения шести/семи лет);
- школьники (с шести/семи лет до достижения 18 лет);
- взрослое население (старше 18 лет).

Дети раннего возраста (от рождения до 3-х лет)

С рождения и до прорезывания первых зубов профилактика стоматологической патологии заключается в полноценном вскармливании

ребенка (поддержка грудного вскармливания) и заботе о его здоровье, а также усилиях матери и других людей, имеющих тесный контакт с ребенком, направленных на минимизацию риска ранней колонизации полости рта ребенка кариесогенной микрофлорой.

С момента прорезывания первых зубов их очищают от зубных отложений дважды в день при помощи влажной щетки. Родители избегают формирования у ребенка вредных пищевых привычек. Не позднее чем в возрасте 1 год ребенок в первый раз должен быть осмотрен стоматологом для оценки уровня риска развития кариеса временных зубов и гигиенического обучения родителей. При низком уровне риска комплекс профилактических мероприятий заключается в тщательном очищении зубов ребенка при помощи влажной щетки дважды в день со следами гигиенической детской пасты. При высоком риске стоматолог дополняет комплекс.

В возрасте от двух лет до трех лет зубы ребенка очищают от зубных отложений при помощи зубной щетки и небольшого количества детской фторсодержащей пасты дважды в день. Пища ребенка готовится с применением йодировано-фторированной соли, кормление осуществляется по режиму. Ребенок должен быть осмотрен стоматологом один раз в году для оценки состояния зубов и уровня риска кариеса; при высоком риске в комплекс профилактики рекомендуют включить дополнительные осмотры и профилактические методы и средства.

При посещении ребенком учреждения дошкольного образования, комплекс мероприятий дополняется чисткой зубов после приема пищи влажной щеткой.

#### Дети дошкольного возраста (с 3-х лет до достижения 6-7 лет)

Чистка зубов ребенка осуществляется зубной щеткой с детской фторсодержащей зубной пастой в объеме горошины дважды в день. Ребенок приобретает мануальные навыки чистки зубов щеткой под руководством родителей. По мере того, как ребенок научится пользоваться щеткой, функции родителей сводятся к контролю качества очищения зубов щеткой, особенно прорезывающихся первых постоянных моляров.

В учреждениях дошкольного образования организуются уголки гигиены для организации ухода за зубами во время занятий в соответствии с образовательной программой и в ходе специальных уроков гигиены; один раз в день после приема пищи дети чистят зубы щеткой с помощью и под присмотром воспитателей, вечернюю чистку зубов ребенка обеспечивают родители.

Режим питания ребенка предусматривает три основных и два дополнительных приема пищи (4-х разовое питание при пребывании в

дошкольном учреждении и один раз дома); богатые углеводами (в т.ч. сахарами) продукты включают в тот прием пищи, за которым следует чистка зубов. Пища ребенка приготавливается с использованием йодировано-фторированной соли.

Ребенок один раз в год осматривается стоматологом. При выявлении высокого риска для ребенка разрабатывается индивидуальная программа профилактики.

#### Дети школьного возраста (с 6-7 лет до достижения 18 лет)

Гигиеническое обучение и воспитание учащихся учреждений образования осуществляется во время учебных занятий «Основы безопасности жизнедеятельности», при проведении массовых мероприятий по тематике здорового образа жизни.

Во время занятий с учащимися 1-11 классов в доступной форме изучаются основы и осваиваются навыки рационального режима дня и питания, организации рабочего места, охраны зрения и слуха, личной и общественной гигиены, физической культуры и здоровья, предупреждения вредных привычек, несчастных случаев, инфекционных заболеваний. В 5-11 классах изучаются вопросы здорового образа жизни (профилактика вредных привычек, стресса, инфекционных заболеваний, СПИДа, половое воспитание и другое).

Работа по гигиеническому обучению и воспитанию учащихся проводится педагогическими и медицинскими работниками, а также другими заинтересованными лицами. В учреждениях образования должны быть созданы условия для соблюдения учащимися и работниками личной гигиены.

Опыт реализации рекомендации ВОЗ во многих странах и в Беларуси показал, что контролируемая чистка зубов в школах с использованием фторсодержащих или минерализующих зубных паст является самым эффективным и простым методом профилактики кариеса зубов и гингивитов у детей.

Таким образом, программа контролируемой чистки зубов младшими школьниками, как и уроки здоровья, становятся неотъемлемой и важной составляющей учебно-воспитательного процесса. Медицинские работники организаций здравоохранения, оказывающих стоматологическую помощь населению, оказывают методическую поддержку педагогическим работникам, проводят беседы с родителями, а также обучают учащихся правильному методу чистки зубов.

В домашних условиях гигиену полости рта дети школьного возраста осуществляют самостоятельно утром после еды и вечером перед сном зубной



щеткой средней жесткости и фторсодержащей зубной пастой. Регулярность и качество гигиены полости рта контролируют родители.

Не менее одного раза в год уровень гигиены полости рта контролирует врач-стоматолог или зубной фельдшер (зубной врач) во время профилактических осмотров школьников. При необходимости стоматолог проводит повторный инструктаж по технике чистки зубов.

Существенное уменьшение риска возникновения кариозной болезни возможно при правильном режиме питания. До выработки у детей здоровых привычек, режим питания контролируют родители. Особое внимание следует уделить ограничению частоты употребления сладостей.

#### Взрослое население (старше 18 лет).

Взрослый человек посещает стоматолога с профилактической целью не реже одного раза в год. Гигиена полости рта поддерживается на хорошем уровне при помощи чистки щеткой (дважды в день) и нитями (один раз в день).

Для чистки зубов дважды в день используется фторсодержащая паста с 1 100-1 500 ppm фтора.

Режим питания должен предусматривать не более пяти приемов пищи и напитков в течение дня.

При выявлении высокого риска развития кариеса и патологии пародонта в комплекс профилактики включают профилактические препараты и процедуры по индивидуальным схемам.

С заботой о качественном формировании зубов ребенка беременная женщина организует для себя полноценное питание, состоит под медицинским наблюдением для своевременной коррекции состояния здоровья, санации хронических очагов инфекции, профилактики острых респираторных и иных инфекционных и неинфекционных заболеваний. Таким образом, беременная женщина принимает меры к снижению риска раннего инфицирования полости рта ребенка: проходит стоматологическую санацию, поддерживает гигиену полости рта на хорошем уровне с использованием зубных паст с фторидами и антисептиками.

Современная наука о профилактике, вообще, и профилактике кариеса зубов, в частности, свидетельствует о том, что ее можно проводить на массовом (популяционном), групповом и индивидуальном уровнях.

Здоровье полости рта является необходимым условием для поддержания здоровья организма в целом. Заболевания полости рта оказывают неблагоприятное воздействие на течение множества других хронических заболеваний.

## ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ВЫБОРУ СРЕДСТВ И МЕТОДОВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ГИГИЕНЫ ПОЛОСТИ РТА

*Кравчук И.В.*

Учебная цель лекции – ознакомление слушателей с комплексом мероприятия, входящих в понятие «Индивидуальная гигиена полости рта», с основными средствами и методами данного профилактического мероприятия.

Задачи:

1. Понятия «зубной налет» и «зубной камень».
2. Механические средства для индивидуальной гигиены полости рта.
3. Методы чистки зубов.
4. Лечебные и профилактические средства.

Индивидуальная гигиена полости рта – проводимые непосредственно пациентом действия, которые обеспечивают снижение количества зубных отложений до уровня, безопасного для тканей зубов и периодонта. Она предусматривает механическое и/или химическое воздействие на зубные отложения для того, чтобы разрушить их структуру, а также связь с субстратом (эмаль, мягкие ткани, протезы); удаление их из полости рта. Гигиенический уход за зубами – технически сложная задача, так как зубные отложения (ЗО) на некоторых участках плохо доступны прямому воздействию.

**Зубной налет (ЗН)** – полупрозрачная мягкая не минерализованная субстанция, прилежащая к пелликуле. Обнаруживается в естественных углублениях зуба – фиссурах, накапливается на контактных поверхностях и в пришеечной области (слой 3-6 мкм), а также на поверхности пломб и искусственных коронок. В составе зубного налета преобладают микроорганизмы, которые составляют 70% массы зубного налета, заселяя органическую матрицу плотностью до 300 млрд клеток в 1 г нативной массы.

Около 50% от количества микроорганизмов, образующих налет, составляет *Str.mutans*, который способен фиксироваться на любой гладкой поверхности. Уже через 48 часов и более налет приобретает свойства, менее патогенные для твердых тканей зуба, но опасные для здоровья пародонта (*Str.intermedius*, *Str.sanguis*, *Act.odontolythicus*, *B.forsythus*, *Tr.denticola*, *Actinobacillus*, *Actinomycetem-comitans*, *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*). Поскольку зубной налет является местом продукции патогенных бактерий и химических веществ (в течение суток pH налета снижается до величины, достаточной для разрушения пелликулы и начала

деминерализации эмали), его наличие считают неблагоприятным фактором, вызывающим развитие кариеса и заболеваний периодонта.

Мягкий зубной налет наслаивается поверх плотного налета. Мягкий зубной налет хорошо заметен, легко собирается зондом, активно сорбирует красители. Частично он удаляется при полосканиях, чистке зубной щеткой, зубными нитями.

Наддесневой зубной налет (НДЗН) является основой для формирования наддесневого камня, который образуется при пропитывании налета минералами ротовой жидкости.

Поддесневой зубной налет (ПДЗН) на 80% состоит из воды, в его сухом остатке 65% объема составляют неклоточные полисахариды и 35% - бактерии. В 1 г нативного ПДЗН обнаруживается до  $10^{11}$  микробных клеток, в одном периодонтальном кармане содержится около 100 млн бактерий. На разных стадиях созревания микробный спектр поддесневого налета достаточно широк: в него входят аэробы, факультативные и облигатные анаэробы, неспорообразующие и спорообразующие (более вирулентные),  $G^-$  (треть объема составляют липополисахаридный антиген и периодонтальные токсины) и  $G^+$  бактерии.

В первой фазе формирования поддесневого налета (в течение 4 ч после чистки зубов) в нем преобладают  $G^+$  кокки, во второй фазе (4-5 суток после чистки) появляется большое количество  $G^+$  нитевидных и жгутиковых форм. В более поздние сроки микробный спектр смещается в сторону анаэробных  $G^-$  форм, бактероидов, спирилл и спирохет. Воспаление десны развивается с увеличением в ЗН доли анаэробов, поэтому считают, что гингивит является болезнью «старого», созревшего за 1-5 суток налета.

**Зубной камень** – плотные (твердые) минерализованные отложения. Существует 2 вида зубного камня: наддесневой (НДЗК) и поддесневой (ПДЗК). Наддесневой камень образуется на основе наддесневого зубного налета, органическая матрица которого постепенно пропитывается минералами ротовой жидкости.

Органическим субстратом и источником минералов для образования поддесневого зубного камня является десневая жидкость.

Формирование наддесневого зубного камня начинается в 2-недельном налете и продолжается в течение 45-60 дней, когда в налете накапливаются минералы и из аморфного фосфата кальция начинают формироваться единичные кристаллы. Вторая стадия продолжается 2-2,5 года, при этом благодаря росту и совершенствованию кристаллов налет преобразуется в камень и созревает. На третьей стадии кристаллы зрелого камня продолжают насыщаться минералами. Зрелый камень на 70-90% состоит из

неорганических компонентов, основная часть которых – кристаллы на основе кальция и фосфора (апатиты, кальцит).

Поскольку концентрация живых микробов в наддесневом зубном камне относительно невелика, он играет меньшую роль в возникновении гингивита, чем мягкий зубной налет. Поверхность зубного камня является хорошим субстратом для накопления ЗН.

Другой причиной воспаления десневого края является поддесневой (сывороточный) камень, который плотно фиксируется на шейке и цементе корня зуба, поэтому количество камня возрастает в соответствии со степенью воспаления периодонта.

Любые вещества и приспособления, которые предназначены для контакта с поверхностью зубов и слизистой оболочкой полости рта с целью дезодорирования, очищения и профилактики стоматологических заболеваний, относятся к средствам гигиены полости рта. Они делятся на механические, профилактические и лечебно-профилактические.

**Механические средства гигиены** полости рта представлены зубными щетками, нитями, ершиками, зубочистками, стимуляторами, ирригаторами. Выпускаемые в настоящее время электрические зубные щетки соединяют в себе свойства механического очищения зубов и массажа десен.

**Профилактические и лечебные средства гигиены** оказывают воздействие на органы полости рта зубные пасты, гели, жидкие гигиенические средства. К жидким гигиеническим средствам относятся ополаскиватели, эликсиры, бальзамы, вода для рта, освежители полости рта в виде аэрозолей и дезодорантов, растворы, настои, пасты-ополаскиватели, жидкие пасты.

#### **МЕХАНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ГИГИЕНЫ ПОЛОСТИ РТА**

**Зубная щетка (ЗЩ)** является основным инструментом для удаления мягких зубных отложений с поверхности зубов, десен и языка. Существует множество моделей зубных щеток.

Каждая из них состоит из головки с посаженными в нее пучками щетинок, и ручки. Зубные щетки отличаются друг от друга формами и размерами головок, ручек, густотой, степенью жесткости, диаметром и размерами щетинок. Имеется 5 степеней жесткости зубных щеток:

1. Sensitive – для чувствительных зубов и десен;
2. Soft – мягкие для воспаленных десен и слизистой оболочки полости рта;
3. Medium – средней жесткости при нормальном состоянии твердых тканей зубов и пародонта;

4. Hard – жесткие для лиц с протезами, склонных к быстрому образованию зубного камня;

5. Extra Hard – очень жесткие для лиц с протезами, курильщиков.

Максимальный эффект достигается при использовании щетки средней жесткости с закругленной головкой малого размера (на ширину 1-2 зубов), с силовым выступом, с короткими, средней жесткости щетинками в центре и более тонкими и мягкими по периферии, с индикатором износа, с оптимальным расстоянием между кустами 2,0-2,5 мм. Щетинки должны быть хорошо заполированы, закруглены на верхушках, что исключает травму мягких тканей, повреждение эмали зуба. Замена зубной щетки производится по мере исчезновения окраски 4-го ряда окрашенных в голубой цвет щетинок-индикаторов. При отсутствии индикатора износа основным критерием замены щетки является изменение ее конфигурации и срок эксплуатации не более 2-3 месяцев.

Электрические зубные щетки в настоящее время пользуются популярностью среди населения. Преимуществом данной категории щеток является маленькая головка для чистки каждого зуба в отдельности, высокая частота колебания головки, наличие таймера времени, набора съемных головок. Эффективность чистки зубов повышается, при этом облегчается проведение процедуры, что важно при нарушении моторики пальцев рук.

Акустические зубные щетки генерируют колебания чистящей головки звуковой или ультразвуковой частоты. Этот механизм создает активную микроциркуляцию в радиусе до 3 мм от щетинок, что способствует более качественному очищению эмали от налета и бляшек.

Ионные зубные щетки имеют в рукоятке источник постоянного тока. На головке щетки концентрируется отрицательный заряд, а через руку человека на зубе временно концентрируется положительный заряд. При этом зубная бляшка, заряженная положительно, гораздо легче удаляется с эмали, происходит электрофорез отрицательных ионов фтора в положительно заряженную эмаль зуба, электролиз воды насыщает кислородом полость рта.

#### ***Дополнительные интердентальные средства***

Однопучковые ЗЩ отличаются от обычных тем, что имеют очень маленькую округлую головку (до 1 см в диаметре) с 1-6 пучками щетины, при этом стриженое рабочее поле имеет форму конуса. Острый кончик ЗЩ вводят в межзубный промежуток, выталкивая из него пищевые остатки. При вибрирующих движениях боковые поверхности конуса чистят проксимальные участки зубов.

Зубные нити (флоссы) – незаменимые средства гигиены для очищения проксимальных поверхностей рядом стоящих зубов. Изготавливаются из

искусственного волокна, могут быть различного сечения (круглые, плоские, в виде ленты). Бывают пропитанные воском (вощенные) и не пропитанные воском (не вощенные), обогащены фтором и другими активными добавками.

Межзубные ершики – маленькие спиральные щетки, волокна которых зафиксированы между двумя перевитыми металлическими проволоками. Могут иметь цилиндрическую и конусовидную форму рабочей поверхности. Имеются держатели, напоминающие ручку ЗЩ или представляющие плоский пластиковый треугольник (овал). Рабочую часть ершика вводят в амбразуру или трему и очищают поверхность зуба возвратно-поступательными орально-вестибулярными движениями. Ершики можно использовать для обработки вогнутых поверхностей корней, фиксированных на зубах ортодонтических и ортопедических конструкций.

Зубочистки – самые простые средства для удаления остатков пищи. В настоящее время в качестве зубочисток используют деревянные или пластмассовые палочки длиной 5-8 см, округлые или треугольные в сечении, диаметром 2-3 мм, с заостренным концом. Более удобны зубочистки с ручкой, короткие (до 2 см), вставленные под различным углом в держатель. Кончик деревянной зубочистки увлажняют слюной (для размягчения), вводят в межзубный промежуток перпендикулярно длинной оси зуба и совершают возвратно-поступательные движения в вестибуло-оральном направлении, оказывая умеренное давление на проксимальные участки зубов. Для удаления МЗО с поверхности десны и из поддесневых пространств кончик располагают под углом  $45^{\circ}$  к очищаемой поверхности.

*! Зубочистки нельзя использовать при интактном периодонте, т.к. десна может реагировать на постоянное механическое воздействие рецессией. Травма периодонта значительно меньше при использовании ЗЩ и флоссов.*

Межзубные стимуляторы – резиновые или пластмассовые наконечники, которые по форме и размерам повторяют десневой сосочек и прикреплены к отдельному держателю или к концу ручки ЗЩ. Применяют для удаления мягких зубных отложений из межзубных амбразур и с проксимальных поверхностей зубов; массажа десны (стимуляции кровоснабжения); усиления кератинизации десны (повышения степени защиты); моделирования десны (после хирургических вмешательств); сокращения объема отечных тканей десны.

Стимулятор вводят в амбразуру под углом  $45-90^{\circ}$  к длинной оси зуба, прижимают его к десне и боковым поверхностям амбразуры. Движения трущие, возвратно-поступательные в орально-вестибулярном направлении.

Для массажа десны выполняют движения круговые, обеспечивающие прерывистое давление на мягкие ткани.

Резиновые чашечки, неподвижно закрепленные на ручке или на другом конце держателя конусовидного стимулятора. Применяют для обработки края свободной десны и очищения поддесневых пространств. Резиновую чашечку располагают на свободной десне и массируют ее круговыми движениями. Край чашечки входит в десневую бороздку, разрушая мягкие зубные отложения.

Ирригаторы – приспособления, обеспечивающие локальную обработку тканей при помощи направленной струи жидкости, которая подается под регулируемым давлением в постоянном или импульсном режиме. Используют 2 типа ирригаторов. Первый тип присоединяют к водопроводному крану. Другой тип – чаще электрические – имеют емкость для жидкости и специальные приспособления для ее подачи в заданном режиме (струя, душ). Используют для удаления ЗО из межзубных промежутков; обработки фиксированных на зубах ортодонтических и ортопедических аппаратов и прилежащих к ним зон; промывания поддесневых пространств.

Для *предупреждения развития бактериемии* предварительно следует почистить зубы основными средствами гигиены (зубной щеткой), отрегулировать напор жидкости в ирригаторе (он не должен быть чрезмерным), струю жидкости направлять под прямым углом к длинной оси зуба.

*! Ирригация противопоказана лицам с высоким риском возникновения бактериального эндокардита: больным ревматизмом, страдающим врожденными пороками сердца, имеющим протезы сосудов, суставов и т.д.*

## **МЕТОДЫ ЧИСТКИ ЗУБОВ**

### ***Стандартный метод***

Зубной ряд условно делят на несколько сегментов. Чистку зубов начинают с вестибулярной поверхности больших коренных зубов справа налево на верхней челюсти и слева направо на нижней челюсти. Движения «подметающие» от десны к зубу. Затем несколько горизонтальных возвратно-поступательных движений. Далее круговые движения. Небные поверхности коренных зубов чистят также как щечные. При чистке небных поверхностей передних зубов ручку щетки ставят параллельно окклюзионной плоскости (движения горизонтальные возвратно-поступательные). Затем головку щетки располагают перпендикулярно к окклюзионной плоскости зубов, при этом щетинки находятся под острым

углом к зубам. Жевательные поверхности очищают вращательными движениями головки, чередуя с горизонтальными возвратно-поступательными движениями.

### ***Дополнительные методы***

**Метод Басса (1954):** для пациентов с **начальными признаками патологии пародонта**. Щетка располагается под углом 45 к оси зуба. Вестибулярные и внутренние поверхности зубов очищаются вибрирующими движениями вперед-назад без перемещения концов щетины. Жевательные поверхности чистят движениями щетки вперед-назад.

**Метод Стилмана (1933):** при **рецессии десны**. Щетка располагается под углом 45 к оси зуба. Максимально надавливают на десневой край до видимой анемичности десны. Далее проводят слабое вращательное движение до восстановления кровотока в десне. Язычные поверхности очищают, ставя щетку параллельно оси зуба. Жевательные поверхности очищают движениями, направленными перпендикулярно к окклюзионной плоскости.

**Метод Чартера (1922):** при **наличии патологических карманов и больших трем между зубами**. Щетка располагается под углом 45° к десневому краю. Движения круговые, встряхивающие и вибрирующие, чтобы щетинки проникали в межзубные пространства.

**Метод Фонеса: при застойных явлениях в пародонте.** Щетинки щетки располагают перпендикулярно к вестибулярной поверхности зуба. Зубные ряды сомкнуты. Движения круговые. Внутренние и жевательные поверхности зубов очищают круговыми спиралевидными движениями. Массаж десен.

## **ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ГИГИЕНЫ ПОЛОСТИ РТА**

Профилактическое и лечебное воздействие на органы полости рта оказывают зубные пасты, гели, а также жидкие гигиенические средства. К жидким гигиеническим средствам относятся ополаскиватели, эликсиры, бальзамы, вода для рта, освежители полости рта в виде аэрозолей и дезодорантов, растворы, настои, пасты-ополаскиватели, жидкие пасты. Применение жидких гигиенических средств также способствует укреплению эмали зубов и снижает скорость образования зубного налета.

**Зубные пасты** в зависимости от их состава могут быть разделены на **гигиенические, лечебно-профилактические** (противовоспалительные и противокариозные), **семейные и многофункциональные**.

Для профилактики кариеса в зубные пасты вводят фтор, кальций, гидроксиапатиты. Для профилактики и лечения болезней пародонта используют такие активные вещества как хлорофиллсодержащие



соединения, экстракты лечебных растений, ферменты, микроэлементы, минеральные соли, витамины. Выраженным противомикробным действием отличаются пасты со специальными антисептическими добавками, которые вводятся как для сохранения средства гигиены от воздействия микрофлоры, так и для снижения ее активности в полости рта. Хороший эффект дают зубные пасты, в состав которых входят хлоргексидин, триклозан, кальций и экстракты лекарственных растений. Некоторые производители индивидуальных гигиенических средств для полости рта не включают соединения фтора в состав зубных паст таких, как «Новый жемчуг с кальцием» (Россия), «Лесной бальзам», «Кедровый бальзам» (Беларусь), «Splat», «ROCS» (Швейцария-Россия), мотивируя это тем, что в хорошо минерализованных зубах фтор не работает.

ЗАО «Белбыткомплект» выпускает детские зубные пасты «Витоша» без фтора и «Витоша F» со фтором, содержащую 375 ppm фторид иона, а также разные по составу и свойствам зубные пасты для взрослых, зубные эликсиры «Вита+фтор» с экстрактами смородины, рябины, женьшеня, хвои можжевельника, содержащие соответственно 363, 576, 526 и 538 ppm фторид иона. В состав детской зубной пасты «Витоша» входят вода, диоксид кремния, глицерин, натрий лаурил сульфат, ароматизатор, сахарин, метилпропилпарабены, натрий двууглекислый, натрий карбоксиметилцеллюлоза, краситель пищевой. Активным компонентом является экстракт ромашки. Зубная паста «Витоша F» включает в себя воду, диоксида кремния, глицерин, сорбитол, натрий лаурил сульфат, ароматизатор, натрий карбоксиметилцеллюлозу, натрий гидрокарбонат, сахарин, метилпропилпарабены, краситель пищевой. Активные компоненты: экстракт ромашки и натрий фторид.

Зубная паста «Dentavit/Дентавит Фтор Комплекс» для взрослых имеет следующий состав: вода, диоксид кремния (RDA-85), лаурилсульфат натрия, глицерин, ароматизатор, сахарин, метил-, пропилпарабены, гидрокарбонат натрия, карбоксиметилцеллюлоза натрия, краситель пищевой. Активные компоненты: фторид натрия+олафлор (массовая доля фторида 1 100 ppm), пирофосфат натрия. Зубная паста «Dentavit/Дентавит Q<sub>10</sub>» имеет следующий состав: вода, диоксид кремния (RDA-85), лаурилсульфат натрия, глицерин, ароматизатор, сахарин, метил-, пропилпарабены, гидрокарбонат натрия, карбоксиметилцеллюлоза натрия, краситель пищевой. Активными компонентами являются фторид натрия (массовая доля фторида 1450 ppm), пирофосфат натрия, коэнзим Q<sub>10</sub>, бета-каротин. В состав зубной пасты «Dentavit/Дентавит Мультиход» входят вода, диоксид кремния (RDA-55), лаурилсульфат натрия, глицерин, ароматизатор, сахарин, метил-,

пропилпарабены, гидрокарбонат натрия, карбоксиметилцеллюлоза натрия, краситель пищевой. Активные компоненты: фторид натрия (массовая доля фторида 1450 ppm), пирофосфат натрия, триклозан, микрогранулы диоксида кремния и воска жожоба.

В состав зубных паст «Вита/Vita для чувствительных десен» с экстрактом женьшеня и экстрактом смородины входят вода, карбонат кальция, глицерин, сорбитол, лаурил сульфат натрия, ароматизатор, карбоксиметилцеллюлоза натрия, гидрокарбонат натрия, сахарин, метил-, пропилпарабены, краситель пищевой. Активные компоненты: экстракт женьшеня, экстракт смородины 1%.

**Зубные гели** сочетают в себе свойства твердого тела и жидкости, что позволяет включать в их состав даже химически несовместимые вещества. Высоким противокариозным эффектом они обладают за счет диффузии веществ из геля в слюну, а из слюны в зубы. К ним относятся Fluorident, Elgifluor, Elmex, Profluorid geele, Lawefluor. Самостоятельное использование (1 000-1 500 ppm) – 1 раз в неделю. Профессиональное применение (12 300 ppm) – 2 раза в год.

**Зубные эликсиры и ополаскиватели** являются вспомогательным гигиеническими средствами, предназначенными в основном для дезодорации и освежения полости рта, а также для полоскания после приема пищи. Они состоят из водно-спиртового (эликсиры) или водного (ополаскиватели) растворов, в которые добавлены ароматические масла, ментол, пищевые красители, антисептики. При ряде заболеваний слизистой оболочки полости рта, переломах челюстей, исключая чистку зубов, эликсиры и ополаскиватели могут быть единственными гигиеническими средствами. Выпускаются гигиенические эликсиры и ополаскиватели, содержащие ароматические и освежающие компоненты, и лечебно-профилактические, в которых за счет активных добавок достигается антимикробное, противовоспалительное, регенерирующее действие на слизистую оболочку полости рта. *Следует помнить, что спиртовые растворы не рекомендуется применять при наличии открытых эрозивных поверхностей.*

**Зубные эликсиры** «Вита+фтор» имеют в своем составе воду, этанол, ПЭГ-400, ароматизатор, поливинилпирролидон, натрий лаурил сульфат, метилпропилпарабены, натрий бикарбонат, ментол, сахарин. Активными компонентами являются экстракты растений и натрия фторид. Экстракт рябины содержит поливитаминный комплекс, укрепляет десну, обладает противовоспалительным действием. Экстракт женьшеня укрепляет сосуды кровоточащих десен, обладает заживляющим действием при гингивите и маргинальном периодонтите. Экстракт хвои можжевельника оказывает

антисептическое, противовоспалительное и успокаивающее действие на десну. Экстракт смородины содержит поливитаминный комплекс, обладает антисептическим и успокаивающим действием на десну.

**Ополаскиватель Dentavit/Дентавит «Целебный бальзам»**, содержащий экстракт ромашки и коры дуба, триклозан и 226 ppm фторид иона, растворенных в емкости 750 мл, кроме активных компонентов имеет в своем составе глицерин, натрия лаурил сульфат, гидрокарбонат натрия, ПЭГ-40 гидрогенизированное касторовое масло, метилпропилпарабены, сахаринат натрия, ароматизатор. Экстракт ромашки обладает антимикробным действием (бактериостатическим и бактерицидным, особенно в отношении кокковой инфекции), противовоспалительным, легким обезболивающим и стимулирующим эпителизацию. Экстракту коры дуба свойственно вяжущее, обволакивающее, гемостатическое действие. Он вызывает сужение мелких сосудов, нормализует проницаемость их стенок, уплотняет разрыхленные ткани, оказывает противоотечный эффект. Активный фтор укрепляет зубную эмаль, подавляет рост кариесогенных микроорганизмов, защищает от кариеса.

Кроме эликсиров и ополаскивателей в настоящее время широко используются **растворы**, обладающие анимикробными свойствами. Так, например, раствор «Профлюорид М» содержит активный фтор и рекомендуется для ежедневных полосканий в районах с пониженным содержанием фтора в воде. Лизоплак – гелевидный раствор содержит хлоргексидин (мощный антисептик), цитрат натрия (связывает кальций из слюны), диметикон (препятствует отложению зубного налета). С целью профилактики применяют растворы фторидов (ежедневно – 0,05% раствор NaF (230 ppm), еженедельно – 0,2% раствор NaF (900 ppm). Полоскания не рекомендуется детям до 6 лет по причине заглатывания раствора.

Зубные пасты, ополаскиватели, эликсиры и др. средства гигиены содержат макро- и микроэлементы, антисептики, вещества, снижающие темпы камнеобразования, и биологически активные добавки.

### **Агенты, препятствующие образованию ЗК**

Ионы цинка из его растворимых соединений (лактат, цитрат) образуют хелатные соединения с фосфатом кальция и снижают темпы его преципитации в матрицу ЗН. Хелатирующими и очищающими свойствами обладает лимонная кислота. Наиболее часто используют пирофосфаты, способные ингибировать процессы превращения аморфного, рыхлого осадка фосфата кальция в кристаллические твердые формы, модифицировать минеральную структуру сформировавшегося камня, снижая его прочность.

## **Комплексные минеральные соли**

Морские и озерные грязи (рапы), экстракты на их основе (пелоидин) нормализуют обменные процессы, поддерживают кислотно-основной баланс на щелочном уровне, создавая благоприятные условия для физиологических процессов в твердых и мягких тканях полости рта. Минеральные комплексы, а также поваренная соль и пищевая сода в высоких концентрациях улучшают кровообращение в тканях пародонта, обеспечивают анестезирующий и гипертонический эффект, стимулируя отток экссудата из воспаленных тканей. Минеральные соли также препятствуют повышенному образованию зубных отложений, т.к. стимулируют слюноотделение, что приводит к снижению вязкости ротовой жидкости.

Для **нормализации обменных процессов** в тканях пародонта и СОПР, для стимулирования процессов регенерации предназначены препараты облепихи – каратолин, витамины А, Е, С.

Комплексы растительных препаратов входят в состав лечебно-профилактических и лечебных зубных паст, а также бальзамов, ополаскивателей, зубных масел, которые используются на завершающем этапе домашней гигиены, обеспечивают длительное взаимодействие этих активных веществ с тканями полости рта.

Биомасса сине-зеленой водоросли спирулины – продукт, богатый кератиноидами, витаминами группы В, белками, минеральными солями, который способствует повышению резистентности тканей полости рта.

Экстракт эхинацеи пурпурной является источником микроэлементов и иммуностимулятором.

Комплексными свойствами (антисептическими, эпителизирующими) обладают растительные препараты: экстракты семян фенхеля, моркови, винограда, можжевельника, корня женьшеня, шалфея, гвоздики, мяты лимонной и перечной, эвкалипта, зверобоя, ромашки, шалфея, календулы, масляные вытяжки аира, масло австралийского чайного дерева.

Для **гемостатического эффекта** применяют экстракты крапивы, тысячелистника, еловой и сосновой хвои, коры дуба.

Таким образом, для поддержания стоматологического здоровья пациенту необходимо осуществлять грамотный и тщательный уход за полостью рта, соблюдать разумный рацион и режим питания, своевременно обращаться к стоматологу, вести здоровый образ жизни.

## **МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ГИГИЕНЫ ПОЛОСТИ РТА У ПАЦИЕНТОВ С ИМПЛАНТАТАМИ**

*Зиновенко О.Г.*

Учебная цель лекции – рассмотрение основных методов и средств индивидуальной гигиены полости рта у пациентов с внутрикостными имплантатами.

### Задачи:

1. Гигиенические мероприятия до операционного вмешательства.
2. Гигиенические мероприятия в ранний постоперационный период.
3. Гигиенические мероприятия на ортопедическом этапе, который завершается установкой ортопедической конструкции.

Гигиена полости рта – важный фактор в успешном лечении частичной или полной адентии несъемными зубными протезами на имплантатах.

### **Гигиенические мероприятия до операционного вмешательства**

За 15-дневный срок до установки имплантата рекомендованы профессиональные гигиенические мероприятия, которые обеспечивают оптимальные условия для проведения дентальной имплантации. В повторных профессиональных гигиенических мероприятиях пациенты после имплантации нуждаются каждые 3 месяца. Однако за это время сформировать у пациента привычку следить за гигиеной полости рта удастся не всегда. При определении показаний к дентальной имплантации стоматологами недооценивается выполнение пациентами рекомендованных индивидуальных гигиенических мероприятий.

После мотивации первым этапом является обучение индивидуально подобранному методу чистки зубов. Врач-стоматолог демонстрирует пациенту на модели один из эффективных методов чистки зубов. Контроль качества гигиены полости рта осуществляют при помощи безвредных для организма красителей, используемых в виде полосканий растворами или разжевывания таблеток. При наличии зубного налета, он окрашивается, что означает некачественную чистку зубов. После того, как пациент самостоятельно почистит зубы, наличие зубного налета оценивается повторно. Манипуляции в таком порядке могут повторяться до тех пор, пока налет на поверхности всех зубов перестанет определяться. Пациенту даются рекомендации по выбору зубной щетки и пасты.

Пациентам проводят коррекцию основного метода чистки зубов зубной щеткой. Обучают стандартному методу чистки зубов, а также методу Басса для пациентов с начальными признаками патологии периодонта, методу

Стилмана при рецессии десны, методу Чартера при наличии патологических периодонтальных карманов и больших трем между зубами. Проводится индивидуальный подбор зубной щетки. Пациентам объясняют, что максимальный эффект достигается при использовании щетки средней жесткости малого размера (на ширину 1-2 зубов), с силовым выступом, с короткими, средней жесткости щетинками в центре и более тонкими и мягкими по периферии, с индикатором износа. Замену зубной щетки рекомендуют проводить по мере исчезновения окраски окрашенных в голубой цвет щетинок-индикаторов. При отсутствии индикатора износа основным критерием замены щетки является изменение ее конфигурации и срок эксплуатации не более 2-3 месяцев. Рекомендуется применение зубных щеток «Soft – мягкие» для пациентов с воспаленной десной и заболеваниями слизистой оболочки полости рта, «Medium – средней жесткости» при нормальном состоянии твердых тканей зубов и периодонта.

Пациентам со скученностью или очень плотным расположением зубов, а также для чистки третьих моляров, язычной поверхности нижних фронтальных зубов рекомендуется применять монопучковые зубные щетки.

Далее проводится подбор и обучение применения средств интердентальной гигиены.

Рекомендуется для очищения широких межзубных промежутков использовать монопучковую зубную щетку с ершиком конической или цилиндрической форм. Проводится обучение по применению для широких межзубных промежутков невощенного (широкого) флосса (межзубной нити), для очищения узких межзубных промежутков – вощенного (узкого) флосса. Даются указания по соблюдению последовательности применения гигиенических средств: монопучковая зубная щетка, межзубная нить, зубная щетка. Рекомендуется использование для самоконтроля чистки зубов индикационных таблеток для рассасывания или окрашивающих растворов.

Проводится обучение и коррекцию применения зубных нитей. Данные средства индивидуальной гигиены особенно подходят более молодым пациентам. Зубные нити не рекомендованы пациентам, имеющим заболевания периодонта средней и тяжелой степени, повышенную кровоточивость десен, множественные пломбы, нелеченые кариозные полости на проксимальных поверхностях, наличие мостовидных протезов, имплантатов. Однако при наличии достаточных мануальных навыков по применению зубных нитей, данное средство интердентальной гигиены является весьма эффективным. Особенно надо уделять внимание индивидуальному подбору зубной нити в зависимости от конкретной клинической ситуации. Использование зубных нитей с восковой пропиткой

предпочтительнее в случаях наличия большого количества пломб на проксимальных поверхностях, при заболеваниях десен, когда даже минимальное травмирование не желательно. Кроме того, они предпочтительнее тем, кто только привыкает к использованию зубных нитей. Круглые по объемному сечению зубные нити - считаются универсальными и подходят как для обычных, так и для больших межзубных пространств. Плоские зубные нити наиболее удобны для узких пространств и в случаях скученности зубов, когда использование других типов зубных нитей может оказаться затруднительным. Ленточные зубные нити максимально результативны как в случаях ограниченных пространств, так и в случаях наличия широких промежутков.

Пациентов, имеющих в полости рта ортопедические конструкции, адгезивные шинирующие конструкции, обучают пользованию суперфлоссами и ультрафлоссами.

Суперфлоссы - зубная нить, созданная специально для людей, имеющих в полости рта ортопедические, ортодонтические конструкции. Классические флоссы в таких случаях чаще всего имеют противопоказания в связи с тем, что могут ослабить фиксирующую часть и уменьшить плотность прилегания к десневой поверхности. Суперфлосс состоит из трех основных частей. Твердая направляющая является первым участком суперфлосса, способная продеваться и проходить через все детали ортопедической конструкции, под промежутки мостовидных протезов. Промежуточный участок состоит из специального губчатого вещества, способного разбухать под воздействием слюны, адсорбируя налет и частицы пищи из труднодоступных участков (замочков брекетов и т.д). Окончание нити представляет собой обычную зубную нить. Тонкий жесткий конец флосса заводится под основание брекет-системы или промежуточную часть мостовидной конструкции. Нить протягивается до достижения губчатого участка. Производятся поступательные движения вперед-назад. Нить протергивается до конца легким плавным движением и извлекается.

Интердентальное введение зубной нити может быть затруднено, если у пациента есть ортодонтическое устройство, постоянный ретейнер, мостовидный протез или шинирующая конструкция. Проводники флоссов в виде петли (Floss threaders) упрощают эффективную чистку зубной нитью в труднодоступных участках. Они представляют собой петли из тонкого, гибкого, но жесткого пластикового материала для пропускания зубной нити под фиксированными конструкциями и работают с любой зубной нитью. Использование зубной нити с помощью петли очень похоже на обычную чистку, с дополнительным этапом – предварительное введение флосса в

петлю. При этом нить отрезают длиной около 40 см, продевают 10 см от одного из концов через петлю и продевают проводник в промежуток между зубами и десной. Далее снимают петлю и аккуратно очищают флоссом интерпроксимальные пространства, водя ею вверх и вниз по боковым поверхностям зуба, повторяя процедуру для каждого промежутка.

Межзубные ершики (межзубные щетки) предназначены для очистки широких межзубных промежутков, пространств под несъемными ортопедическими конструкциями. Кроме очистки от налета, ворсинки ершика массируют слизистую оболочку десны, улучшая кровообращение. Ершики изготавливают из короткой нейлоновой щетины, зафиксированной между витками проволоки. Предпочтительное использование ершиков с пластиковым покрытием проволоки, исключая образование гальванических токов. Межзубные ершики отличаются по жесткости щетины, форме и по размеру. Форма бывает конической и цилиндрической. В зависимости от степени жесткости щетины выпускают мягкие и жесткие ершики.

Мягкие – рекомендуют пациентам с повышенной чувствительностью зубов, а также для чистки зубных имплантатов во избежание повреждения их поверхностей. Размер ершика должен соответствовать размеру межзубного промежутка. Подобрать размер зубного ершика может врач-стоматолог, измерив ширину межзубного пространства при помощи специального калибровочного зонда, например, используется «IAP probe» CURAPROX – цветокодированный зонд для определения типа и размера ершиков.

Учитывая достаточно широкое применение зубочисток, пациентам рекомендуют использовать EasyPick для очищения межзубных промежутков. EasyPick представляют собой силиконовые ершики на упругой и гибкой основе с конусообразным стержнем, что позволяет улучшить доступ и минимизировать повреждение десны. Силиконовое покрытие с особым рельефом рабочей части дает возможность качественной очистки. Данные средства interdентальной гигиены, совмещающие в себе свойства зубочистки и ершика, легко очищают как узкие, так и более широкие межзубные промежутки, что весьма удобно для пациентов с аномалиями положениями зубов, с заболеваниями периодонта, имеющих ортопедические конструкции в полости рта. Данные interdентальные средства гигиены удобно применять несколько раз в день по необходимости. Простота и удобство мануального применения EasyPick, минимизация травматизации тканей периодонта, достаточно качественное очищение межзубных промежутков, особенно при наличии у пациентов скученности зубов, пломб



на проксимальных поверхностях, ортопедических конструкций, позволяет рекомендовать данное средство интердентальной гигиены.

Так же пациентам, имеющим в полости рта ортопедические, ортодонтические конструкции, предлагают для интердентальной гигиены, очистки промежутков между имплантами, коронками и брекетами использовать межзубные ёршики с изогнутой головкой. Такая особенность ершиков упрощает доступ ко всем зубным промежуткам, особенно между жевательными зубами со стороны щеки и языка.

Межзубные стимуляторы – эластичные конусы из полимерных материалов, которые предназначены для массажа десен при заболеваниях периодонта, а также для чистки межзубных промежутков. Межзубные стимуляторы представляют собой силиконовые наконечники, которые по форме и размерам повторяют десневой сосочек и прикреплены к отдельному держателю. Их используют для удаления мягких зубных отложений из межзубных амбразур и с проксимальных поверхностей зубов, массажа тканей десны (стимуляции кровоснабжения), усиления кератинизации десны (повышения степени защиты), моделирования тканей десны (после хирургических вмешательств), сокращения объема отечных тканей десны. Стимулятор вводят в амбразуру под углом 45-90° к длинной оси зуба, прижимают его к десне и боковым поверхностям амбразуры. Движения трущие, возвратно-поступательные в орально-вестибулярном направлении. Для массажа – движения круговые, обеспечивающие прерывистое давление на ткани.

Ирригаторы – приспособления, обеспечивающие локальную обработку тканей при помощи направленной струи жидкости, которая подается под регулируемым давлением в постоянном или импульсном режиме. Портативный (переносной) ирригатор имеет емкость для жидкости и специальные приспособления для ее подачи в заданном режиме (струя, душ). Используют для удаления зубного налета из межзубных промежутков; обработки фиксированных на зубах ортодонтических и ортопедических аппаратов и прилежащих к ним зон, обработки пространства вокруг имплантатов, промывания поддесневых пространств. Для предупреждения развития бактериемии предварительно следует почистить зубы основными средствами гигиены (зубной щеткой), отрегулировать напор жидкости в ирригаторе (он не должен быть чрезмерным), струю жидкости направлять к зубу под прямым углом к его длинной оси. В обязательном порядке выясняли соматический анамнез, а именно наличие ревматизма, врожденного порока сердца, наличие протезов суставов, сосудов и т.д., так как ирригация

противопоказана лицам с высоким риском возникновения бактериального эндокардита.

Очищение языка является заключительным этапом ежедневной гигиены полости рта. Наиболее распространённым средством для этой гигиенической процедуры являются скребки для чистки языка. Они изготавливаются из пластика и представляют собой насадку с наконечником в виде ложечки. Так же можно применять щетку-скребок для чистки языка. Это приспособление представляет собой комбинацию щетки и скребка, имеет вытянутую округлую форму с мягкой щетиной. Благодаря плоской форме значительно облегчается чистка языка (не вызывает рвотного рефлекса). Сначала щетинками производят несколько движений от корня языка к его кончику, взрыхляя бактериальный налет. Затем с помощью скребка удаляют налет. Движения должны осуществляться по направлению от задней части языка к его кончику. Так же можно очищать и внутреннюю поверхность щек. Средства для удаления налета с языка и щек необходимо менять так же часто, как и зубные щетки.

При решении вопросов протезирования на имплантатах следует обратить особое внимание на пациентов с частично отсутствующими зубами. В предоперационный период для них должна быть создана интенсивная индивидуальная программа профессиональной и личной гигиены полости рта, которая включает очищение и поддержание чистоты оставшихся зубов и слизистой оболочки полости рта. Данные гигиенические процедуры предотвращают образования бляшек на поверхности естественных зубов, так как известно, что при одновременном наличии зубов и имплантатов ухудшается гигиеническое состояние полости рта. Кроме того, наличие чистых поверхностей естественных зубов улучшает условия проведения операции имплантации, так как этот период является последним, в котором можно изменить планирование операции в связи с гигиеническими навыками у пациента до вмешательства, и что еще более вероятно, – после него.

### **Гигиенические мероприятия в ранний постоперационный период**

Поддержание здоровья полости рта в ранний постоперационный период имеет большое значение при имплантации. Проблемы, возникшие в этот период, сказываются на длительности срока службы имплантатов, что выражается в росте количества осложнений на поздних этапах. Устранение осложнений, особенно тех, которые возникают на поздних стадиях, когда ортопедический этап уже выполнен, трудоёмка и затратна. Осложнения, требующие проведение хирургического вмешательства, являются болезненными, дорогостоящими и трудоёмкими не только для стоматологов, но и для пациентов.

Гигиена полости рта в раннем послеоперационном периоде начинается сразу после установки имплантата. Пациент обучается чистке полости рта и зоны операции. Если в полости рта присутствуют зубы, то пациенту нужно объяснить, как следует чистить зубы и межзубные промежутки. В дополнение к этим процедурам, предлагается использовать ополаскиватель для предупреждения образования зубного налёта. Эти процедуры следует выполнять до тех пор, пока швы не будут сняты, что позволит в раннем послеоперационном периоде предупредить развитие осложнений.

Успех дентальной имплантации после завершения ее хирургического этапа (даже при качественно проведенной операции с правильным учетом показаний и противопоказаний) возможен только в том случае, если пациент правильно выполняет гигиенические процедуры по уходу за полостью рта в послеоперационном периоде. Известно, что вокруг шейки имплантата (при одноэтапных имплантатах) образуется придесневое кольцо, которое предупреждает попадание бактерий в костную ткань. Налет, скапливающийся в этом придесневом кольце, необходимо регулярно удалять с помощью зубных щеток, флоссов и т. д. Такой же тщательный уход нужен и за всеми зубами, т. к. послеоперационная рана (при введении как одно-, так и двухэтапных имплантатов) должна заживать без воспалительных осложнений, приводящих к отторжению дентальных имплантатов. При соблюдении всех условий (правильный подбор имплантата, учет показаний и противопоказаний) и правильном проведении операции, а также при тщательном соблюдении гигиены полости рта дентальный имплантат может быть долговременным решением. В случае же недостаточной гигиены у пациента могут возникнуть воспалительные осложнения с последующим отторжением имплантата.

В ранний постоперационный период следует применять специальные (послеоперационные, хирургические, мягкие) зубные щетки и пасты. Данные зубные щетки представлены тремя видами: послеоперационная – предназначена для нежного массажа десен и очищения зубов в течение 7–10-ти дней после хирургического вмешательства; хирургическая – для постепенного возвращения к нормальной чистке зубов (применяется чаще на 7–10-й день после операции и в течение следующих двух недель); мягкая – используется для ежедневной чистки зубов.

Отличием этих зубных щеток является то, что они имеют гибкую ручку, которая приспособлена к особенностям ротовой полости. В зубных щетках множественные волокна щетинок имеют закругленные концы, что обеспечивает максимальную безопасность при чистке зубов, отсутствие травматизации десны и слизистой оболочки.

Зубная паста для реабилитации после установки имплантатов должны обладать выраженным антисептическим действием. Например, зубная гель-паста Perio-Aid 0,12% Gel содержит следующие компоненты: хлоргексидина биглюконат (0,12%) – антисептик продолжительного действия с широким спектром действия, обладающий бактерицидными и бактериостатическими свойствами; хлорид цетилпиридина (0,05%) – антисептик с сильным противоналетным действием, который усиливает эффект от применения хлоргексидина биглюконата.

Использование пасты показано перед проведением стоматологического лечения с целью ограничения количества бактерий; в период реабилитации после операционного стоматологического лечения; для поддержания гигиены полости рта в случаях затрудненной полноценной чистки зубов.

### **Гигиенические мероприятия в поздний постоперационный период**

Поздний послеоперационный период, который длится после снятия швов до момента нагрузки, также является очень важным. При использовании двухэтапной имплантации имплантат располагается под мягкими тканями, и гигиена полости рта упрощается. Однако, при одноэтапной имплантации, индивидуальная гигиена полости рта крайне важна. Имеет огромное значение, чтобы мягкие ткани, окружающие имплантат, получали тщательный уход, что предотвращает образование бактериального налёта. Пациентам обязательно проводится индивидуальная коррекция по рациональному использованию средств гигиены полости рта (зубных щёток, зубных нитей, суперфлоссов, монопучковых щёток, ирригаторов и т.д.). Для обеспечения оптимальной чистки полости рта и имплантата, с пациентом необходимо проводить контролируемую чистку зубов до получения оптимального результата. Пациентам, не соблюдавшим гигиену полости рта надлежащим образом, следует указать на недостатки и повторно мотивировать. С этой целью можно использовать средства для определения зубного налёта.

Индикатор зубного налета серии Wunderdent (MODUM (Беларусь)), полностью готовое к применению средство в виде ополаскивателя для полости рта, не требующее разведения водой. Хорошо окрашивает зубной налёт, не окрашивая сами зубы. Легко удаляется при чистке зубов с зубной щёткой и пастой. Удобен для применения в домашних условиях.

### **Гигиенические мероприятия на ортопедическом этапе, который завершается установкой ортопедической конструкции**

Контуры протеза и мягких тканей, окружающих супраструктуру имплантата, должны точно соответствовать друг другу, особенно в области

фиксации, чтобы обеспечить пациенту возможность проведения рациональной гигиены. Предполагается, что окончательная реставрация устанавливается на временный фиксирующий материал на необходимый промежуток времени, чтобы во время регулярных контрольных осмотров можно было провести коррекцию реставрации. Затем окончательная реставрация фиксируется на постоянной основе.

Пациенты с проведенной дентальной имплантацией нуждаются в постоянном мониторинге для обеспечения длительного срока службы имплантатов. Первое гигиеническое наблюдение за состоянием протезов на имплантатах производится через месяц после установки постоянной супраконструкции. Должны быть проведены все тесты, контролирующие гигиену полости рта, проводимую пациентом. В случае нахождения на имплантатах или на конструкции протеза загрязнений, они очищаются врачом-гигиенистом. Во время таких визитов проводят оценку уровня гигиены полости рта, и, если имеются какие-либо нарушения, то их устраняют.

Обычно профессиональная гигиена полости рта может проводиться с 3-месячным интервалом. Этот период достаточен для того, чтобы не образовалась новая пленка микроорганизмов на поверхности имплантатов либо протезов, установленных на них. Кроме того, гигиенические врачебные мероприятия, проводимые 1 раз в 3 месяца, не оказывают негативного воздействия на костную ткань вокруг имплантата и не ухудшают его стабилизацию. В последующем, если постоянно определяется хороший уровень гигиены полости рта, продолжительность периодов между гигиеническими врачебными мероприятиями может быть увеличена до 6 месяцев.

Само собой разумеется, периоды между профессиональными гигиеническими мероприятиями строго индивидуальны. Это зависит от уровня гигиены полости рта данного пациента, реакции слизистой полости рта, конструкции имплантатов и конструкции протезов, установленных на них.

Для ухода за имплантатом в домашних условиях пациенту рекомендуют специальные зубные щётки, однопучковые щётки, флоссы с петлёй, соответствующие ополаскиватели полости рта для предотвращения образования зубного налёта, ирригаторы. Первое применение следует провести вместе со стоматологом и использовать самостоятельно каждый день.

Во время каждого посещения обследуется область «супраструктура-дентальный имплантат-окружающие мягкие ткани». Используя специальные

пластиковые или титановые зонды, определяется наличие патологических зубодесневых карманов и сравнивается с предыдущими результатами осмотров пациента. Глубина патологических карманов, гигиенические индексы, РМА индекс, индекс кровоточивости при зондировании и соответствующие периодонтальные индексы помогают получить важные данные о здоровье полости рта и уровне гигиены полости рта пациента. Пациентам, которым была проведена дентальная имплантация, нужно каждый раз напоминать о том, что для предотвращения развития воспалительных заболеваний они должны поддерживать первоклассный уход за полостью рта в домашних условиях. Научно доказанный факт, что, как и в случае с естественными зубами, для долгосрочного и функционального использования имплантатов следует с величайшей заботой и тщательностью следить за здоровьем мягких тканей, окружающих имплантат.

После установки в полости рта окончательной конструкции, укрепленной на имплантатах, пациент должен уметь при помощи минимального количества средств достичь максимальной чистоты полости рта.

Стоматолог уточняет последовательность его действий по достижению гигиены полости рта в зависимости от:

- локализации и вида имплантата;
- состояния слизистой полости рта и поверхности имплантатов;
- вида протеза, укрепленного на имплантатах;
- мануальных способностей пациента.

Независимо от этого существует несколько обязательных правил:

- при очищении поверхности имплантатов использовать разнообразные виды щеток, суперфлоссов и различные виды ершиков;
- чистку оральной поверхности имплантата производить мягкой двухрядной нейлоновой щеткой под углом около  $45^\circ$  к имплантату короткими движениями от поверхности десны;
- очистку мезио-дистальных поверхностей шейки имплантатов производить ершиком в направлении вперед-назад, для этой цели можно использовать суперфлоссы с петлей;
- все вертикальные движения производить от десны;
- после чистки обязательно использовать ирригацию, по назначению врача – антисептиком.

Ершики для имплантатов являются идеальным и деликатным гигиеническим средством. Предназначены для очистки широких межзубных промежутков, пространств под несъемными ортопедическими конструкциями. Кроме очистки ворсинки ершика массируют десну, улучшая

ее кровообращение. Ершики изготавливаются из короткой нейлоновой щетины, зафиксированной между перекрутами проволоки. На сегодняшний день предпочтение отдается ершикам с пластиковым покрытием проволоки во избежание образования гальванических токов. Межзубные ершики отличаются по жесткости щетины, по форме и по размеру. Ершики бывают конические и цилиндрические, и различаются по жесткости: мягкие – рекомендуют пациентам с повышенной чувствительностью зубов, и для чистки зубных имплантатов во избежание травмирования их поверхностей; жесткие. Ершик вводят в каждое межзубное пространство и производят чистку возвратно-поступательными движениями и вращением ершика по часовой стрелке. Тончайшие щетинки ершиков легко проникают в самые труднодоступные места межзубных промежутков и вычищают их.



**Рисунок 1.** Применение флосса с петлей (Аукас Уasar, 2014)



**Рисунок 2.** Применение ирригатора

формирующий струю воды, которая под давлением промывает межзубные промежутки, пространство под супраконструкциями от пищевых остатков и зубного налета (рис. 2).

В разных моделях ирригаторов струя воды может быть пульсирующей, содержать микропузырьки воздуха или представлять собой обычную монострую (устаревшая технология, по эффективности уступающая двум другим, в процессе которой ирригатор формирует непрерывную тонкую струю воды). При формировании тонкой пульсирующей струи воды, пульсации настолько короткие (обычно 1 200 микроимпульсов в минуту), что они незаметны. Пульсация создает микрогидравлические удары, которые

Поскольку традиционные нити (кроме суперфлосса) мягкие, ввиду чего обычно вводятся в межзубной промежуток через контактный пункт и не могут проводиться, например, под ортодонтическую дугу или промывную часть мостовидного протеза, выпускаются так называемые проводники нитей. Они представляют собой более жесткие нити в виде петель. Проводник заводится в очищаемое пространство, нить продевается в петлю и выводится с противоположной стороны зубного ряда (рис. 1).

Применение ирригатора полости рта при наличии имплантатов является обязательным. Ирригатор – это аппарат,

позволяют более эффективно удалять пищевые остатки и мягкий микробный налет, чем это делает моноструя.

Передовая микропузырьковая технология позволяет смешивать водяной поток и пузырьки воздуха. В результате струя воды будет содержать большое количество микропузырьков. Во-первых – микропузырьки при взрыве создают микрогидравлические удары, которые также способствуют более эффективному удалению пищевых остатков и налета. Во-вторых – микропузырьки воздуха насыщают воду кислородом, который имеет бактерицидный эффект на патогенную микрофлору.

Некоторые модели ирригаторов имеют универсальные насадки, другие – целые наборы насадок для всевозможных случаев. Кроме универсальных, бывают насадки для очистки языка, для промывания пародонтальных карманов, для очистки ортодонтических конструкций, для очистки искусственных коронок и мостовидных протезов, для очистки имплантатов.

Возможность регулирования напора струи воды имеют практически все ирригаторы. Это необходимо, т.к. начинать использовать ирригатор нужно с небольшого напора, постепенно (от раза к разу) его повышая. Более низкий напор воды также позволяет использовать ирригатор людьми с воспаленными деснами (сильный напор может увеличить кровоточивость десен).

Костная дентальная имплантация в последние несколько десятилетий получила существенное развитие, связанное с прогрессом в области стоматологического материаловедения. Новые, надежные инструменты, а также вспомогательные приспособления и пути их применения способствуют быстрому внедрению имплантологии.

Состояние гигиены полости рта пациента весомый фактор в успехе лечения, проводимого с изготовлением ортопедических конструкций на имплантатах. Гигиенические мероприятия, являясь неотъемлемой составляющей санации полости рта, в аспекте стоматологической имплантации приобретают еще большее значение. Они способствуют снижению риска осложнений на хирургическом этапе имплантации и положительно влияют на отдаленные результаты лечения. Однако данные вопросы, несмотря на их актуальность, освещаются в литературе недостаточно полно. Многие практикующие врачи-стоматологи, обладая большим клиническим опытом, уделяют незначительное внимание состоянию гигиены полости рта своих пациентов.



## СРЕДСТВА И МЕТОДЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ГИГИЕНЫ ПОЛОСТИ РТА

*Кравчук И.В., Ковецкая Е.Е.*

Учебная цель лекции – ознакомление слушателей с основными методами профессиональной гигиены полости рта, характеристиками ручных, звуковых и ультразвуковых инструментов, методиками применения воздушно-абразивных и полировочных систем.

### Задачи:

1. Обсудить способы удаления зубных отложений
2. Ознакомиться с инструментами и методиками профессиональной гигиены

Научными исследованиями доказано, что основной причиной развития заболеваний периодонта и твердых тканей зубов является колонии микроорганизмов в зубном налете и в зубном камне. Ежедневно в своей практике мы встречаемся с такими случаями, что пациенты приходят уже с тяжелой степенью периодонтита и спрашивают, отчего же у них развилось это заболевание. При сборе анамнеза выясняется, что никогда в жизни пациенту не снимали зубные отложения, врачи даже не предлагали провести профессиональную гигиену. А когда уже появилась подвижность зубов, врач направил пациента к периодонтологу. Зачастую бывают случаи, когда уже ничего нельзя сделать, кроме как удалить подвижные зубы и заменить их съемным или несъемным протезом.

Профессиональная гигиена – научно-обоснованная контролируемая система лечебно-профилактических мероприятий, выполняемых медицинским персоналом, и направленная на оздоровление органов и тканей полости рта, профилактику возникновения и прогрессирования стоматологических заболеваний.

Профессиональная гигиена полости рта включает комплекс следующих мероприятий:

- мотивацию пациента к сохранению здоровья полости рта и лечению стоматологических заболеваний;
- обучение индивидуальной гигиене полости рта и контроль эффективности удаления зубного налета;
- профессиональное удаление над- и поддесневых зубных отложений врачом-стоматологом;
- полирование поверхностей эмали и корня зуба;
- устранение факторов, способствующих ретенции зубного налета;

- местное применение реминерализующих и противовоспалительных средств.

Способы удаления зубных отложений:

- механический (ручной, машинный, воздушно-абразивный);
- электромеханический или физический (звуковой, ультразвуковой);
- химический.

Процесс удаления зубных отложений складывается из двух приемов: скейлинга «scaling» и выравнивания поверхности корня «root planing». Понятие «scaling» включает удаление минерализованных зубных отложений. «Root planing» предусматривает сглаживание поверхности корня, обработку фуркаций и слепых ямок, выравнивание резорбционных лакун, удаление размягченного цемента корня. На практике процедуры «scaling» и «root planing» (SRP) разделять не принято, проводятся они последовательно при помощи ручных инструментов (Грудянов А.И., 1992). Кроме того, для процедуры SRP применяются специальные алмазные мелкозернистые боры и перियोполиры (система PER-IO-TOR®).

Механическое удаление пигментированного зубного налета проводится с помощью воздушно-абразивных систем, полировка эмали зубов с помощью полировочных систем. Значительно реже для удаления зубных отложений применяется химический способ и лазерная аппаратура.

В зависимости от метода проведения существуют открытый и закрытый способы удаления поддесневых зубных отложений. Открытый способ проводится с отслойкой слизисто-надкостничного лоскута до уровня костной ткани, что позволяет под визуальным контролем проводить процедуру SRP. Закрытый способ исключает необходимость хирургического вмешательства, является менее травматичным, однако менее эффективен из-за отсутствия хорошего обзора.

Следует отметить, что эффективность профессиональной гигиены полости рта зависит от практического опыта, мануальных навыков и добросовестности врача.

Инструментарий для проведения профессиональной гигиены разделяют на следующие группы (Грудянов А.И., Москалев К.Е., 2005).

#### I. Диагностические инструменты

Эксплореры – для обследования поверхности корня, поиска локальных скоплений камня и кариозных полостей.

Периодонтальные зонды – для поиска, измерения, пародонтальных карманов и определения их направления относительно прилежащей поверхности корня.

#### II. Инструменты для снятия зубных отложений и выравнивания

### поверхности корня зуба

Серповидные скейлеры (scaler) – для снятия наддесневых зубных отложений с изогнутым лезвием; с прямым лезвием.

Кюреты (curette) – для обработки поверхности корня: универсальные; зоноспецифические (Грейси и др).

Мотыги (hoe), долота (chisel), рашпили (file) – для удаления прочно связанных с поверхностью корня зубных отложений.

Имплакеры – для удаления зубных отложений с поверхности абатментов имплантатов.

Ультразвуковые и звуковые инструменты используют для снятия зубных отложений и очистки поверхности корня.

Инструменты, использующиеся в наконечниках с реципрокным (возвратно-поступательным) движением, применяют для выравнивания поверхности корня (система PER-IO-TOR®), одонтопластики и устранения нависающих краев пломб в зоне вмешательства (система Profin Lamineer®).

Вращающиеся инструменты (боры) используют для снятия зубных отложений, выравнивания поверхности корня, одонтопластики и устранения нависающих краев пломб в зоне вмешательства.

III. Инструменты для полирования обработанной поверхности: полиры, щетки, абразивные полоски и т.п. Используют для финишной полировки.

### **СПОСОБЫ УДАЛЕНИЯ ЗУБНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ**

**Ручной (механический) способ** предусматривает использование специальных ручных стоматологических инструментов. Основными преимуществами ручного способа являются: отсутствие специальных противопоказаний к его применению, большой выбор инструментов, отсутствие образования водно-воздушной смеси, что минимизирует риск инфицирования. Затраты времени на обработку одного зуба ручным методом, в среднем, составляют 7-8 минут.

К недостаткам ручного метода относят: длительное время работы и трудоемкость, сравнительно быстрый износ и необходимость постоянного затачивания инструментов, зависимость качества обработки от мануальных навыков врача; снижение эффективности работы в областях со сложным анатомическим рельефом; агрессивность обработки (повреждение реставраций и ортопедических конструкций);

Основными принципами удаления зубных отложений с помощью ручных инструментов является системность, последовательность, использование перекрывающих движений, постоянный контроль:

Процедура проводится при адекватной анестезии с соблюдением принципов асептики и антисептики.

Основные этапы работы ручными инструментами:

1. Захват инструмента: как авторучку, как авторучку с упором среднего пальца, хват с упором большого пальца для работы на зубах верхней челюсти.

2. Расположение инструмента: рука, удерживающая инструмент, должна быть фиксирована на подбородке или соседних зубах пациента. Подвижные зубы удерживают пальцами левой руки.

3. Установка угла: как правило, угол между гранью режущей части инструмента и поверхностью зуба должен составлять приблизительно  $70^\circ$ . Понятие адаптации инструмента подразумевает создание максимальной плоскости контакта между лезвием и поверхностью зуба.

В зависимости от поверхности зуба угол наклона режущей поверхности инструмента может изменяться от  $45^\circ$  до  $90^\circ$ . При работе с цементом зуба угол уменьшается в среднем до  $60^\circ$  и также уменьшается сила давления на поверхность корня. При использовании кюрет необходимо помнить, что у этих инструментов изначально задан угол расположения лезвия относительно терминальной части стержня: у универсальной кюреты он составляет  $90^\circ$ , у кюреты Грейси –  $60-70^\circ$ . При расположении терминального стержня параллельно поверхности корня угол препарирования будет равен углу между лезвием и терминальным стержнем.

4. Активация: рабочую часть инструмента подводят под нижний край зубного камня и откалывают его от поверхности зуба. Движения должны быть плавными, не травмирующими, рычагообразными, скалывающими.

Существует 2 варианта работы ручными инструментами для удаления зубных отложений: кистью – основные движения и нагрузка приходится на запястье и частично на локтевой сустав, используется при удалении массивных зубных отложений; пальцами – основан на силе пальцев врача и применяется для работы, требующей хороших тактильных ощущений, а также для работы на вестибулярных и язычных поверхностях зубов. Часть нагрузки переносится на локтевой и плечевой суставы врача, при этом в локтевом суставе совершается вращательное движение, в плечевом – отведение и приведение.

5. Непосредственно работа: Движения инструментом (скейлером или кюретой) могут быть вертикальные, горизонтальные (или по окружности) и диагональные (или косые). Вертикальные движения обычно используются для удаления зубных отложений на проксимальных поверхностях зубов, косые – на язычной и вестибулярной поверхностях, а горизонтальные – при

наличии выраженных периодонтальных карманов. Для полной очистки поверхности зуба горизонтальные движения необходимо производить сначала по часовой стрелке, а затем – против. С целью минимизации повреждения поверхности корня рекомендуется использовать последовательные косые движения с небольшим давлением. При работе скейлерами на вестибулярных поверхностях центральных резцов зубной камень удаляют от шейки зуба с постепенным разворотом режущей грани инструмента к межзубному промежутку. Не допускаются скалывающие и долбящие движения, которые могут привести к поломке инструмента и повреждению эмали зуба.

Ручные инструменты различаются по материалу, из которого они изготовлены: металлические; металлические с алмазным напылением; пластмассовые; тефлоновые. Традиционные стоматологические инструменты выпускаются из нержавеющей стали. Инструменты с алмазным напылением применяют чаще всего при лоскутных операциях и имеют изогнутое плечо, закругленную рабочую часть, применяются для обработки зоны фуркации корней. Пластмассовые и тефлоновые инструменты служат для удаления мягкого зубного налета и профессиональной гигиены полости рта у детей, а также для удаления зубных отложений с поверхности имплантата (имплакеры).

Ручные инструменты для удаления минерализованных зубных отложений имеют общее название «Скейлеры» (от англ. Scaling – скоблить).

**Скейлеры** предназначены для снятия только наддесневых зубных отложений (scaling). Допускается погружение инструмента в зубодесневой карман на глубину не более 1-2 мм.

Инструменты могут быть односторонними, двусторонними парными и двусторонними непарными. Для обработки моляров и премоляров всегда используются двусторонние парные скейлеры. Двусторонний непарный скейлер, который сочетает две наиболее популярные формы рабочей части, предназначен для обработки фронтальных зубов.

**Кюреты.** Отличительные признаки – закругленный кончик рабочей части и относительно тонкое изогнутое лезвие с двумя режущими кромками. В поперечном сечении лезвие кюреты имеет полукруглую форму, что позволяет относительно атравматично работать на поверхности корня ниже уровня десны. Кюреты используют для удаления поддесневых зубных отложений, незначительно выраженных наддесневых зубных отложений (scaling), размягченного инфицированного цемента корня (root planning), грануляционной ткани и эпителия зубодесневого кармана.

Кюреты подразделяются на два основных типа: универсальные и зоноспецифичные.

Основные признаки всех универсальных кюрет – наличие двух острых режущих кромок и угол  $90^\circ$  между плоскостью лезвия и терминальной (нижней) частью стержня. Закругленная обратная сторона рабочей части соответствует форме кармана, во время работы режущая кромка ориентируется к поверхности зуба под углом  $60-70^\circ$ . Несколькими кюретами можно работать на всех участках зубного ряда, изменяя положение инструмента относительно обрабатываемого зуба.

Зоноспецифичные кюреты разработаны для определенных поверхностей и групп зубов. При работе зоноспецифическими кюретами минимизируется повреждение мягких тканей. По форме их рабочая часть полностью соответствует анатомии поверхности, для которой инструмент предназначен. К данной группе инструментов относятся кюреты Грейси, кюреты Vision, а также фуркационные кюреты.

**Мотыга** имеет только один режущий край, относительно небольшое лезвие инструмента расположено почти перпендикулярно к терминальной части стержня и скошено под углом  $45^\circ$ . Такая форма инструмента препятствует достижению дна периодонтального кармана и травме тканей периодонта. Лезвие может быть ориентировано в 4-х направлениях по отношению к стержню: мезиально, дистально, вестибулярно и лингвально. Мотыги предназначены для снятия одиночных, прочно связанных с поверхностью зубных отложений и выравнивания поверхности корня в ходе хирургических вмешательств на периодонте. После адаптации лезвия мотыги под зубным отложением инструмент с выраженным давлением перемещают в направлении к коронке зуба. Наиболее эффективно их использовать на ровной поверхности зуба.

**Долото** имеет слегка изогнутую плоскую рабочую часть, заканчивающуюся прямым лезвием, скошенным под углом  $45^\circ$ . Применяют во фронтальном отделе зубного ряда для удаления зубных отложений из межзубных пространств. В процессе работы инструмент с небольшим усилием проталкивают по проксимальной поверхности в вестибуло-оральном направлении. Долото применяют при строго вертикальном положении пациента.

**Рашипили** имеют удлиненную или округлую рабочую часть с рядом параллельных насечек, расположенных под углом  $90-105^\circ$  к ручке. В настоящее время данные инструменты применяются редко, так как образуют значительную шероховатость на поверхности корня и сложны в затачивании.

## **ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ ВЫРАВНИВАНИЯ И ПОЛИРОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТИ ЗУБА И КОРНЯ**

Инструменты для механического выравнивания поверхности корня, одонтопластики и удаления нависающих краев пломб используются в наконечниках с *реципрокным* движением. Понижающий реципрокный наконечник (2:1) предусматривает передачу инструменту возвратно-поступательных движений с амплитудой 0,4 или 1,2 мм, при этом инструмент может быть зафиксирован во втулке в двенадцати положениях с шагом в 30°.

**Система Profin Lamineer®** представляет собой набор тонких плоских клинообразных пилок с односторонним алмазным напылением (диаметр зерна от 15 до 150 мкм). Назначение – атравматичное, точное контурирование и полирование проксимальной поверхности зубов. Система используется для устранения нависающих краев реставраций, а также сошлифовывания и полирования зон иррегулярной поверхности на плоских участках корня.

**Система PER-IO-TOR®** разработана для аккуратной обработки поверхности корня без избыточного удаления твердых тканей зуба и представляет собой набор стальных файлов различного дизайна.

**Вращающиеся инструменты (боры)** для инструментальной обработки поверхности корня имеют удлиненную ножку и рабочую часть разной формы. Различная зернистость алмазной крошки позволяет проводить как сошлифовывание камня и одонтопластику (зернистость 20-40 мкм, красное кольцо ISO 514), так и шлифование и полирование обработанной поверхности: шлифование – зернистость 11-22 мкм (желтое кольцо ISO 504), полирование – зернистость 6-12 мкм (белое кольцо ISO 494).

Систему периодонтологических боров можно эффективно использовать для полирования уже очищенной от камня поверхности корня. Существенным недостатком данного метода является неизбежное повреждение десны.

## **ВОЗДУШНО-АБРАЗИВНЫЙ МЕТОД**

Использование воздушно-абразивных систем относят к механическому методу удаления зубных отложений. Их применяют для удаления пигментированного налета (налета курильщика, пищевых красителей), качественной очистки фиссур (в том числе перед герметизацией), очищения гладкой поверхности эмали перед фиксацией брекетов или других экстакоронковых конструкций, обработки кариозных полостей (для улучшения адгезии реставрационного материала к эмали), полировки эмали после удаления зубных отложений ручным или ультразвуковым методом.

Воздушно-абразивные системы (хендибластеры) выпускаются в виде отдельных блоков, подключаемых к стоматологической установке или пневматических наконечников с резервуаром для абразивного порошка, которые присоединяют к турбинным разъемам стоматологических установок. Принцип работы заключается в механическом очищении поверхности смесью воды и абразивного порошка, приводимой в движение сжатым под давлением воздухом. В воздушно-абразивных системах насадка имеет два канала: через один осуществляется подача воды, через второй – подача смеси воздуха и порошка. На кончике насадки эти два потока соединяются в один точно направленный спрей. В системах совмещаются ультразвуковой пьезоэлектрический скейлер и воздушно-абразивный метод, т.е. происходит одновременное удаление зубных отложений и полировка эмали зубов.

Методика работы. Насадка располагается на расстоянии 3-5 мм от поверхности зуба. При работе сопло наконечника следует направлять от десны, движения должны быть круговыми. Угол между насадкой и поверхностью зуба 30-60°. Струя смеси воды, воздуха и порошка ударяется о поверхность зуба и собирается ассистентом с помощью пылесоса. Процедура сопровождается образованием аэрозольного облака, что требует защиты глаз пациента и персонала, необходимо применение респираторных масок и защитной лицевой салфетки для пациента.

Следует отметить, что хендибластеры применяются исключительно для очистки эмали зуба, поскольку воздействие воздушно-порошковой смеси на цемент и дентин корня, а также ткани периодонта, приводит к возникновению дефектов твердых и мягких тканей. Не рекомендуется использовать абразивный порошок в области пломб из композитных материалов, эрозий и клиновидных дефектов, в области рецессии десны, при воспалении тканей периодонта, а так же в детской практике.

Противопоказания к применению воздушно-абразивных систем (Цимбалистов А.В., Шторина Г.Б., Михайлова Е.С, 2003 г.):

- необходимость безнатриевой диеты и прием препаратов, влияющих на солевой обмен;
- заболевания верхних дыхательных путей (бронхиальная астма);
- инфекционные заболевания (ОРВИ, гепатит, ВИЧ);
- беременность.

В качестве порошка производителями предлагаются мелкодисперсный бикарбонат натрия, гидроксипатит, карбонат кальция, минералы корунд и карборунд. Частицы порошка имеют различный размер и форму, что также определяет показания и противопоказания к использованию.



Представители пневматических насадок: Air-Flow (EMS), Prophyflex (KaVo), Prophy – Mate NEO (NSK) и др.

### **ЗВУКОВЫЕ СИСТЕМЫ**

Звуковые системы представлены пневматическими скейлерами, которые производятся в виде наконечника. Механизм действия звуковых скейлеров заключается в вибрации стержня насадки под действием сжатого воздуха, который подается от воздушного компрессора стоматологической установки. Частота возникающих при этом колебаний не достигает ультразвукового диапазона и составляет от 3 до 8 кГц (низкочастотные колебания). Траектория движения рабочего кончика насадки эллипсовидная с амплитудой до 1,5 мм, при этом активными являются все поверхности насадки. В результате колебаний рабочей части насадки механически разрушаются плотно прикрепленные к поверхности зуба отложения, струя воды охлаждает и очищает рабочее поле. Максимальные колебания совершаются при давлении на очищаемую поверхность не более 80 г. Относительно невысокая мощность колебаний предохраняет поверхность корня зуба от механической травмы, плотное прижатие насадки к поверхности зуба гасит рабочие колебания. При отсутствии водного охлаждения могут возникать термические повреждения тканей зубов и окружающих мягких тканей.

Недостатками метода является отсутствие регулировки мощности, узкий выбор насадок, возможность удаления только наддесневых зубных отложений. В настоящее время этот вид насадок применяют достаточно редко.

К данному типу относятся наконечники SONICflex LUX, quick, para (KaVo), Ti – Max S950 Air Scalers, AS2000 (NSK) и др.

### **УЛЬТРАЗВУКОВОЙ СПОСОБ УДАЛЕНИЯ ЗУБНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ**

Основными преимуществами ультразвукового способа удаления зубных отложений является легкость и простота использования, минимальные временные и трудовые затраты; атравматичность воздействия, эффективность в анатомически сложных зонах, удаление биопленки из периодонтального кармана при отсутствии прямого контакта с насадкой.

В основе ультразвукового удаления зубных отложений лежит комбинация четырех различных механизмов: механической обработки, ирригации, кавитации и акустической турбуленции. Ультразвуковые скейлеры обладают более высокой мощностью по сравнению со звуковыми.

К основным недостаткам ультразвукового способа удаления зубных отложений относят наличие широкого спектра противопоказаний:

- имплантированный кардиостимулятор, аритмия и пороки сердца;

- острые и хронические инфекционные заболевания (в том числе, острые респираторные заболевания, бактериальный эндокардит, ревматоидный артрит, гепатит, туберкулез, ВИЧ-инфекция);
- заболевания легких (хронический бронхит, бронхиальная астма);
- нарушения свертывающей системы крови;
- злокачественные новообразования, проведение у пациентов иммунодепрессивной и кортикостероидной терапии;
- хирургическое лечение сетчатки глаз;
- тяжелая форма сахарного диабета;
- эпилепсия;
- локализованный остеомиелит, дефекты мягких тканей полости рта (эрозии, язвы, трещины и т.д.).

Ультразвуковые аппараты представлены двумя типами – магнитостриктивными и пьезоэлектрическими. Наиболее мощными являются пьезоэлектрические приборы.

**Магнитострикционные скейлеры** представляют собой трубку из ферромагнитного металла, находящегося в высокочастотном магнитном поле. Под воздействием магнитного поля тонкие металлические пластинки наконечника сжимаются и расширяются, что вызывает вибрацию насадки. Частота колебаний от 25 до 30 кГц. Колебательные движения верхушки насадки варьируют от циркулярных до эллиптических, при этом активными являются все поверхности насадки.

В **пьезоэлектрических скейлерах** высокочастотные вибрации производит кристалл кварца, который меняет свою форму под воздействием электрического импульса, при этом происходит нарушение равновесного распределения электрических зарядов под действием механической деформации образца. Частота колебаний от 40 до 60 кГц. Колебания распространяются в продольном направлении, движение рабочей части наконечника линейное или возвратно-поступательное, что делает активным только две боковые грани насадки.

Пьезоэлектрические скейлеры обладают меньшей повреждающей способностью по сравнению с магнитострикционными и звуковыми. Современные пьезоэлектрические аппараты мобильны и имеют автономное жидкостное питание из съемного резервуара, что позволяет в качестве промывающего раствора использовать различные антисептики. Активными являются только латеральные рабочие поверхности, что значительно ограничивает адаптацию насадок в зонах бифуркаций корней и сложных анатомических областях.

Представители пьезоэлектрических скейлеров: Varios, NSK (Япония),

Pieson Master 402, EMS (Швейцария), Siroson L (SIRONA) и др.

При использовании ультразвуковых инструментов для удаления зубных отложений существуют определенные правила. Перед началом работы через систему пропустить воду в течение 2-х минут с целью промывания. В приборах с автономным резервуаром пропустить через систему дезинфицирующие растворы. Необходимо обеспечить адекватное освещение рабочего поля, защиту глаз пациента очками, предупредить о необходимости дыхания носом. Врач и ассистент должны использовать индивидуальные средства защиты: маски, перчатки, защитные очки или экран. Процедуру проводят с применением слюноотсоса и пылесоса. Перед удалением зубных отложений необходимо выбрать и установить рабочую насадку, форма и размер которой должны соответствовать контурам обрабатываемой поверхности. Отрегулировать мощность воздействия и подачу охлаждаемой жидкости. Как правило, при первичном воздействии используют среднюю мощность прибора, а для обработки зон с гиперчувствительностью твердых тканей и при повторных приемах мощность снижают до минимальной.

Во время работы наконечник скейлера легко удерживают между большим и указательным пальцами. Рука врача должна быть фиксирована на подбородке или зубном ряду пациента, не использовать для опоры подвижные зубы. Во время удаления зубных отложений с нижней челюсти подбородок пациента опускается на грудь, оператор находится сзади, в положении «12 часов». При работе на верхней челюсти оператор обычно располагается справа, поворачивая голову пациента вправо и влево.

Кончик инструмента должен располагаться под острым углом к обрабатываемой поверхности (не более 45°), при этом инструмент необходимо вести параллельно поверхности зуба с легким ручным давлением (не более 50г). Выполнять перекрывающие движения, рабочей частью насадки касаться только зубных отложений и не останавливаться в процессе работы на одной точке зуба. Регулярно проводить контроль качества работы эксплорерами.

В комплект электрических скейлеров входят различные насадки. Некоторые производители выпускают комплекты одноразовых пластмассовых насадок на рабочую часть металлических инструментов, что позволяет их использовать для обработки имплантатов и ортопедических конструкций.

При ультразвуковом удалении зубных отложений формируется относительно шероховатая поверхность корня, что требует дополнительного использования ручных инструментов и других средств полировки. При

ошибках в использовании оборудования возможно повреждение поверхностей (реставраций и ортопедических конструкций), пульпы зуба и мягких тканей полости рта. По поводу удаления зубных отложений ультразвуковым способом у детей и беременных женщин единого мнения нет.

**Vector-system** (Durr Dental) – ультразвуковая стоматологическая система, предназначена для поддерживающей терапии воспалительных заболеваний периодонта (гигиена периодонтального кармана), для удаления над- и поддесневых зубных отложений, микроинвазивного препарирования твердых тканей зуба и финишной обработки реставраций.

Vector – это пьезоэлектрический ультразвуковой прибор, имеющий различные типы наконечников, насадок и абразивных (полирующих) порошков. Ключевым звеном системы Vector является резонансное кольцо в головке наконечника, которое вибрирует (сжимается и разжимается) с частотой колебаний до 25 000 Гц и соединяется с рабочей частью под углом 90°. Движение насадки наконечника осуществляется в вертикальной плоскости (параллельно оси зуба, без вращения и ударов) и практически полностью исключает поперечные колебания. При этом происходит минимальное повреждение поверхности корня. Вторым важным элементом системы Vector являются специальные суспензии (абразивная и полирующая), которые в смеси с водой из автономного резервуара обеспечивают непрямую передачу ультразвуковой энергии на операционное поле. Полирующая жидкость предназначена для полировки эмали, обработки корня и удаления мягкого зубного налета без повреждения твердых структур зуба. Абразивная жидкость используется для удаления твердых зубных отложений, микропрепарирования кариозных полостей, удаления нависающих краев реставраций. Инструменты во время работы практически не нагреваются, достаточно небольшого количества жидкости для охлаждения.

Показания к использованию Vector-системы: гингивит; хронический генерализованный и локализованный периодонтит различной степени тяжести; быстро прогрессирующий периодонтит; ювенильный периодонтит; периимплантиты; обработка кариозных полостей, нависающих краев реставраций, полировка пломб.

Таким образом, правильный выбор средств и методов профессиональной гигиены полости рта – непростая задача, требующая больших знаний, практического опыта, мануальных навыков и добросовестности врача-стоматолога в этой сложной и очень важной работе.

## ПРОФИЛАКТИКА КАРИЕСА МЕТОДОМ ГЕРМЕТИЗАЦИИ ФИССУР

*Кравчук И.В.*

Учебная цель лекции – повысить эффективность профилактики фиссурного кариеса, процент детей и взрослых, свободных от кариеса методом герметизации фиссур.

Задачи: определение четких показаний к выбору средств и методов герметизации фиссур, сроков проведения данного профилактического мероприятия в зависимости от возраста пациента, степени интактности фиссур, уровня гигиены полости рта, активности кариозного процесса.

Стоматологический статус детей в Республике Беларусь характеризуется низким уровнем гигиены полости рта, высокой распространённостью кариеса, ранним поражением фиссур. Кариозный процесс может начинаться вскоре после прорезывания зубов. Многочисленные клинические наблюдения свидетельствуют о том, что 80% всех кариозных полостей у детей от 5 до 15 лет расположены в фиссурах и ямках. Проведенные в Беларуси исследования показали, что при клиническом обследовании фиссур постоянных зубов кариес выявлен у 7-10-летних детей в 17,4% первых моляров и у 13-14-летних детей в 21,2% вторых постоянных моляров. В ходе механической обработки фиссур кариес выявлен еще в 65,2% первых постоянных моляров и 63,0% вторых. Окончательный диагноз «кариес» установлен, таким образом, для 82,6% первых постоянных моляров и в 84,2% вторых постоянных моляров.

Как правило, фиссуры дозревают через 2-3 года после прорезывания зуба. Но микротвёрдость тканей основания глубоких фиссур всегда ниже, чем в других участках эмали, а доля органических компонентов – выше. Эмаль фиссур зреет наиболее медленно и трудно. Во многом темп созревания зависит от минерализующего потенциала слюны и от её возможности контакта с поверхностью эмали фиссур. Поэтому эмаль открытых фиссур имеет хорошую возможность получать минералы из слюны с невысокой вязкостью, а эмаль узких и глубоких фиссур получает минералы только через дентин, что более длительно и менее эффективно. При высокой вязкости слюны шансы минерализации эмали фиссур резко падают.

На фоне снижения защитных сил организма, наличия соматических заболеваний, отягощённого аллергологического анамнеза, а также основных факторов риска для кариеса зубов (плохая гигиена полости рта, большое количество потребляемых углеводов, недостаток фторидов в воде и пище) спонтанной герметизации фиссур не происходит, и в них часто обнаруживается кариозный процесс сразу после прорезывания зубов.

## ДИАГНОСТИКА КАРИЕСА ФИССУР

Большинство методов диагностики кариеса недостаточно чувствительны для обнаружения ранних проявлений кариозной болезни. Поэтому необходимы высокочувствительные методы диагностики и точное определение протяжённости подповерхностного кариозного поражения на стадии деминерализации.

Широко применяется метод визуальной оценки кариозных поражений на ранних стадиях с предварительным очищением и высушиванием поверхностей зубов и использованием хорошего освещения. Однако визуальная оценка макроскопически интактных окклюзионных поверхностей имеет ограниченную чувствительность.

Другой метод диагностики с использованием стоматологического зонда для обнаружения кариеса фиссур в некоторых работах оценивается критически. Чувствительность зондирования составляет около 50-60%. Кроме того, острый зонд вызывает разрушение интактной поверхности эмали при ранних подповерхностных кариозных поражениях. Неосторожное зондирование может перевести приостановившийся кариес в кариозную полость с развитием деструкции твёрдых тканей зуба. По данным N.V. Pitts (1991) зонд должен применяться только для осторожного механического удаления пищевых остатков и зубного налёта из фиссур.

Зондирование ямок, фиссур и интерпретация его результатов имеет особенности. Во-первых, если зонд не застревает в фиссуре, то это не свидетельствует об отсутствии кариеса, который может развиваться как под интактной эмалью, так и в глубине фиссуры. С другой стороны, застревание зонда может быть связано не с разрушением, а с незрелостью тканей (металлический острый зонд необратимо повреждает структуру гипоминерализованной эмали). Поэтому рекомендуют зонд, имеющий остриё из дерева, твёрдость которого ниже твёрдости юной эмали.

Трансиллюминация и рентгенологическое исследование уточняют диагноз кариеса, но, как правило, при его локализации в дентине.

Метод электрометрии основан на изменении электропроводимости зубов при деминерализации, когда поверхность ещё остаётся макроскопически интактной. Это достаточно надёжный метод при диагностике окклюзионного кариеса. Однако электрометрия не всегда позволяет различить кариозные (демнерализованные) и незрелые (гипоминерализованные) твердые ткани фиссур. Различная степень минерализации зубов, определяемая с помощью метода электрометрии, позволяет выделить группы с высоким, средним и низким уровнем минерализации эмали. При высоком уровне минерализации максимальная

сила тока, проходящая через твёрдые ткани в области исследуемых участков, не превышает 8 мкА. Эмаль зубов плотная, блестящая, зонд беспрепятственно скользит в фиссурах. Такие фиссуры редко поражаются кариесом. При среднем уровне минерализации максимальная сила тока находится в пределах от 9 до 20 мкА. На окклюзионной поверхности моляров имеются единичные фиссуры мелового цвета с матовым оттенком (прогноз - 50% вероятность развития кариеса). При низком исходном уровне минерализации максимальная сила тока имеет значение более 20 мкА. Эмаль зубов лишена естественного блеска, отмечается белёсый, меловидный с матовым оттенком цвет фиссур, наблюдается наиболее медленное их созревание (100% вероятность развития кариеса) Иногда кариес развивается сразу после прорезывания таких зубов. Клиническая картина кариеса имеет ряд особенностей: очень быстрое течение, кариозные полости характеризуются отсутствием признаков пигментации, эмаль и дентин светлые, матовые, легко удаляются экскаватором, кариозный процесс распространяется на 2-3 фиссуры, причём, больше вширь, чем вглубь, нередко поражаются все 4 первых моляра.

Предполагается, что окклюзионный кариес берет начало в области стенки фиссуры и поэтому остается не видимым под поверхностью здоровой эмали. Также известно, что в результате постоянного применения фторидов происходит увеличение опакости эмали, что делает невидимым патологический процесс в дентине, так называемый «скрытый кариес». Иногда от инициации кариеса до его клинических проявлений проходит более 18 месяцев.

На основе исследований Hibst and Gall (1998) фирмой KaVo (Germany) был разработан прибор для диагностики кариеса преимущественно на окклюзионных поверхностях зубов «Diagnodent». Прибор действует при помощи света, излучаемого лазерным диодом с длиной волны 655nm и 1mW пороговой мощностью. Свет пропускается через подключенное фиброоптическое волокно к наконечнику с конусовидной насадкой, с фиброоптическим выходом. Для интерпретации показаний прибора используется шкала (A.Lussi, 1999). Установлена высокая чувствительность и воспроизводимость метода лазерной диагностики окклюзионного кариеса. Однако, при наличии зубного налета, камня, окрашенных фиссур показания прибора могут быть ошибочными.

#### **КЛАССИФИКАЦИЯ ФИССУР**

Данные анатомические образования классифицируют по форме и размеру. Выделяют фиссуры, имеющие **постоянный диаметр** на всём

протяжении: узкие I-образные – 19% и широкие U-образные – 14%. Значительную группу составляют **открытые фиссуры**, имеющие широкое устье и узкое основание: конусо- и воронкообразные, V-образные – 34%, полусферические – 40%. Особенные трудности для диагностики представляют **закрытые фиссуры**, имеющие узкое устье и широкое, иногда разветвлённое, пространство в основании: каплевидные = мешковидные = колба с узким горлом, = полипообразные – 26%. Чаще всего кариес развивается в закрытых и узких фиссурах.

Фиссуры классифицируют по глубине: **неглубокие** (до 1/3 толщины эмали), **среднеглубокие** (до 1/2 толщины эмали), **глубокие** (не достигающие до дентина 100-150 мкм) и **полные** (доходят до дентина).

Кариесвосприимчивость фиссур возрастает прямопропорционально их глубине. Существует мнение, что глубокие закрытые фиссуры – это порок формирования зубов, связанный с низкой минерализации развивающегося зачатка зуба и слюны, с высоким потреблением углеводов и низким иммунитетом. Имеются сообщения, что в условиях недостатка фтора доля открытых неглубоких фиссур возрастает.

**Клинические типы фиссур** является одним из факторов, определяющих выбор тактики проведения лечебно-профилактической помощи. Предлагают на практике различать 3 клинических типа фиссур [Маслак Е.Е. и соавторы]. Для **первого типа** характерны матовый цвет края фиссуры и свободное проникновение в нее зонда. Это состояние определяет «открытую» и недостаточно минерализованную фиссуру прорезывающегося зуба или деминерализацию фиссуры зрелого зуба. При **втором типе** зонд проникает в фиссуру, но её цвет не изменён или имеется пигментация, что соответствует понятию «открытой» зрелой фиссуры. При **третьем типе** зонд не проникает в фиссуру, цвет её не изменён или имеется пигментация; в данном случае возможны варианты мелкой или глубокой «закрытой» фиссуры.

Фиссуры первого типа характерны для только что прорезавшихся зубов, особенно у детей с декомпенсированной формой кариеса. Фиссуры выглядят как белые линии с размытыми очертаниями. Иногда вся поверхность зуба имеет матовый цвет, что характеризует значительную недостаточность минерализации эмали. Матовый цвет участков фиссур в «зрелых» зубах является признаками очаговой деминерализации. Такой процесс проявляется в виде подповерхностных (видимых только после высушивания эмали) или поверхностных белых пятен.

Второй тип фиссур встречается в «зрелых», а также в прорезавшихся зубах у детей с компенсированной формой кариеса. Обычно пигментация в



таких фиссурах появляется через 1-2 года после прорезывания зубов. При наличии пигментации диагностика затруднена, поскольку отличить пигментацию, вызванную пищей, от ранней стадии кариеса трудно.

Третий тип фиссур наиболее сложный, так как требуется клинический опыт для диагностики состояния «закрытых» фиссур. Обычный цвет эмали или незначительная пигментация позволяют сделать вывод о здоровой фиссуре. Наличие матовых участков эмали, значительной пигментации фиссур является основанием к постановке сомнительного диагноза.

### **СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ГЕРМЕТИЗАЦИИ ФИССУР**

В настоящее время для заполнения (герметизации) фиссур используют два основных типа материалов-силантов: стеклоиономерные цементы (СИЦ), полимеры на основе Bis-GMA.

Одними из наиболее перспективных материалов, обеспечивающих прочную связь с твердыми тканями зуба на химическом уровне, а также профилактику рецидивирующего кариеса за счет высвобождения ионов фтора, являются **стеклоиономерные цементы**. СИЦ – продукт взаимодействия порошка алюмофторсиликатного стекла и водного раствора полиакриловой кислоты. Это материал с высокой текучестью, гидрофильный (т.е. относительно терпимый к низкому контролю влажности). Очень важно, что СИЦ образует ионные связи с компонентами эмали и дентина: водород карбоксильных групп СИЦ соединяется с кальцием тканей зуба. Кроме того, СИЦ повышает минерализацию прилежащих тканей, выделяя из своей структуры ионы фтора.

Стеклоиономерные цементы можно успешно применять для герметизации фиссур постоянных и временных зубов, особенно с признаками начального кариеса и при неудовлетворительной гигиене полости рта, а также при наличии незрелой эмали фиссур. При этом положительными моментами являются кариеспрофилактический эффект фтора, входящего в состав СИЦ, отсутствие кислотного травления незрелой эмали, химическая связь с тканями зуба, что предупреждает нарушение краевого прилегания герметика и развитие вторичного кариеса. СИЦ обеспечивает высокий уровень редукции кариеса вне связи с сохранностью герметика в фиссуре.

При неинвазивной методике после гигиенической очистки сразу приступают к процедуре герметизации.

Перед постановкой СИЦ жевательную поверхность промывают дистиллированной водой, изолируют от ротовой жидкости с помощью ватных валиков, высушивают поверхность ватным тампоном или слабой струей теплого воздуха, наносят кондиционер на 10 сек. Затем вновь

промывают в течение 10 сек, изолируют и высушивают рабочую поверхность. СИЦ замешивают на бумажной палетке в течение 20 сек до густой консистенции с гладкой блестящей поверхностью, наносят на зуб одной порцией с небольшим избытком, быстро распределяют и уплотняют в фиссуре с помощью штопфера подходящего размера, в течение минуты осуществляют пальцевое давление. Через минуту излишки материала убирают острой гладилкой, покрытие изолируют от ротовой жидкости. Проверяют окклюзионные контакты, при необходимости шлифуют герметик с помощью полировочных алмазных боров или карборундовых головок без водяного охлаждения, вновь наносят изолирующее покрытие.

Повторные осмотры детей проводят через 3, 6 и 12 месяцев. При оценке эффективности герметика учитывают сохранность материала, отсутствие или наличие кариозного поражения.

Традиционный СИЦ: Aqua Ionofil, Ionofil, Ionofil Molar (VOCO), Ketac Fil, Ketac Molar (ESPE), Fuji Ionomer (GC), Iono Gem, Ceram Fil (DCL). СИЦ, модифицированных полимерами: Fuji II LC (GC), Photac Fil (ESPE), Vitrebond (3M), Vitremer (3M).

В 60-х годах 20 века Bowen предложил новую основу стоматологических пломбирочных материалов – **BisGMA** (продукт реакции между бисфенолом А и глицидилметакрилатом), давшим начало современному классу композиционных материалов. BisGMA имеет достаточную адгезивность к тканям зубов, высокую вязкость и длительное время отверждения. Для получения эффекта текучести, необходимого для заполнения фиссур, к BisGMA и его химическим аналогам добавляют низковязкие мономеры (метилметакрилат).

**Композитные фиссурные герметики (силанты)** представляют собой ненаполненные низковязкие композитные смолы химического или светового отверждения. По своей природе они гидрофобны. Иногда для усиления профилактического эффекта в них добавляют соединения фтора.

Светоотверждаемые герметики хорошо фиксируются в фиссурах постоянных зубов при отсутствии видимых изменений в их стенках и дне. Еще одним из важнейших условий благоприятного прогноза герметизации фиссур данными материалами является хорошая гигиена полости рта, так как они не оказывают длительного противокариозного и противомикробного действия.

Светоотверждаемые герметики могут быть прозрачными и opakовыми, окрашенными в тон зуба или в контрастные тона. Прозрачные и «в тон зуба» герметики эстетичнее, но, будучи незаметными на зубе, очень трудно поддаются контролю ретенции. Светоотверждаемые герметики могут быть

ненаполненными и наполненными, т.е. содержать соответственно менее 20% и более 20% объема неорганических частиц. Ненаполненные силанты (Visio-Seal, Estiseal, Helioseal и т.д.) легче проникают в фиссуры, но быстрее изнашиваются. Это свойство помогает герметикам лучше адаптироваться к окклюзии без специальной коррекции. Наполненные силанты (Fissurit F, Fissurit FX, Deguseal mineral), устойчивы к механической нагрузке, но степень их проникновения в узкие фиссуры и в микроретенционные пространства обратно пропорциональна размерам частиц наполнителя.

Для герметизации фиссур можно также использовать эмалевые бонд-агенты, текущие композиты (Revolution, Filtek Flow, Flow Line и т.д.).

**Текущие композиты** имеют модифицированную полимерную матрицу на основе высокотекучих смол. Степень наполненности у них обычно составляет 55-60% по весу. В них используется микрогибридный (Filtek Flow, Aeliteflo, Arabesk Flow) или микрофильный (Durafil Flow, Glase) наполнитель. Отдельные материалы выделяют в окружающие ткани ионы фтора (Ultraseal XT plus, Tetrik Flow). Некоторые фирмы производят композиты различной степени текучести: среднетекучие (Flow-it LF, Aeliteflo) и сильнотекучие (Flow-it, Filtek Flow, Aeliteflo LV).

Текущие композиты обладают достаточной прочностью, хорошими эстетическими характеристиками, рентгеноконтрастностью и высокой эластичностью. Они легко вводятся в фиссуру из шприца через игольчатый аппликатор. Благодаря высокой тиксотропности (способности растекаться по поверхности, образуя тонкую пленку) материал хорошо проникает в труднодоступные участки и не стекает с обработанной поверхности.

Благодаря подготовке (препарированию, расшлифовыванию) стенок фиссуры, протравливанию эмали, использованию адгезивной системы обеспечена хорошая адгезия материалов к тканям зуба. Недостатком текучих композитов является довольно значительная полимеризационная усадка (около 5%). Однако благодаря высокой эластичности они сами способны компенсировать «полимеризационный стресс». Кроме того, жидкотекучий композит наносится тонким слоем (до 0,5 мм), поэтому усадка его, выраженная в абсолютных цифрах, соответствует усадке слоя микрогибридного композита толщиной 1,5-2 мм.

## **МЕТОДЫ ГЕРМЕТИЗАЦИИ ФИССУР**

### **Неинвазивная герметизация**

Существует два взгляда на подготовку фиссуры к герметизации. Сторонники классической консервативной методики предполагают покрытие герметиком здоровых (иногда – пигментированных) участков эмали ямок и

фиссур, предварительно очищенных с помощью средств профессиональной гигиены. Неинвазивная герметизация может быть клинически и экономически целесообразной процедурой для здоровых зубов в ранние сроки после их прорезывания у людей с низким риском кариеса (т.е. при небольшой вероятности герметизации не диагностированного кариеса).

Цель неинвазивной герметизации – создание физического барьера, главным образом, в устье фиссуры, без стремления заполнить фиссуру на всю глубину. Неинвазивная герметизация – процедура щадящая, при которой ткани зуба сохраняются полностью или с минимальным ущербом, связанным с травлением эмали. Слабое место неинвазивной технологии – не всегда удовлетворительное качество очищения эмали от бляшки – это затрудняет контакт кондиционера с эмалью и, следовательно, снижает шансы на ретенцию силанта. Так как ревизия фиссуры для неинвазивной герметизации не проводится, сохраняется риск герметизировать не диагностированный кариес эмали и даже дентина.

Некоторые авторы считают, что герметизация потенциального кариеса скорее полезна, чем вредна, т.к. 75% микроорганизмов в фиссуре погибают от кондиционера, 80% оставшихся микроорганизмов в зоне эмали погибают через неделю пребывания под герметиком. Кариес эмали, таким образом, может быть законсервирован герметиком, что подтверждается клинически. В дальнейшем под герметиком может развиваться кариес, однако частота кариозного поражения «герметизированных» зубов оказывается гораздо меньшей, чем частота поражения зубов без герметиков.

### **Инвазивная герметизация**

По мнению других авторов во многих случаях реальную угрозу представляет собой не диагностированный кариес дентина. Микроорганизмы в дентинных трубочках процветают и под герметиком, разрушая ткани на пути к пульпе. Более 74,5% «маленьких» полостей в фиссурах моляров достигают дентина, и это ограничивает применение метода неинвазивной герметизации.

По мнению ряда авторов методика инвазивной герметизации повышает уверенность врача в правильности его действий и улучшает ретенцию силанта. Эта методика сочетает в себе преимущество известных ранее методов профилактики кариеса фиссур и ямок («расширение ради предупреждения» и консервативной герметизации) и свободна от большинства их недостатков. Инвазивная герметизация представляется новой философией профилактического пломбирования с девизом «Герметизация ради предупреждения».

Метод позволяет подготовить эмаль к механической ретенции силанта и обеспечить улучшение его краевого прилегания.

Современная техника механической обработки тканей зуба для подготовки к герметизации предполагает использование вращающихся абразивных инструментов – боров. Бор хорошо очищает эмаль от органических материалов, которые ограничивают доступ кислоты к эмали во время протравливания. Расшлифовывание фиссуры позволяет установить наличие или отсутствие кариеса, а также границы кариозного поражения тканей зуба и иссечь патологические ткани без значительного повреждения здоровых тканей фиссур.

В настоящее время компания СС ВАЙТ выпускает набор боров Fissurotomy, сконструированных и разработанных специально для препарирования фиссур и естественных углублений. Глубина режущей грани у всех инструментов не превышает 0,08 мм, количество граней равно 6 – это позволяет препарировать край эмали без сколов. Верхушка рабочей части бора скруглена, т.е. практически не агрессивна. Это позволяет врачу свести к минимуму повреждение эмали, дентина и потерю здоровых тканей в процессе препарирования.

Существуют и отрицательные стороны инвазивной техники. Вмешательство в ткани, как правило, дозволено только врачу, но не разрешено среднему стоматологическому персоналу, что повышает стоимость процедуры. Сохранность герметика на зубе становится не только желательной, но необходимой (в случае утраты герметика обнажатся препарированные ткани), что ужесточает условия выбора герметика и режим последующего наблюдения за герметиком и зубами.

**Супергерметизация.** В последнее время сделаны попытки объединить преимущества ненаполненного силанта (текучесть) и наполненного композита (устойчивость к механической нагрузке) в одной процедуре, получившей название супергерметизации или усиленный силант ("Super-Seal" = "Resin-bonded reinforced sealant" = "Quintessential"). Идея принадлежит R.J.Simonsen (1977); автор предлагает использовать указанное сочетание материалов для лечения кариеса эмали и дентина 1 класса, а также для герметизации фиссур. «Супергерметизация» проводится в несколько этапов: в подготовленную фиссуру первым слоем вносят фотогерметик, вторым слоем (еще до полимеризации герметика!) – композит, затем внедряют эту двуслойную массу в глубину фиссуры. В результате объем углубления заполняется герметиком, а на окклюзионной поверхности лежит механически прочный слой композита. Супергерметик полимеризуют в течение 40-60-секунд облучения лампой.

Если в некоторых фиссурах (ямках) пришлось иссечь значительный слой эмали и дентина – их пломбируют по общим правилам, а затем заливают поверхность пломб и подготовленную поверхность здоровых фиссур силантом. Эта методика называется профилактическим (превентивным) пломбированием. Если после диагностики обнаружилось, что все фиссуры и ямки поражены кариесом – процедура переходит в категорию реставраций и герметики уже не применяют.

#### **МЕТОДИКИ ГЕРМЕТИЗАЦИИ ФИССУР**

##### **Этапы работы СИЦ химического отверждения:**

1. Удаление зубного налета при помощи щеточки и специальной пасты.
2. Смывание пасты с поверхности зуба.
3. Высушивание поверхности эмали.
4. Нанесение кондиционера на 10 секунд.
5. Смывание кондиционера и легкое высушивание поверхности.
6. Нанесение СИЦ на область фиссур и тщательная конденсация.
7. Покрытие СИЦ изолирующим лаком.
8. Контроль окклюзии.
9. Удаление излишков материала при завышении прикуса.
10. Повторное покрытие СИЦ изолирующим лаком.

##### **Этапы работы гибридным СИЦ:**

1. Удаление зубного налета при помощи щеточки и специальной пасты.
2. Смывание пасты с поверхности зуба.
3. Высушивание поверхности эмали.
4. Нанесение кондиционера и смывание его водой или праймера, который не смывают.
5. Высушивание поверхности эмали.
6. Нанесение СИЦ тонкой гладилкой и распределение по фиссуре.
7. Полимеризация светом галогеновой лампы.
8. Контроль окклюзии.
9. Удаление излишков материала при завышении прикуса.
10. Полирование.
11. Аппликация фторлака.

##### **Этапы работы герметиком химического отверждения и светоотверждаемым герметиком:**

1. Удаление зубного налета при помощи щеточки и специальной пасты.
2. Высушивание поверхности эмали.
3. Протравливание эмали.
4. Смывание протравочного геля.

- 5 Высушивание фиссуры.
- 6 Нанесение и распределение герметика по фиссуре.
- 7 Полимеризация.
- 8 Контроль окклюзии.
- 9 Удаление излишков материала при завышении прикуса.
- 10 Полирование герметика.
- 11 Аппликация фторлака.

#### **Этапы работы текущим композитом (герметиков):**

1. Удаление зубного налета при помощи щеточки и специальной пасты.
2. Препарирование стенок фиссуры (при инвазивной герметизации).
3. Осмотр фиссуры на предмет исключения кариеса.
4. Протравливание эмали.
5. Смывание протравочного геля.
6. Высушивание фиссуры.
7. Нанесение адгезива, распределение слабой струей воздуха.
8. Полимеризация адгезива галогеновой лампой.
9. Нанесение и распределение композита по фиссуре.
10. Полимеризация.
11. Контроль окклюзии.
12. Полирование композита.
13. Аппликация фторлака.

#### **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

При выборе средств и методов герметизации фиссур следует учитывать многие факторы.

**Возраст пациента.** В 3-4 года для герметизации фиссур временных зубов показаны стеклоиономерные цементы. В 5-6 лет при прорезывании 1-ых постоянных моляров возможно применение как СИЦ, так и композитных герметиков. В 8-9 лет при компенсированной форме кариеса неинвазивной герметизации подлежат хорошо выраженные без пигментации фиссуры. При суб- и декомпенсированной форме кариеса глубокие пигментированные фиссуры подлежат инвазивной герметизации. В 8-11 лет показана герметизация прорезавшихся премоляров. В 11-13 лет герметизации подлежат прорезавшиеся 2-ые постоянные моляры. В более старшем возрасте герметизация не так актуальна и выполняется для профилактики и диагностики кариеса в глубоких пигментированных фиссурах.

Важную роль при выборе герметика играет **гигиена полости рта**. Для работы с композиционными материалами требуется хорошая гигиена полости рта. При плохой гигиене полости рта и невозможности мотивировать

пациента для герметизации фиссур зубов использование композитных герметиков неэффективно.

При выборе средств и методов герметизации фиссур следует учитывать возможность мотивации родителей, ребенка, контроля со стороны стоматолога за гигиеной полости рта и сохранностью герметика в фиссурах зубов. При низком уровне гигиены в качестве герметика показаны стеклоиономерные цементы. При среднем и высоком уровнях гигиены показано применение более долговечных и эстетичных материалов таких, как композитные светоотверждаемые герметики.

**Степень компенсации кариеса.** При компенсированной форме кариеса рекомендовано применение светоотверждаемых герметиков. При субкомпенсированной форме кариеса показаны как светоотверждаемые герметики, так и стеклоиономерные цементы. При декомпенсированной форме кариеса рекомендовано применение стеклоиономерных цементов, текучих композитов.

**Клиническая ситуация в полости рта и глубина фиссур.** Так наличие у пациента множественных кариозных полостей (высокая интенсивность кариеса), глубоких фиссур с признаками де- и/или гипоминерализации эмали предусматривает проведение инвазивной герметизации фиссур. При низкой интенсивности кариеса, отсутствии глубоких пигментированных фиссур показана неинвазивная герметизация только хорошо выраженных фиссур.

#### **Свойства материала**

Стеклоиономерные цементы показаны при наличии незрелой эмали фиссур, плохой гигиене полости рта, неполном прорезывании зуба, невозможности обеспечить сухость рабочего поля.

Силанты на основе Bis-GMA показаны при хорошей гигиене полости рта, в хорошо выраженных фиссурах, при отсутствии признаков кариеса и возможности обеспечения надежной изоляции от влаги.

Текущие композиты показаны для герметизации глубоких фиссур сложного строения. Могут быть применены как для инвазивной, так и неинвазивной герметизации при условии обеспечения надежной изоляции от влаги.

**Сроки контрольных осмотров** для стеклоиономерных цементов – каждые полгода после герметизации. Для композитных герметиков – через полгода, год, полтора года, затем интервалы между осмотрами составляют один год. Для текучих композитов – через полгода, затем один раз в году.

В случае выпадения герметика рекомендована **повторная герметизация фиссуры** при проведении инвазивной герметизации, а также в



интактной фиссуре с незавершенной минерализацией при проведении неинвазивной герметизации. Желательно восстановление целостности и стеклоиономерного цемента. Но даже частично сохраненный в фиссуре СИЦ оказывает противокариозное действие.

### **Показания к выбору метода герметизации фиссур**

Неинвазивная герметизация показана при наличии интактных фиссур, при низкой активности кариеса зубов, при хорошей гигиене полости рта, в ранние сроки после прорезывания зубов (не более 1-2 лет), при наличии доступных для визуального осмотра и зондирования фиссур (не очень глубоких и не очень узких), при отсутствии очагов деминерализации в области фиссур. Наиболее эффективными средствами для этого метода являются светоотверждаемые герметики.

Инвазивная герметизация показана в поздние сроки после прорезывания зубов (более 2 лет), в пигментированных, глубоких фиссурах, при выявлении высокой активности кариеса зубов у пациента, в условиях хорошей и удовлетворительной гигиены полости рта. В качестве силантов в данных случаях рекомендовано применение текучих композитов.

## МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ КАРИОЗНЫХ ПОРАЖЕНИЙ ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБОВ

*Гранько С.А.*

Учебная цель лекции – ознакомить слушателей с методами диагностики кариеса.

Задачи:

1. Обсудить основные и дополнительные методы клинического обследования твердых тканей зубов.
2. Изучить возможности рентгенологических методов.
3. Провести дифференциальную диагностику поражений твердых тканей зуба.

Современный уровень фундаментальных научных знаний не оставляет сомнений в том, что начальные этапы кариозного процесса в эмали связаны с ее деминерализацией, обусловленной непосредственным воздействием на поверхность зуба органических кислот, продуцируемых микробами зубной бляшки. Их образование в значительной степени стимулируется наличием легко ферментируемых пищевых углеводов.

В клинике терапевтической стоматологии диагностика начального кариеса вызывает затруднение, особенно при наличии мелового пятна малых размеров, так как поверхностный слой эмали сохраняется клинически интактным. Поверхность влажного зуба гладкая, блестящая, химические или термические раздражители субъективных ощущений боли не вызывают. Постановка диагноза возможна лишь при использовании дополнительных методов исследования либо при существенном увеличении размеров очага поражения. Пораженная эмаль теряет блеск, становится непрозрачной, отсюда и термин «меловое пятно». Суть этого явления объясняется изменением оптических свойств эмали вследствие повышения ее пористости.

Большинство исследователей, описывая морфологические изменения в эмали при поверхностном кариесе, выделяют несколько зон с различной степенью деминерализации и пористости. Так, поверхностная зона (псевдоинтактный слой) – характеризуется относительной целостностью и более высокой степенью минерализации за счет постоянной реминерализации ионами ротовой жидкости, чем глубже лежащие слои. Тем не менее потеря неорганических веществ в этом слое достигает 1-10%, а объем микропространств – не менее 5%. В центральной зоне (тело поражения – участок наибольшей деминерализации) патологические изменения выражены максимально: увеличение межкристаллических пространств, нарушение ориентации, размера и формы кристаллов в структуре

гидроксиапатитов, появление нетипичных для нормальной эмали кристаллов. Потеря кальция в этой зоне достигает 20-30%. Объем пор составляет 5-25% (пористость здоровой эмали равна 0,1-0,2%). По периферии от тела поражения расположена темная зона (слой). Объем пор в нем составляет 2-4%, небольшой размер пор за счет частичной реминерализации кристаллов гидроксиапатита. Прозрачная зона (слой) – участок прогрессирующей деминерализации, расположенный на границе кариозного очага с интактной эмалью. В этом слое отмечается пористость эмали до 1%, но размер пор больше, чем в темной зоне. В глубжележащих слоях эмали, области эмалево-дентинной границы, дентине и пульпе зуба изменения, как правило, отсутствуют.

Таким образом, на данной стадии патологические изменения ограничиваются лишь деминерализацией эмали без нарушений ее структуры. Кариозный процесс на этой стадии при адекватных лечебно-профилактических мероприятиях обратим, и возможно полное восстановление нормальной структуры и свойств эмали. Дальнейшая эволюция белого (меловидного) кариозного пятна может идти в различных направлениях. Так, процесс может принимать длительное, «хроническое» течение. Объем поражения при этом увеличивается, оно распространяется за пределы эмалево-дентинной границы, пятно пигментируется, приобретая темный оттенок – от светло-коричневого до черного. Появление пигментации обусловлено накоплением внутри очага продуктов распада органических веществ. Стадия пигментированного пятна считается более поздней стадией развития начального кариозного процесса, прогрессируя приводит к образованию полостного дефекта. Реминерализующая терапия при пигментированных пятнах малоэффективна. Лечение данного вида начального кариозного поражения производится с иссечением пигментированного участка и последующим его пломбированием. При активном (остром) течении деминерализации эмали без адекватного лечения очаг распространяется на глубжележащие ткани. Поверхностный слой и органический матрикс эмали разрушаются, возникает дефект эмали, а затем и дентина зуба. Клинически это проявляется образованием кариозной полости.

С целью повышения эффективности ранней диагностики и лечения начальных форм кариеса необходимо учитывать его интенсивность (КПУ), вовлеченность в патологический процесс морфологических поверхностей и иммунных зон. Как правило, в первую очередь подвержены кариесу моляры в области фиссур, затем проксимальные поверхности. Это обусловлено направлением эмалевых призм, особенностями гистологического строения и поздней минерализацией постоянных моляров. Кроме того, фиссуры и

контактные поверхности являются зонами плохо доступными для очищения. Иммуными зонами зубов считаются выпуклые гладкие поверхности, вершины и скаты бугров. Степень тяжести кариозного процесса в зависимости от поражаемости групп и поверхностей зубов отражает классификация по Nikiforuk, 1985 (табл. 1).

Таблица 1. Классификация кариеса по интенсивности поражения зубной системы (Nikiforuk, 1985)

Тяжесть поражения	Пораженные зубы	Пораженные поверхности
I класс. Очень слабый кариес	$\frac{\quad\quad\quad}{6\ 7}$	Окклюзионные ямки и фиссуры
II класс. Слабый кариес (обычный кариес)	$\frac{6\ 7}{6\ 7}$	Окклюзионные ямки, фиссуры и контактные
III класс. Средний кариес	$\frac{5\ 6\ 7}{5\ 6\ 7}$	Окклюзионные и контактные
IV класс. Тяжелый кариес (экстенсивный кариес)	$\frac{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7}{4\ 5\ 6\ 7}$	Проксимальные и окклюзионные и/или случайно пришеечные $\frac{1\ 2\ 3\ 5\ 6\ 7}{5\ 6\ 7}$
V класс. Очень тяжелый кариес (крайне распространенный кариес)	$\frac{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7}{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7}$	Контактные 1 2 3 и/или пришеечные $\frac{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7}{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7}$

Скученность зубов фронтальной группы является фактором риска развития начальных форм кариеса контактных поверхностей, вследствие плохой очищаемости межзубных пространств. Недостаточность места в зубном ряду, как правило, обусловлена треугольной формой вестибулярной поверхности.

### МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ КАРИЕСА

Для клинической диагностики кариеса применяются основные (опрос, осмотр, зондирование, температурные пробы) и дополнительные (витальное окрашивание, трансиллюминация, электрометрия, измерение биоэлектрических потенциалов) методы обследования.

Опрос начинается с выявления жалоб. Обычно врач спрашивает, что беспокоит больного. Наводящими вопросами он старается выяснить основные симптомы заболевания. Речь идет о характере субъективных ощущений (боль, жжение, онемение и т.д.). Определяются локализация поражения, реакция на внешние воздействия (усиление ощущений от термических, механических, химических раздражителей).

**Обследование зубных рядов.** Вначале производится осмотр всех зубов, а не только того, на который указывает пациент. В противном случае истинная причина может остаться невыявленной, если боли иррадируют в

здоровый зуб или имеется явление реперкуссии, осложнения или сочетания заболеваний. Кроме того, осмотр всех зубов во время первого посещения позволяет наметить общий план лечения органов полости рта, т.е. санации, что является основной задачей стоматолога.

Обследование рекомендуется производить в одном и том же порядке, т.е. по определенной системе, с помощью стоматологического зеркала и зонда. Зеркало позволяет осмотреть плохо доступные отделы и направить пучок света в нужный участок, а зонд – проверить все фиссуры, углубления, пигментированные участки, дефекты. Если целостность эмали не нарушена, то зонд свободно скользит по поверхности зуба, не задерживаясь в бороздках и складках эмали. При наличии кариозной полости в зубе, иногда не видимой для глаза, зонд задерживается в ней.

Тщательно осматриваются и зондируются окклюзионные и проксимальные поверхности, на которых обнаружить полость, особенно небольших размеров, довольно трудно. Обследование зубных рядов завершается заполнением зубной формулы и подсчетом КПУ с анализом его структуры.

Повысить эффективность диагностики кариозных поражений на этапе клинического обследования зубных рядов 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%.

После осмотра, перкуссии, термометрии переходят к исследованию зуба вспомогательными методами. Для изучения состояния зубных тканей могут быть использованы химические и физические способы.

**Витальное окрашивание.** Одним из дополнительных методов является окрашивание эмали исследуемого зуба 2% водным раствором метиленового синего. В норме эмаль не окрашивается. При наличии очагов подповерхностной деминерализации (кариес, кислотный некроз) появляется синий оттенок различной интенсивности в зависимости от степени поражения. Площадь поражения измеряется в мм<sup>2</sup>. Для оценки интенсивности окраски зубных тканей используется стандартная 10-бальная шкала, выпускаемая полиграфической промышленностью.

Наибольшее распространение получило применение **электрического тока** – определение **электровозбудимости** пульпы зуба. В настоящее время имеется возможность использовать для оценки состояния пульпы и твердых тканей биоэлектрическую активность зуба. Биоэлектрический потенциал (БЭП) регистрируется цифровым электронным вольтметром. При

клиническом диагнозе начальный быстротекущий кариес у детей биоэлектрический потенциал поверхности кариозного пятна приобретает отрицательный показатель. Причем, величина БЭП зависит от наличия и размеров кариозного пятна: чем оно больше – тем выше абсолютное значение отрицательного заряда.

**Рентгеновская диагностика** – метод изготовления и анализа боковых снимков, до сих пор является золотым стандартом диагностики кариеса. Она позволяет обнаружить проксимальный и окклюзионный кариес, оценить качество пломб и состояние пародонтальных структур. Рентгеновская диагностика проксимальных кариозных дефектов имеет достоверное научное обоснование. То же самое относится и к диагностике кариеса на поверхности окклюзии. Она позволяет выявлять кариозные дефекты, которые не обнаруживаются в ходе клинического обследования. Для нее характерна небольшая недооценка глубины дефектов. Основными недостатками рентгеновской диагностики являются сравнительно небольшая чувствительность и лучевая нагрузка на пациента.

Зачастую кариозные дефекты выявляются при анализе панорамных рентгеновских снимков. Такие снимки изготавливаются с помощью специального оборудования. Фокус и сенсор двигаются таким образом, что на снимке отображается объект, расположенный внутри поверхности практически правильной параболической формы. Объекты за пределами этой поверхности не регистрируются. Для изготовления полного снимка фокус и сенсор приходится поворачивать несколько раз. Несмотря на это в области передних зубов картина часто оказывается размытой и с наложением позвоночника, что значительно затрудняет диагностику.

Рентгенологическое исследование наиболее часто применяется для выявления начальных кариозных поражений или таких, которые локализируются на контактных поверхностях, под десной или под пломбами (рецидивирующий кариес). В таких случаях кариозный дефект недоступен для визуального и инструментального обследования, а использование рентгенографии повышает выявляемость кариеса более чем на 80% по сравнению с обычным клиническим обследованием. Также данный метод исследования применяют для выяснения топографической близости кариозного дефекта к полости зуба в процессе проведения дифференциальной диагностики неосложненного и осложненного кариеса.

Рентгенологическое исследование может быть использовано для контроля качества пломбирования, особенно кариозных полостей проксимальной локализации. Кариозная полость на рентгенограмме выглядит участком просветления округлой, овальной либо неправильной

формы, с неровными контурами. Отчетливо определяются кариозные полости на контактных поверхностях. При поверхностном кариесе, когда полость расположена на контактной поверхности, кариозный дефект выглядит как небольшая выемка в эмали. При этом установлено, что проксимальный кариес, не достигающий эмалево-цементной границы, клинически обнаруживается в 23% случаев, а рентгенологически – в 92% (Н.А. Рабухина, 1991).

**Измерение электрического сопротивления.** Величина электрического сопротивления определяет общее состояние зуба. При наличии кариеса твердые ткани зуба теряют свои изолирующие свойства, что приводит к уменьшению электрического сопротивления. Этот метод позволяет выявлять кариозные изменения в области фиссур, когда невооруженным взглядом еще ничего не заметно. Принцип измерения электрического сопротивления позволяет провести количественную оценку степени развития окклюзионного кариеса. Благодаря высокой воспроизводимости и хорошей корреляции результатов измерений с данными гистологического анализа, этот метод является очень хорошим дополнением к традиционному клиническому обследованию. Единственной проблемой является сравнительно низкая диагностическая информативность метода порядка 30%, что ограничивает область его применения. Его рекомендуется использовать только в сочетании с клинической или рентгенологической диагностикой. Зонды измерительного прибора имеют очень острую вершину, поэтому применение этого метода может привести к образованию поверхностных дефектов или полостей даже в большей степени, чем при традиционном стоматологическом зондировании.

Методика электроодонтометрии (ЭОД) основана на увеличении электропроводимости твердых тканей зуба при их деминерализации.

**Трансиллюминация.** Для диагностики кариеса на проксимальных участках жевательных и передних зубов можно использовать метод оптоволоконной трансиллюминации FOTI (fiber optic transillumination). Данный метод предполагает использование галогеновой лампы и фиброоптического элемента. Зуб просвечивается светом и кариозные дефекты проявляются в виде темных пятен. Эффект основан на различной пористости и разнице коэффициента преломления света в здоровых и инфицированных тканях. Другое название этого метода – диафаноскопия. В сочетании с цифровыми камерами и соответствующим программным обеспечением он хорошо подходит для мониторинга кариеса. Наличие непрозрачных металлических пломб существенно осложняет проведение диагностики с помощью FOTI.

С этой целью может быть использован аппарат «UFL-112» фирмы «LuxDent» (Украина), который при работе в режиме зеленого света позволяет выявить очаги проксимального кариеса различной глубины. При интактной коронке свет равномерно проходит через твердые ткани, не давая тени. При кариесе на пораженном участке отмечается гашение свечения вследствие изменения оптической плотности зуба. Наиболее эффективно использование данной методики для обследования фронтальных зубов.

Метод **люминесцентной диагностики** основан на способности тканей и их клеточных элементов под действием ультрафиолетовых лучей изменять свой цвет. Эмаль и дентин в норме излучают сине-голубое свечение. Поверхностные слои эмали характеризуются более выраженной и интенсивной люминесценцией по сравнению с более глубоко лежащими слоями. При кариозном поражении зуба интенсивность люминесценции значительно изменяется: тем заметнее, чем более выражен патологический процесс. При наличии начального острого кариеса в стадии белого пятна наблюдается более интенсивная люминесценция пораженного участка эмали по сравнению с остальными тканями, причем степень свечения отдельных участков мелового пятна очень близка к интенсивности свечения дентина. Поскольку дентин представляет собой ткань, менее минерализованную, чем эмаль, усиление ее свечения объясняется пониженной минерализацией в зоне белого пятна, что подтверждает предположения о преобладании процессов деминерализации на этой стадии развития кариеса. Для начального кариеса в стадии пигментированного пятна характерна повышенная пигментация темного цвета в центре поражения. Вокруг этого участка располагается зона умеренного снижения люминесценции, появление которой объясняется образованием пигментированного участка в области ранее существовавшего белого пятна. Ультрафиолетовое облучение твердых зубных тканей при кариесе позволяет обнаружить более обширные участки поражения эмали, чем исследование в обычном свете. Более того, с помощью ультрафиолетового облучения ранний кариес может быть обнаружен раньше, чем при обычных методах клинического анализа (клиническое применение более подробно изложено в разделе лазерной флуоресцентной диагностики).

Одним из наиболее современных и эффективных методов ранней диагностики начальных кариозных поражений является **флуоресцентная диагностика**, особенно световая (QLF, quantitative light fluorescence).

Флуоресценцией называют явление свечения твердых тел, жидкостей и газов, возбуждаемое светом, рентгеновским или корпускулярным излучением. Атомы флуоресцирующего вещества поглощают энергию квантов падающего излучения и переходят в возбужденное состояние. Это



состояние очень нестабильно, поэтому атомы вещества спонтанно возвращаются в исходное состояние, выделяя избыток энергии в виде характеристического флуоресцентного излучения. В основе данного метода диагностики кариеса лежит явление флуоресценции порфиринов как продукта жизнедеятельности кариесогенной микрофлоры под воздействием лазера или видимого света определенной длины волны (с высокой энергией). При чем, для интактных и пораженных кариесом твердых тканей зуба характерна различная интенсивность свечения, а также увеличение их флуоресценции по мере прогрессирования кариозного процесса.

В методе лазерной флуоресценции в качестве источника энергии используется инфракрасный лазер с длиной волны 655 нм. Интенсивность флуоресценции количественно определяется фотодиодом. Наиболее часто используется аппарат «DIAGNOdent» («Kavo»). При световой флуоресценции в качестве источника энергии используются светодиоды, излучающие свет видимого спектра с длиной волны 405-488 нм. Призмное строение эмали способствует глубокому проникновению лучей и благодаря этому позволяет диагностировать скрытые кариозные поражения. Пораженные кариесом участки флуоресцируют в красной области спектра, здоровая ткань зуба обладает собственной флуоресценцией зеленого цвета. В качестве критерия бактериальной активности и, соответственно, степени разрушения твердых тканей зуба используется соотношение интенсивности флуоресценции в красной и зеленой области спектра.

Использование интраоральной камеры в приборе VistaProof компании DurrDental позволяет совместить анатомическое изображение и флуоресцентное излучение тканей зуба, демонстрируя состояние эмали и дентина по всей исследуемой поверхности. Комбинируется с программным обеспечением DBSWIN, которое позволяет цветокодировать кариозные поражения в соответствии с их активностью по шкале от 0 до 5, ориентируя врача на выбор определенной тактики (наблюдение, реминерализующую терапию или инвазивное вмешательство).

Результат работы VistaProof дает четкое представление об активности кариозного процесса. Применение системы VistaProof возможно не только для диагностики кариеса, но и для оптического контроля качества препарирования, а также для диагностики зубных отложений, демонстрации их пациенту и контроля удаления зубных отложений в ходе проведения профессиональной гигиены полости рта.

Аппарат «SoproLife» («Acteon Group») представляет собой интраоральную камеру с 30-50-кратным увеличением, оснащенную CCD-матрицей, которая обеспечивает подсветку исследуемой области излучением

видимого спектра, и комбинируется с программным обеспечением Sopro. Механизм работы SoproLife заключается в том, что при воздействии на зуб синего света с длиной волны менее 400 нм индуцируется флуоресценция его тканей (автофлуоресцентный процесс). Это явление основано на стимуляции эндогенных флуорофоров, которые присутствуют в твердых тканях зуба. Глубина проникновения света составляет 3 мм. Интенсивность и цвет флуоресценции варьируют в зависимости от состояния эмали и дентина, а также активности и глубины кариозного процесса. В норме здоровая эмаль и дентин дают светло-зеленое свечение, при очаговой деминерализации эмали окраска изменяется, контрастируя с окружающими не пораженными тканями. Если же свет попадает на кариозную полость, где уже имеются продукты жизнедеятельности бактерий (порфирины), образуется красное свечение.

Визуализация и фиксация изменений флуоресценции различных участков зубов, а также получение увеличенного изображения зуба на мониторе компьютера предоставляют стоматологу важную клиническую информацию, позволяют выявить изменения, не видимые невооруженным глазом, обеспечивают новые возможности для постановки диагноза, составления индивидуализированного плана лечения и дальнейшей курации пациента.

Полученные в процессе исследования изображения могут быть продемонстрированы пациенту в режиме реального времени, что помогает врачу аргументировать диагноз и лечебную тактику, а пациенту – оценить результаты до и после лечения.

Для выбора оптимального метода диагностики большое значение имеет локализация исследуемой области (проксимальные участки, гладкие поверхности, фиссуры, корень зуба). Для мониторинга состояния зубов лучше всего использовать методы, которые позволяют получать количественные, воспроизводимые и легко интерпретируемые данные, а также исключают опасность повреждения тканей.

**Дифференциальная диагностика** проводится с некариозными поражениями (табл. 2). Дополнительную информацию дает зондирование. При кариесе и кислотном некрозе поверхность шероховата, кончик зонда задерживается в микродефектах. При гипоплазии, флюорозе, эрозии, клиновидном дефекте кончик зонда скользит по поверхности, шероховатости не обнаруживается, поверхность дефекта – гладкая, блестящая.

Таблица 2. Дифференциальная диагностика кариеса и некариозных поражений

Основные признаки	Кариес	Гипоплазия	Флюороз	Эрозия	Клиновидный дефект	Кислотный некроз
1	2	3	4	5	6	7
<u>Жалобы</u>						
Причинные боли	характерны	отсутствуют		характерны		
<u>Анамнез</u>						
Сроки формирования дефекта	после прорезывания зуба	до прорезывания зуба		после прорезывания зуба		
Возраст, в котором диагностируется	на протяжении всей жизни	в детстве		в старшие возрастные периоды		в любом возрасте
Развитие процесса	прогрессирует	может усиливаться пигментация		прогрессирует		
Связь с локальными факторами	наличие зубного налета	отсутствует		слабое кислотное воздействие	сильное механическое воздействие	действие кислот
Влияние общих факторов	опосредованное	заболевания с нарушением обмена веществ	повышенное содержание фтора в воде	эндокринные расстройства	опосредованное	не изучено
<u>Осмотр</u> Локализация	ретенционные пункты	иммунные зоны		вестибулярная поверхность	пришеечная область зуба	вестибулярная поверхность
Симметричность	возможна	характерна		возможна		характерна
Группы зубов	вовлекаются все бессистемно	формирующиеся временно	формирующиеся одновременно	резцы, клыки	клыки, премоляры, резцы	фронтальные зубы
<u>Объективная картина</u>						
Тест на окрашивание	положительный	отрицательный				положительный
Зондирование (при наличии полости)	болезненно	безболезненно		болезненно		
Поверхность	шероховатая	гладкая				шероховатая
Термометрия	болезненна	безболезненна		может быть болезненна		
Транслюминация	гашение свечения	не выявляется дефект				гашение свечения

## **ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ ВРАЧА НА СТОМАТОЛОГИЧЕСКОМ ПРИЕМЕ**

*Кравчук И.В., Ковецкая Е.Е.*

Учебная цель лекции – ознакомление слушателей с основными принципами организации рабочего места стоматолога.

Задачи – обсудить возможности для повышения эффективности лечебного процесса и обеспечения безопасности и комфортности врача, ассистента и пациента.

Работа стоматолога сопряжена с высокой зрительной нагрузкой, статико-динамическим напряжением мышц плечевого пояса, спины, поясницы. Вынужденная рабочая поза, значительное нервно-эмоциональное напряжение, шум, вибрация, возникающие при работе, а также вредные воздействия медикаментов, пломбирочных и зуботехнических материалов представляет серьезную нагрузку для здоровья врача-стоматолога. Опасным является прямое инфицирование от пациентов, которые могут болеть или являться носителями вирусов и патогенных микроорганизмов, а также таких опасных инфекций как СПИД, гепатитами В и С.

Анализ структуры заболеваемости врачей-стоматологов показал, что 54,9% составляют проблемы органов дыхания, 14,2% – органов кровообращения, 6,3% – органов пищеварения, 4,9% – костно-мышечной системы, 4,7% – заболевания мочеполовой системы, 4,5% – нервной системы и органов чувств и 2,6% – болезни кожи и подкожной клетчатки.

Большую группу составляют профессиональные заболевания, связанные со стереотипными движениями, вынужденной рабочей позой. Это профессиональные локальные невроты, остеохондроз шейного, грудного и поясничного отделов позвоночного столба, которые обусловлены длительными вынужденными позами, напряжением, длительными однообразными движениями. Известны примеры локальных невротозов, которые проявляются судорогами рук, болями в суставах, костях, деформациями в пальцевых фалангах, локтях, плечах у стоматологов, которые вынуждены постоянно держать в напряжении тонкие инструменты и наконечники бормашины и находиться в вынужденной рабочей позе.

В настоящее время ситуация с распространенностью и выраженностью профессиональной патологии среди наших коллег постепенно изменяется в благоприятном направлении. Ведущая роль принадлежит внедрению в практику достижений эргономики – науки об организации рабочего места, о проектировании инструментов и оборудования для безопасного, удобного и эффективного использования человеком. Достижения эргономики

затрагивают буквально все предметы, которые стоматолог использует в работе, осветительные приборы, наконечники, защитные очки и т. п., однако, наибольшее влияние на здоровье врача оказывают его стул врача стоматолога (оператора) и его ассистента (помощника), кресло пациента и их взаимное расположение.

**Эргономика** – наука, изучающая функциональные возможности человека в трудовых процессах с целью создания для него оптимальных условий труда. Термин «эргономика» составлен из двух греческих слов— «ergon» (работа) и «nomos» (закон). Впервые предложен польским ученым В. Ястшембовским в 1857 г. Соответствие орудий труда и окружающей среды анатомическим, физиологическим и психологическим возможностям организма человека является одним из принципов эргономики, поэтому некоторые ученые считают, что «эргономика стара, как сам род человеческий».

Основой для становления эргономики как науки явились анатомия, физиология, антропология, психология, гигиена, технические науки и др.

Началом развития эргономики в стоматологии можно считать 60-70-е годы 20 века, когда во многих развитых странах были организованы специальные комитеты, лаборатории, институты, ставившие целью координировать внедрение современных достижений технических и медико-биологических наук в практику стоматологии. Это было необходимо, так как в повседневной работе врачей стали широко использоваться новейшие технические средства, электронная, автоматическая и кибернетическая аппаратура, а также современные методы диагностики и лечения при помощи ультразвука, лазерного, электромагнитного и рентгеновского излучений, влияние которых при определенных условиях на здоровье врача и его работоспособность может становиться неблагоприятным.

Являясь комплексной интегрирующей наукой, эргономика в стоматологии решает следующие **проблемы**:

1. Исследует влияние различных факторов окружающей производственной среды на функциональное состояние и работоспособность человека и на этой основе разрабатывает эффективную защиту от их вредного воздействия.

2. Исследует антропометрические, физиологические данные человека и на этой основе разрабатывает требования к проектированию и устройству рабочих мест, т. е. определяет основные и допустимые рабочие зоны, размеры оборудования, рекомендации по конструированию различных типов стоматологического оборудования, стула для врача, медицинских шкафчиков, столиков, другой рабочей мебели, а также конструкции

стоматологического инструментария и размещение оборудования в кабинете в соответствии с антропометрическими данными и характером рабочей позы врача.

3. Исследует физиологические и психологические данные работы анализаторов (зрительного, слухового, тактильного и др.) и на этой основе оценивает эффективность различных типов индикаций, используемых в конструкции оборудования.

Влияние эргономики на совершенствование стоматологического инструментария и облегчение работы с ним выразилось в следующих направлениях:

- в стандартизации, способствующей снижению числа инструментов;
- в специальной укладке инструментов, удобной для работы врача и медсестры, сокращающей до минимума время поиска, подготовки и сборки инструментов;
- в конструировании рукояток инструментов с учетом анатомо-физиологических особенностей работающей кисти врача;
- в цветной маркировке рукояток инструментов с минимальными размерами рабочих частей для облегчения их различения;
- в соответствующих режимах хранения, дезинфекции и стерилизации.

Иващенко Г.М. и Никитиной Т.В. (1972) были сформулированы основные задачи эргономики в стоматологии:

1. Конструирование оборудования, рабочей мебели, рабочей одежды и инструментария должно учитывать антропометрические измерения и анатомо-физиологические особенности организма медицинского работника (врач, медицинская сестра, зубной техник) в соответствии с требованиями технической эстетики (дизайн), гигиены труда, техники безопасности.

2. Рациональное устройство стоматологических кабинетов и рабочих помещений на основании научно обоснованных нормативов их площадей, высоты, глубины, кубатуры, санитарно-технического благоустройства (отопление, освещение, вентиляция, кондиционирование воздушной среды), внутренней отделки интерьеров.

3. Оптимальная организация рабочего места персонала путем размещения оборудования с учетом антропометрических данных и возможности подгонки индивидуально по росту, правильного выбора рабочей позы, рабочих движений, механизации и автоматизации лечебно-диагностического оборудования, правильного размещения аппаратов управления и сигнализации на приборах.

4. Дифференциация эргономических исследований в соответствии с профилем работы по специальности (терапевт, хирург, ортопед, ортодонт,

медицинская сестра, зубной техник), видом приема (детский, взрослый), местом работы (поликлиника, стационар, отдельный кабинет).

5. Совершенствование работы с кадрами путем медицинского и профессионального отбора абитуриентов в зависимости от профиля будущей лечебной работы (медицинские показания и противопоказания к обучению в стоматологических учебных заведениях, профессиональные особенности будущих специалистов, предъявляющие требования к зрению, слуху, физическому развитию, мануальным способностям).

6. Правильная организация режима труда и отдыха, изучение профессиональных факторов, в том числе вредных для здоровья, предупреждение профессиональных заболеваний.

От вида рабочей позы, конструкции стоматологического оборудования и мебели, организации рабочих мест зависит состояние здоровья работающих, в первую очередь костно-мышечные расстройства.

#### **Основные задачи эргономики в стоматологии:**

1. Обеспечение максимального удобства работы врача и другого медицинского персонала. Это положение предусматривает использование удобного и эффективного эргономичного оборудования, инструментария, спецодежды. Приведем лишь несколько примеров применения достижений эргономики в этой области. Для эффективной, безопасной и удобной работы ручные инструменты должны быть сбалансированы. У правильно сбалансированного инструмента рабочая часть находится в пределах 2 мм от продолжения центральной продольной оси инструмента. Баланс инструмента важен по следующим причинам:

- при работе сбалансированным инструментом уменьшается напряжение кисти, улучшается тактильная чувствительность;
- при вращении ручки кончик рабочей части описывает окружность; у сбалансированного инструмента ее радиус небольшой, и если инструмент острый, уменьшается вероятность травмы мягких тканей.

Увеличенный диаметр ручки (9,5 мм) был разработан компанией Nu-Friedy совместно с физиологами и считается оптимальным для профилактики карпального синдрома. Карпальный синдром (синдром запястного туннеля, Carpal Tunnel Syndrome – CTS) – хроническое заболевание, обусловленное сдавлением срединного запястного нерва (Nervus medianus) между неупругой запястной связкой и сухожилиями мышц предплечья.

Это заболевание проявляется болями, парестезиями и онемением кончиков пальцев, ночными болями и повышенной утомляемостью мышц. К развитию этого заболевания у стоматологов приводит работа, связанная с

повышенными, повторяющимися нагрузками на мышцы-сгибатели пальцев. В первую очередь – это пользование тупыми, не центрированными инструментами и инструментами с тонкими ручками. Развитию карпального синдрома способствует также интенсивная, напряженная работа без перерывов и отдыха. Кроме того, ручки диаметром 9,5 мм улучшают тактильный контроль за инструментом и обеспечивают удобство в работе. Работу ручными инструментами при возвратно-поступательных движениях с нажимом облегчает система тонких насечек на ручке инструмента.

Требованиям эргономики должны соответствовать также все другие используемые стоматологом инструменты, аппараты и приспособления.

2. Рациональное устройство кабинета и размещение оборудования, снижение физической нагрузки на врача. Это положение предусматривает такую организацию рабочих мест врача-стоматолога и другого медицинского персонала, чтобы врач работал в правильной эргономичной позе, чтобы были сведены к минимуму лишние, нерациональные движения и манипуляции, чтобы отсутствовали непроизводительные перемещения персонала по кабинету. Выполнение этого условия предусматривает также компоновку и регулировку оборудования с учетом антропометрических данных работников. Доктор Grimm и фирма «Haubi» (Швейцария) предложили располагать операционные элементы в непосредственной близости от врача и его помощника (система «Banana»).

Врач-стоматолог в зависимости от характера лечебного вмешательства может работать в положении сидя или стоя (при положении пациента лежа, полулежа, сидя). Оптимальной для врача-стоматолога-терапевта считается работа сидя. Согласно положениям эргономики, сидя наиболее эффективно выполнять длительные манипуляции, требующие аккуратных, точных движений при хорошем доступе. Стоя выполняются лишь операции, сопровождающиеся значительным физическим усилием, кратковременные, при затрудненном доступе (например, операция удаления зуба).

В настоящее время считается, что требованиям эргономики наиболее соответствует работа врача-стоматолога-терапевта с ассистентом **«в четыре руки»** при горизонтальном положении пациента. Кроме экономии времени, такая организация работы дает врачу ряд технологических преимуществ. По мнению В.В.Садовского (1999), современный прием практически невозможно вести без ассистента, так как требования к щадящему препарированию (охлаждение водяным аэрозолем), работе слюноотсосом-пылесосом, требования к инфекционному контролю, соблюдение технологий пломбирования светоотверждаемыми материалами, работа гуттаперчей и др. просто невозможно выполнить полноценно без помощника.



В настоящее время принцип работы «в четыре руки» подразумевает пять компонентов практики (Садовский В.В., 1999):

1. Работа сидя.
2. Помощь ассистентов.
3. Организация и регулирование каждого компонента стоматологического приема (предварительный анализ, планирование, менеджмент, оценка).
4. Максимальное упрощение рабочих моментов приема.
5. Профилактика инфекционных осложнений (Infection Control).

При организации работы по принципу «в четыре руки» пациент располагается в кресле «в положении лежа». При лечении жевательных зубов нижней челюсти угол наклона спинки кресла составляет 20-25°. При лечении зубов верхней челюсти или фронтальных зубов нижней челюсти угол наклона спинки кресла не превышает 5-10°, а иногда пациента располагают горизонтально (нос и колени пациента примерно на одном уровне).

Врач сидит непосредственно за головой пациента в положении «8-12 часов» на абстрактном циферблате, перемещаясь в пределах этой зоны для обеспечения хорошего обзора и максимального удобства работы. Стул врача должен быть отрегулирован таким образом, чтобы стопы врача стояли на полу, ноги были согнуты в коленных суставах под углом 90 градусов, а туловище врача располагалось вертикально, опираясь поясницей на спинку стула. Бедро врача находится чуть ниже подголовника кресла, поэтому пациент как бы возлежит на коленях врача. В процессе работы стоматолог должен следовать «правилу параллели»: фронтальная поверхность лица врача должна располагаться параллельно поверхности препарированного зуба.

Ассистент располагается в позиции «2-5 часов». Рабочий стол ассистента располагается справа от него. Для лучшего обзора и удобства работы ассистент должен сидеть на 10–12 см выше врача. Чтобы обеспечить эргономичную позу ассистенту (сгибание ног в коленных суставах под углом 90°), на ножке стула для ассистента делается круговая подставка для ног. Вместо традиционной спинки, на стуле для ассистента делается «абдоминальный упор», который устанавливается у основания грудины на уровне мечевидного отростка и обеспечивает дополнительную опору для туловища.

Зона передачи инструментов находится «между 5 и 8 часами».

Для обеспечения наилучшего обзора операционного поля следует регулировать высоту кресла, степень наклона его спинки, менять положение врача по отношению к пациенту, просить пациента повернуть или запрокинуть голову, открыть пошире рот и т.д. При несоблюдении этих

требований эргономики, врач затрудняет себе работу, сидит в неудобной позе, что приводит к быстрому утомлению и развитию заболеваний опорно-двигательного аппарата.

3. Обеспечение персоналу комфорта в лечебном кабинете и вспомогательных помещениях. Эта задача предусматривает создание комфортного воздушного климата, оптимального освещения, борьбу с шумом и вибрацией (например, размещение компрессора и вакуумных устройств в отдельном помещении). Сюда же относится и соответствующее оформление интерьера. Например, в лечебных кабинетах, особенно где проводится определение цвета зубов, не рекомендуется красить стены в яркие цвета, размещать в поле зрения врача яркие предметы (картины, дополнительные источники света и т.д.). Оптимальный цвет стен в лечебном кабинете — светло-серый или бледно-голубой.

4. Снижение психологической и эмоциональной нагрузки на врача и вспомогательный персонал. В первую очередь для решения этой задачи необходимо правильное построение взаимоотношений «врач/пациент». Для этого нужно обучать врачей правилам межличностного общения, рациональным психологическим приемам предупреждения и разрешения конфликтных ситуаций, обеспечить безопасную, надежную и эффективную работу медицинского оборудования. Кроме того, необходимо предусмотреть меры, направленные на снижение нагрузки на врача при приеме «проблемных» пациентов. Например, для предупреждения возможности возникновения у лечащего врача психоэмоционального напряжения вследствие взаимоотношений с пациентом, отличающимся легко возбудимой нервной системой, рекомендуется до лечения успокоить пациента, по возможности назначить ему «малые» транквилизаторы и все лечебные вмешательства проводить с применением современных средств обезболивания. Важным является также создание благоприятного психологического климата в коллективе: отношения между сотрудниками должны строиться на основе сотрудничества, взаимопомощи и «командного духа».

5. Профессиональный отбор врачей и вспомогательного персонала. Эта задача направлена на комплектование клиники специалистами с соответствующим уровнем профессиональной подготовки, навыками межличностного общения с пациентами и владением технологиями продажи стоматологических услуг. Критерии профессионального отбора персонала предусматривают также учет уровня физического и психологического здоровья (зрение, слух, физическое развитие, мануальные способности, особенности характера и т.д.).

Кроме того, в процессе работы требуется постоянное обучение врачей-стоматологов и вспомогательного персонала, совершенствование их теоретической и практической подготовки, обучение новым методикам и технологиям.

Подводя итоги, можно повторить основные положения принятия стоматологом наиболее **эргономичной позы**.

1. Стул врача должен быть отрегулирован с учетом антропометрических данных. Бедра должны быть параллельны полу, стопы оставаться на полу, опираясь на пятки. Ноги врача и основание стула должны образовать треногу, подобно опорам трехногого табурета. Это создает очень устойчивую позицию для работы.

2. До тех пор, пока стоматолог не привыкнет автоматически принимать при работе нейтральную позицию, нужно перед приемом каждого больного проводить тест на ее соблюдение: при сложенных поперек талии руках кончик носа пациента должен располагаться ниже уровня локтей врача. В этом положении врач может работать во рту, не напрягая мышц плеч и предплечий. При подобном положении врача ему не придется поднимать локти выше уровня талии, работая во рту пациента. Предплечья должны располагаться горизонтально или быть немного приподняты. Угол, сформированный между плечом и предплечьем, должен составлять немногим меньше  $90^{\circ}$ . В этом положении мышцы способны хорошо управлять движениями запястья и пальцев. Предплечья должны располагаться горизонтально, а не принимать приподнятое положение.

3. Выдвижной столик для инструментов должен находиться несколько выше тела пациента. Чем ниже уровень столика, тем легче врачу видеть инструменты, лежащие на нем.

4. Светильник должен располагаться по возможности далеко от лица пациента, но при этом быть в пределах легкой досягаемости для врача.

Наиболее физиологичной, комфортной и оптимальной является поза пациента, когда он лежит в кресле, а кончик носа и носки ног образуют единую линию. Угол горизонтального положения кресла не должен превышать  $20-25^{\circ}$ . Причем, при лечении зубов нижней челюсти угол приближается к  $25^{\circ}$ , а при лечении зубов верхней челюсти – к  $5-10^{\circ}$ .

Конструкция современного стоматологического кресла позволяет расположить пациента таким образом, что тело его расслаблено, сбалансировано, что дает возможность почувствовать себя комфортно и уютно на приеме у стоматолога. Правильное положение пациента в кресле, использование коффердама, снижение до минимума распыления ротовой жидкости, использование аспирационной системы имеет большое значение

для профилактики внутрибольничной инфекции, т.к. из полости рта пациента выходит аэрозольное облако диаметром около 2 м, что способствует распространению микробов и аллергенов при различных манипуляциях. Степень или ширина раскрытия рта пациента зависит от необходимости доступа к оперируемому полю и составляет: толщину пальца индивидуума; двух пальцев; трех пальцев (максимальное физиологическое открывание рта).

Источник света должен располагаться прямо надо ртом пациента, а рот, который является рабочей зоной, должен быть расположен на расстоянии 35-40 см от зрительного анализатора оператора, либо индивидуально адаптирован до различения «папиллярного рисунка» на пальцах рук. Повороты головы пациента вправо и влево по отношению к вертикальной оси допустимы в пределах 30-45° при выполнении врачом манипуляций.

**В стоматологических установках** необходимо наличие аспирационной системы (слуноотсоса и пылесоса) для удаления аэрозоли и пыли во время препарирования кариозной полости, для исключения движения пациента к плевательнице, которые занимают до 15% рабочего времени.

Комплектация современных установок различна, и может включать различные виды и количества наконечников, фотополимеризатор, ультразвуковой или пьезоэлектрический скелер, но максимальное количество модулей не должно превышать 7 (семи), в зависимости от требований врача и экономических возможностей поликлиники. Установка должна быть оснащена турбинным наконечником (с частотой вращения бора не менее 300000 об/мин и водо-воздушным охлаждением зоны обработки зуба), микродвигателем, эндодонтическим наконечником (иногда функции эндодонтического наконечника выполняет микромотор, оснащенный реверсом и регулировкой скорости вращения инструмента).

Подвесной столик врача «UNIT» (блок) должен быть мобильным и располагаться на расстоянии «вытянутой руки», а очередность расположения инструментов определяется порядком и частотой их использования.

Конструкция стоматологического кресла должна позволять врачу работать в положении сидя с пациентом, лежащим в кресле. Контур сидения и спинки стоматологического кресла должны представлять оптимальную опору для пациента, обеспечивая анатомическое соответствие его телу и релаксацию во время манипуляций. Тонкая спинка кресла – обеспечивать возможность врачу придвинуться к пациенту как можно ближе. Упор для спины должен быть не очень длинным, иметь максимальную ширину в области лопаток, значительно сужаясь книзу, надежно поддерживать

позвоночник. Подлокотники должны либо легко перемещаться из горизонтального положения в вертикальное, либо сниматься и не быть длинными. Подголовник должен иметь механизм изменения наклона головы с надежной фиксацией.

Изменения положения кресла (подъем, спуск, изменение угла откидывания кресла и т.д.) должно проводиться как с места оператора, так и ассистента. С точки зрения соблюдения санэпидрежима предпочтительнее ножное (педальное) управление.

Материалы, из которых изготавливается кресло, должны выдерживать вес пациента и многократные обработки антисептиками и дезинфицирующими средствами. Желательна цветовая гамма нежных тонов.

Стоматологические комплексы экономного класса комплектуются минимально необходимым набором оборудования, инструментов и принадлежностей для проведения основных терапевтических и ортопедических операций. В состав комплекса экономного класса входит: кресло пациента; навесная стоматологическая установка, состоящая из блоков держателей наконечников (трехфункциональный турбинный наконечник, пистолет и микродвигатель); компрессор стоматологический; стул врача.

Стоматологический комплекс среднего класса дополнительно включает в себя наконечник для снятия зубных отложений, стоматологический полимеризатор, гласперленовый стерилизатор и ультразвуковую мойку для стерилизации инструмента.

Стоматологический комплекс высокого класса в дополнение к комплектации стоматологических комплексов экономного и среднего класса включает в себя турбинный наконечник со световолоконной оптикой) и с кнопочной фиксацией бора; столик для инструмента; систему аспирации; навесную рентгеновскую установку.

В Республике Беларусь налажено производство стоматологических комплексов отечественного производства «Белдент» экономного, среднего и высокого классов.

## ЗАЩИТА РАБОЧЕГО ПОЛЯ В СТОМАТОЛОГИИ

*Бобкова И.Л.*

Учебная цель лекции – ознакомить слушателей с современными средствами и методами защиты рабочего поля в стоматологии.

Задачи:

1. Выявить преимущества и недостатки существующих методов защиты рабочего поля.
2. Ознакомить слушателей с методами частичной защиты операционного поля.
3. Ознакомить слушателей с методами полной защиты операционного поля, изучить ошибки и осложнения при их использовании.

Современные стоматологические материалы, благодаря своим положительным качествам, способны обеспечить высокую прочность и эстетичность изготавливаемым реставрациям, однако обязательным условием достижения нужного результата является строгое соблюдение техники использования фотоотверждаемых композитов. Инструкция по применению предусматривает описание каждого этапа работы, одним из которых является ограничение рабочего поля в соответствии с требованием обеспечить чистоту и сухость области реставрирования. Для этих целей стоматологическая установка укомплектована системой «слюноотсос – пылесос». Дополнительно используются устройства и аксессуары. Наиболее простыми и доступными средствами являются катановые валики. Более надежно защищают зубы от слюны и других загрязнений специальные приспособления – средства резиновой защиты – коффердам (раббердам).

Кроме того, проведение лечебно-профилактических манипуляций в полости рта требует соблюдения мер безопасности. Сильнодействующие антисептики и отбеливающие препараты с высокой концентрацией перекиси карбамида, попадая на слизистую оболочку, вызывают патологические изменения вплоть до некроза. Большую опасность для пациента представляет аспирация мелкого стоматологического инструментария, поскольку может приводить к инвалидизации.

Таким образом, эффективное изолирование рабочего поля в терапевтической стоматологии должно отвечать следующим требованиям:

- защищать операционное поле от влаги (ротовая и десневая жидкости, кровь);
- защищать слизистую оболочку от воздействия сильных антисептиков и отбеливающих средств;
- осуществлять ретракцию губ и щек;

- предохранять дыхательные пути пациента от аспирации мелкого стоматологического инструментария;
- способствовать соблюдению режимов асептики и антисептики.

В соответствии с перечисленными выше требованиями все известные приспособления для изолирования рабочего поля можно разделить на средства для частичной и полной защиты операционного поля.

#### Средства для частичного (относительного) изолирования рабочего поля:

- Средства для абсорбции слюны (адсорбирующие материалы): ватные (коттоновые) валики и малые сухие салфетки Dry tips.
- Приспособления для аспирации жидкостей и удаления твердых частиц из полости рта (простой слюноотсос, аспирационная канюля, мультисептор, слюноотсос с губным ретрактором).
- Средства для ретракции щек, губ и языка (щечный и губной зажим Spandex, накусочный блок Ореп-Ех-Bite Blok, безлатексный ретрактор для губ и щек OptraGate, периоральный ретрактор для губ и щек OptiView, держатели для языка и щек Automaton).
- Средства для ретракции десны и гемостаза: ретракционные нити пропитанные (Dental Thread, США; Z-TWIST, Gingi-Pak; Gingi-Aid, Gingi-Pak; Тгасо, VOCO; DentalCord, Benk); непропитанные (Ultrapak, Ultradent, USA; Рекорд, Владмива).
- Средства для частичного изолирования рабочего поля с использованием резинового лоскута (Mini Rubber Dam, Quickdame)

Средства для полного (абсолютного) изолирования рабочего поля на основе латексной и безлатексной резины (Rubber Dam, OptraDam, OptiDam).

#### **СРЕДСТВА ДЛЯ АБСОРБЦИИ СЛЮНЫ**

**Ватные валики** позволяют лишь частично изолировать рабочее поле от влажной среды полости рта, поскольку абсорбируют только секрет в области больших слюнных желез.

Промышленным способом выпускаются валики нескольких размеров (8×38 мм, 10×38 мм, 12×38мм). При необходимости изолирования придесневой области зуба приходится дополнительно использовать ретракционные нити. Недостатком коттоновых валиков является то, что они быстро впитывают слюну, и их приходится достаточно часто менять, затрачивая на это часть рабочего времени. Валики нельзя использовать во время препарирования. Кроме того, они не способны эффективно осуществлять ретракцию щек и языка. При проведении эндодонтического лечения не обеспечивают необходимую защиту слизистой оболочки полости

рта от контакта с антисептиками. При использовании ватных валиков вместе с зажимами окклюзионный контроль возможен только после их извлечения из полости рта.

*Малые сухие салфетки (Dry tips)* представляют собой тонкую пластинку многоугольной формы. Dry tips способны поглощать слюны намного больше, чем ватные валики, благодаря среднему слою, состоящему из суперабсорбента с капиллярной структурой, который, при попадании влаги превращается в гель. Поверхность, прилегающая к слизистой оболочке, состоит из двухслойного нейлонового трикотажа, не прилипает к щеке и не оставляет волокон. В полость рта обращена полиэтиленовая пленка, предохраняющая от попадания слюны. Dry tips предназначены для абсорбции секрета только в области околоушной слюнной железы, поэтому их используют совместно с ватными валиками, слюноотсосами и пылесосами. Выпускаются также салфетки с поверхностью, отражающей свет, что обеспечивает дополнительное освещение рабочего поля.

#### **ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ АСПИРАЦИИ ЖИДКОСТЕЙ И УДАЛЕНИЯ ТВЕРДЫХ ЧАСТИЦ ИЗ ПОЛОСТИ РТА**

*Простой слюноотсос* предназначен для удаления слюны и небольших объемов жидкостей (воды, антисептиков и т.д.) из полости рта. Слюноотсосы выпускают пластмассовые и металлические. Последние чаще всего бывают изогнутые. Пластмассовые слюноотсосы могут быть как прямые, так и изогнутые. Слюноотсосы не предназначены для ретракции языка и щек. Многие пациенты испытывают дискомфорт в виде рвотного рефлекса при смещении слюноотсоса в ретроярную область. В этом случае врач или ассистент должен постоянно его удерживать или периодически удалять слюну.

Кроме описанных выше простых слюноотсосов, выпускаются также аспирационные канюли, дополненные различными приспособлениями (губной ретрактор, зеркало), а также специально изогнутые.

*Слюноотсос с губным ретрактором* состоит из перфорированной трубки для удаления слюны и пластмассовой части для удержания губ и языка. Ретрактор сконструирован из двух пластмассовых зажимов и проволоочной дуги. В отличие от простой аспирационной канюли, данное приспособление не требует посторонней помощи, поскольку одновременно удаляет влагу из полости рта и удерживает мягкие ткани. Использование слюноотсоса с губным ретрактором затрудняет доступ к жевательной группе зубов, поэтому основным показанием к его применению является лечение фронтальных зубов.

*Аспирационная канюля с зеркалом – Mirro-Vac Saliva Ejector Mirrors*



*(Practicon dental)* совмещает в себе функции слюноотсоса и зеркала. Отверстия по периметру зеркала служат для вакуумной аспирации жидкости из полости рта. Зеркальная поверхность покрыта специальной пленкой, которая защищает её от запотевания. Аспирационная канюля с зеркалом может использоваться для отведения щек, губ и языка от рабочего поля. Конструкция Mirro-Vac Saliva Ejector Mirrors позволяет врачу в ряде случаев обходиться без ассистента.

**Аспирационная канюля с большим и/или малым отверстием.** Канюли с малым отверстием применяют для направленной аспирации, а с большим – для быстрого удаления больших объемов жидкости. К недостаткам можно отнести необходимость постоянно удерживать аспирационную канюлю.

**Мультисептор** применяется для использования в области одного квадранта или всей зубной дуги и состоит из перфорированной Y-образной насадки и силиконового шланга, соединяющего концы насадки.

Внутри мультисептора имеется толстая проволока, которая позволяет изгибать его для адаптации в полости рта, а затем сохранять необходимую форму. Дополнительный элемент – M-образная пружина предназначена для разобщения с зубами-антагонистами. Как многие аспирационные системы может вызывать рвотный рефлекс при нарушении положения.

**Vac-Ejector** может применяться для удаления большого объема жидкости, удержания языка и мягких тканей, состоит из аспирационной пластины, накусочного блока и канюли. Преимуществом этого устройства является способность обеспечивать защиту рабочего поля, как в области сегмента зубного ряда, так и в пределах верхней и нижней челюсти (правой или левой стороны). Однако система не защищает от заглатывания и аспирации инородных тел; не предохраняет слизистую оболочку от контакта с лекарственными веществами; окклюзионный контроль возможен только после удаления Vac-Ejector; накусочный блок может раздражать мягкое небо и корень языка, вызывая рвотный рефлекс.

#### **СРЕДСТВА ДЛЯ РЕТРАКЦИИ ЩЕК, ГУБ И ЯЗЫКА**

**Щёчный и губной ретрактор (Spandex)** осуществляет ретракцию (отведение) губ и щек. Может применяться в комплексе с другими средствами защиты операционного поля: котновыми валиками, сухими салфетками, слюноотсосами, мультисепторами, аспирационными канюлями.

**Периоральный ретрактор для губ и щек OptiView (Kerr)** предназначен для диагностических, профилактических и терапевтических процедур, а также для внутриротовых снимков. Выпускается трех размеров.

OptiView используется для ретракции губ и щек. В его конструкции учтены анатомические особенности преддверия полости рта. Ретрактор состоит из каркаса, на котором имеются губорасширители с выемками для уздечек верхней и нижней губы, а также боковые крылышки для удержания щек. OptiView обеспечивает максимальный обзор операционного поля, относительный комфорт для пациента во время врачебного вмешательства. Однако для изоляции от биологических жидкостей полости рта дополнительно необходимы аспирационные системы.

**Накусочные блоки Open-Ex-Bite Blok** препятствует произвольному смыканию челюстей во время длительных стоматологических вмешательств, уменьшает напряжение в височно-нижнечелюстном суставе. Также может применяться в комбинации со многими средствами для изолирования рабочего поля, в том числе с держателем для языка.

**Держатели для языка и щек (Automaton)** удобны при недостатке места в полости рта и большом языке. С их помощью также можно удерживать ватные тампоны с вестибулярной и язычной стороны.

**Кламмеры Haller** используются при кровоточивости десны, недостатке места в полости рта, макроглоссии. Кламмеры фиксируются на зубах с помощью щипцов. Между крыльями кламмеров протягиваются резиновые повязки, которые отжимают межзубные сосочки. Благодаря этому можно предупредить и уменьшить кровотечение в интердентальном пространстве. Одновременно кламмеры могут удерживать ватные тампоны и слюноотсос, способствуют ретракции губ и щек.

**Минидам Mini Rubber Dam** используются для частичного изолирования рабочего поля. Показанием являются минимальные по инвазивности вмешательства (наложение девитализирующих средств, фиксация вкладок).

Силиконовый (безлатексный) **MiniDam (DMG)** предназначен для изолирования премоляров и моляров, не более 2-х зубов. Обеспечивает надежную защиту межзубных сосочков от агрессивного воздействия протравочного геля. Особенности конструкции позволяют быстро его устанавливать, для фиксации не требуются кламмеры. В тоже время как любой минидам не обеспечивает изолирование всей полости рта, поэтому использование его на практике ограничено.

**Квикдам (Quickdame)** – резиновый лоскут овальной формы, фиксированный на гибкой овальной рамке в промышленных условиях, иначе его называют «быстрый лоскут». Quickdame легко размещается в полости рта. Минимально контактирует с кожей пациента. Для фиксации на опорных зубах необходимы кламмеры.

Прототипом современного квикдама возможно были специальные чашечки Денгэма (Denham), в центре которых с помощью пробойника делали отверстие и посредством кламмера устанавливали на зуб. Этапы размещения Quickdame (Vivadent) в полости рта схожи с последовательностью манипуляций при установке классического раббердама. Выбор квикдама осуществляют в соответствии с зубной дугой.

### **РЕТРАКЦИОННЫЕ НИТИ**

Для доступа к операционному полю при реставрации дефектов II, III, IV, V классов по Блэку рекомендуется использовать ретракционные нити. Кроме того, для эффективной реставрации в этой области необходим контроль за десневой жидкостью и мягкими тканями. Это обусловлено способностью десневой жидкости «загрязнять» адгезивные поверхности. Попадание влаги в процессе бондинга также негативно влияет на создание гибридного слоя – уменьшает силу адгезии до полного ее отсутствия.

Термин «ретракция» произошел от английского «retraction», что дословно переводится как оттягивание, смещение. Изначальной целью использования ретракционных нитей было – фармако-механическое расширение зубодесневой борозды перед снятием оттисков или формированием уступов на опорных зубах в ортопедической стоматологии.

В терапевтической стоматологии к ретракционным нитям предъявляются следующие требования:

- создание доступа к поддесневой части зуба (при кариесе корня, кариозной полости V класса по Блэку);
- изоляция рабочего поля от десневой жидкости и крови;
- защита маргинального края десны и зубодесневой борозды от механической травмы во время препарирования, а также при офисном отбеливании зубов;
- остановка кровотечения (гемостаз).

Современная техника ретракции десны является комбинацией различных по способу воздействий.

### **Рекомендации по выбору и применению ретракционных нитей при адгезивной реставрации зубов**

1. Размер необходимо подбирать в соответствии с глубиной и шириной десневой борозды пациентов, а также положением зуба в дуге.

2. При выборе импрегнирующего гемостатика необходимо учитывать общее состояние здоровья пациента и состояние тканей маргинального периодонта, поскольку из нити, пропитанной эpineфрином, может происходить системное всасывание, влекущее за собой изменения общего

характера: повышение артериального давления и сердцебиение. При наличии у пациента патологии сердечнососудистой системы (гипертонии, ИБС) не рекомендуется использовать корды, импрегнированные органическим гемостатиком. Такие заболевания, как острый или язвенно-некротический гингивит, являются противопоказаниями для применения ретракционной нити с хлоридом алюминия.

3. Перед непосредственным применением ретракционной нити рекомендуется проводить местное обезболивание, поскольку процедура укладки корда под десну достаточно болезненная.

4. Экспозиция ретракционной нити, не должна превышать 5-10 минут. Считается, что за этот период достигается состояние гемостаза и ретракции десны.

5. Для удобства введения ретракционной нити в десневую борозду можно использовать специальные инструменты – кордпакеры Фишера.

6. При паковке корда необходимо избегать апикального вдавливания, чтобы избежать травмирования круговой связки зуба.

7. Для остановки или предупреждения кровотечения в придесневой области рекомендуется выбирать нити, импрегнированные гемостатиком, поскольку в промышленных условиях гарантируется равномерное пропитывание (0,5 мг на каждые 2,5 мм).

8. Если ретракционная нить пропитана хлоридом железа, то работу с адгезивной системой рекомендуется начинать после гемостатических мероприятий и тщательного промывания водой. При контакте хлорида железа с кровью образуется естественный железный пигмент, который в придесневой области может вызывать краевое окрашивание реставрации.

9. После укладки ретракционной нити в зубодесневую борозду необходимо лишние кончики корда обрезать ножницами, чтобы избежать влагопоглощения или включения нити в реставрацию.

### **ИЗОЛИРОВАНИЕ РАБОЧЕГО ПОЛЯ В ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ СТОМАТОЛОГИИ**

**Раббердам** (англ. *rubberdam*, голл./нем. *kofferdam*) – пластина из латекса, предназначенная для изоляции одного или нескольких обрабатываемых зубов от остальной полости рта во время лечения.

#### Показания к применению раббердама в терапевтической стоматологии:

1. Проведение профессиональной гигиены полости и профилактических мероприятий с использованием полировочных паст и пескоструйных аппаратов.
2. Эстетическое реставрирование (пломбирование) всех групп зубов с использованием адгезивных технологий.

3. Запечатывание фиссур силантами.
4. Эндодонтическое лечение (механическая, медикаментозная обработка, пломбировка корневых каналов).
5. Восстановление культи зуба.
6. Офисное (профессиональное) отбеливание зубов.
7. Шинирование зубов.
8. Традиционная или адгезивная фиксация вкладок или коронок.

Кроме терапевтической стоматологии, раббердам может широко использоваться в ортопедической и хирургической стоматологии.

#### Противопоказания к применению раббердама

1. Аллергическая реакция на латекс или тальк на сегодняшний день является относительным противопоказанием, поскольку уже существуют безлатексные виды раббердама не посыпанные тальком (Flexi Dam non latex, Dental Dam Silicone non latex; Roeko США).
2. Заболевания верхних дыхательных путей, сопровождающиеся нарушением функции носового дыхания.
3. Затрудненное глотание с открытым ртом.
4. Наличие в полости рта пациента брекет-систем.
5. Психомоторная реакция пациента.
6. Эпилепсия.
7. Болезнь Альцгеймера.

#### Основной набор инструментов и материалов

1. Резиновый лоскут.
2. Принадлежности для перфорации резинового лоскута: шаблон (штемпельный, пластиковый); перфоратор (барабанного, безбарабанного типов).
3. Для фиксации: основные (кламмеры, кламмерные щипцы); дополнительные (корды, клинья, зубная нить, зубной щелк)
4. Для натягивания – рамки металлические или пластиковые.
5. Дополнительные аксессуары:
  - бумажные салфетки;
  - фрагменты коффердама, секундный клей;
  - микропенка, смазка, пена для бритья (в качестве лубрикантов – для улучшения скольжения резинового лоскута при натягивании на зубы);
  - вспомогательные средства для уплотнения мест разрыва (Cavit, гидроколоидный материал, адгезив, клей);
  - вспомогательные средства для фиксации кламмеров – гуттаперчивые штифты, силикон из катриджа;
  - сепараторы;

– шпатель Хайдемманна.

#### Подготовка к установке раббердама

1. Тщательное обследование пациента с применением основных и дополнительных методов. При необходимости выполнить диагностические рентгенологические снимки.
2. Накануне размещения раббердама необходимо провести тщательную профессиональную гигиену полости рта. Особое внимание следует уделить межзубным промежуткам. Наличие зубных отложений может препятствовать прохождению резинового лоскута в интерпроксимальных областях. Рекомендуется заранее проверить проходимость межзубных промежутков с помощью флосса. Плотностоящие зубы необходимо предварительно расклинить с помощью клиньев или сепаратора.
3. Выбирать оттенок пломбирочного материала рекомендуется также перед наложением раббердама, поскольку цветной резиновый лоскут (зеленый, синий) может отбрасывать блики и искажать цвет твердых тканей зуба. Заранее необходимо выявить участки окклюзионной нагрузки зубов, подвергающихся лечению.
4. Если в зоне изолирования рабочего поля имеются сильно разрушенные зубы, острые края, которых могут повредить резиновый платок, то такие дефекты твердых тканей желательно заранее восстановить стеклоиномерным цементом. Для воссоздания гладких поверхностей рекомендуется использовать различные виды матриц и ортодонтические кольца.
5. Залогом комфорта пациента во время стоматологического лечения является сохранение функций носового дыхания и глотания с открытым ртом. В связи с этим, стоматолог должен предварительно проверить возможность носового дыхания и глотания. Наличие острых респираторных заболеваний, сопровождающееся нарушением данных функций, может быть временным противопоказанием для использования раббердама.
6. Одной из самых неприятных (болезненных) манипуляций при установке раббердама является наложение кламмеров, поэтому перед их установкой должна предшествовать анестезия.
7. Для психологической адаптации рекомендуется объяснить больным назначение раббердама, его преимущества и последовательность установки в полости рта.

#### Планирование установки раббердама

Для рационального изолирования рабочего поля, желательно заранее определить объем оперативного вмешательства и опорные зубы, на которых

будут зафиксированы кламмеры.

Используя раббердам, в одно посещение рациональнее лечить несколько зубов, расположенных в одном квадранте.

Для лечения фронтальных зубов (резцов и мезиальной поверхности клыков), изолируют все зубы этой группы и первые премоляры, на которых фиксируют кламмеры.

При эстетическом восстановлении зубов целесообразно изолировать и соседние зубы для удобного доступа в интерпроксимальные области. При этом кламмеры размещают на дистальных зубах.

Когда в лечении нуждаются премоляры, дистальным опорным зубом для фиксации кламмера является первый моляр, кроме него изолируют все премоляры, клыки и резцы.

При лечении моляров изолируют зуб, подлежащий лечению, дистальный моляр (на нем фиксируют кламмер), а также впереди расположенные зубы вплоть до центрального (на верхней челюсти) или бокового резца (на нижней челюсти) смежного квадранта.

Кламмеры фиксируют резиновый лоскут на одном из крайних (дистальных) зубов. В остальных межзубных промежутках резиновую завесу можно закреплять с помощью клиньев, кордов или флоссов.

Не желательно одновременно лечить зубы в 3-м и 4-м квадрантах, поскольку пациенту тяжело будет перенести двухстороннюю проводниковую анестезию.

При запечатывании фиссур рекомендуется пробивать отверстия в резиновом платке максимально близко друг к другу, чтобы получилось одно перфорационное отверстие для изоляции нескольких зубов.

Для эндодонтического лечения достаточно изолировать зуб, нуждающийся в лечении, на нем фиксируют кламмер.

#### **Последовательность удаления раббердама после лечения:**

1. Снимают кламмеры или резиновые корды, клинья;
2. Удаляют рамку;
3. Резиновую завесу слегка натягивают и разрезают ножницами по ходу перфораций, затем извлекают.

#### **СОВРЕМЕННЫЕ ТИПЫ RUBBER DAM**

**OptraDam** (Ivoclar Vivadent) – это раббердам анатомической формы, фиксирующийся без кламмеров.

Благодаря трехмерной форме, а также встроенным внеротовому и внутриротовому пластмассовым кольцам, OptraDam может накладываться без помощи ассистента и удерживается без кламмеров. OptraDam обеспечивает циркулярную ретракцию губ и щек, что дает возможность

одновременно изолировать все четыре квадранта. Разработаны два вида OptiDam: для изоляции резцов и клыков – OptiDam Anterior, а для изоляции моляров и премоляров – OptiDam Posterior.

**Handi Dam (Aseptico, Inc.)** – резиновая завеса со встроенной рамкой выпускается двух оттенков: голубая содержит латекс, а розовая – безлатексная. Встроенная легкая рамка обеспечивает комфорт в работе врача. Оригинальная форма Handi Dam создана с учетом анатомических особенностей челюстно-лицевой области, позволяет пациенту свободно дышать носом.

**Insti Dam (Zirc)** имеет округлую тонкую рамку, встроенную в латексный лоскут. Выпускается в трех оттенках: натурального цвета, зеленого, голубого (без латекса). Фиксируется на опорных зубах, с помощью крыльчатых кламмеров. Удобен при использовании в эндодонтической практике, позволяет делать рентгеновские снимки в процессе лечебных манипуляций.

**Жидкий коффердам** – барьерная композиционная смола – это фотополимеризующаяся силиконовая масса, дающая усадку 10-15% (*OpalDam, Ultradent Products*).

Используется для изоляции слизистой оболочки полости рта (десны) от высокоагрессивных жидкостей (перекиси водорода при отбеливании, ЭДТА – при химическом способе удаления зубных отложений). Особенно актуально использование жидкого коффердама при клиническом (офисном) отбеливании зубов, поскольку высокая концентрация перекиси водорода при попадании на слизистую оболочку полости рта и десны может вызвать ожог.

Перед непосредственным нанесением барьерной смолы следует тщательно высушить мягкие ткани, что необходимо для фотополимеризации и пассивной адгезии материала. Жидкий коффердам апплицируют на слизистую десны высотой до 1 см, а для лучшей фиксации и герметизма материал наносят на 2 мм в пришеечную область зуба. Время полимеризации составляет 20 секунд. После полимеризации оттенок жидкого коффердама должен быть ярким, отсутствовать просвечивание десны. Консистенция полимеризованной смолы может напоминать резину или пластмассу.

Особую осторожность необходимо проявлять при мелком преддверии полости рта, поскольку малейшее повреждение жидкого коффердама может привести к преждевременному отторжению коффердама. Предварительная установка ретрактора губ и щек, а также слаженная работа врача и ассистента позволят избежать этого осложнения.



## **АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ МЕТОДЫ ПРЕПАРИРОВАНИЯ ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБОВ**

*Луцкая И.К., Глыбовская Т.А.*

Учебная цель лекции – ознакомить с альтернативными методами препарирования твердых тканей зуба.

Задачи:

1. Принципы, правила классического машинного препарирования зубов.
2. Особенности ручного и химико-механического препарирования зубов.
3. Использование ультразвукового и воздушно-кинетического препарирования зубов.
4. Особенности лазерного препарирования зубов.

Препарирование дефекта твердых тканей является важнейшим этапом лечения кариеса зубов. При этом основной задачей служит подготовка последнего к пломбированию путем удаления пораженных эмали и дентина с приданием полости наиболее целесообразной формы, обеспечивающей прочное укрепление пломбы в зубе.

Количество иссекаемых твердых тканей зависит от активности течения патологического процесса, размеров и глубины поражения, локализации дефекта, свойств пломбировочных материалов.

Основополагающие требования к препарированию изложены в разное время учеными Г.В.Блэком и И.Г.Лукомским в виде двух различных принципов (протетического расширения и щадящего препарирования).

Блэк Г.В. разработал принцип препарирования зуба на основе химико-бактериальной теории кариеса, рекомендуя не только удалять кариозные ткани, но иссекать участки, характеризующиеся низкой кариесрезистентностью: фиссуры, ямки, пришеечные участки зуба.

Лукомский И.Г. предлагает руководствоваться двумя критериями: биологической и технической целесообразностью. Принцип щадящего препарирования твердых тканей предполагает иссечение только кариозных эмали и дентина.

Сформулированы основные требования к классической полости. Стенки препарируются отвесными, дно – ровным и гладким. Угол между дном и стенками составляет 90°. Такая форма считается оптимальной при заполнении ее материалами, не имеющими химической или микромеханической связи с тканями зуба.

Формирование полости чаще всего осуществляется борами, вращающимися в наконечниках стоматологической установки, и считается классическим методом.

**Машинное препарирование** включает следующие этапы:

1. Расширение, или раскрытие полости (снятие нависающих краев), выполняется алмазными или твердосплавными борами небольших размеров, легко входящими в полость.

2. Некротомия (некрэктомия) – иссечение измененного дентина производится экскаваторами и твердосплавными борами больших размеров во избежание вскрытия полости зуба.

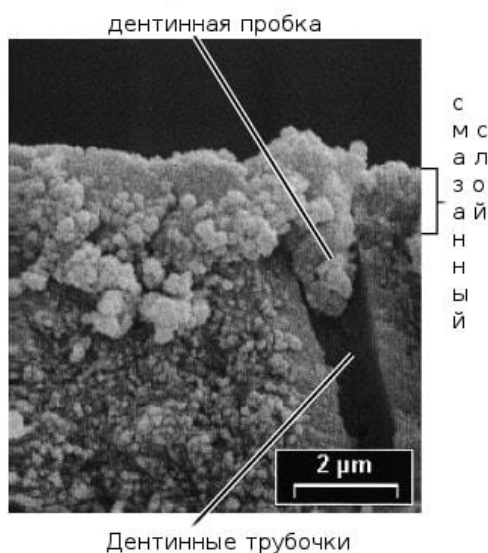
3. Формирование полости – создание контуров, оптимальных для фиксации пломбы – осуществляется по показаниям борами различной формы, размеров, зернистости алмазной крошки.

4. Обработка стенок полости производится алмазными борами мелкой зернистости, что обеспечивает хорошую фиксацию пломбы из любого материала.

*Раскрытие кариозной полости* преследует цель – создание полного доступа ко всем некротизированным и деминерализованным тканям. *Профилактическое расширение* включает иссечение интактной эмали в зонах, неустойчивых к кариесу (фиссуры, точки контакта) до резистентных зон (бугры, область экватора). *Некротомия* обеспечивает удаление деминерализованного (размягченного) дентина с целью ликвидации очага инфекции и обеспечения прочного контакта с пломбирочным материалом. *Формирование полости* включает создание параллельных отвесных стенок, перпендикулярных ко дну кариозной полости. Сглаживание стенок проводится, поскольку в результате работы борами на эмали образуются зазубрины, препятствующие фиксации пломбы.

Необходимо учитывать, что препарирование влечет сильное раздражение дентина и пульпы зуба, причем его интенсивность зависит от состояния и толщины дентина, скорости вращения бора и наличия водяного охлаждения. Грубое препарирование дентина алмазными головками без эффективного охлаждения или пересушивание протравленного зуба неблагоприятно влияет на состояние одонтобластов: дентинная жидкость перемещается от пульпы к периферии, вызывая аспирацию ядер одонтобластов в дентинные трубочки. Клинически это проявляется повышенной чувствительностью зуба и носит название «послеоперационной гиперестезии». При кратковременном воздействии гиперестезия постепенно проходит, однако чрезмерное или многократное воздействие грозит развитием пульпита.

При использовании композиционных материалов, имеющих микромеханическое сцепление с твердыми тканями, подготовка зуба основана на принципе **адгезивного препарирования** (англ. prepare – подготавливать) означает увеличение площади контакта «пломба-зуб» с целью значимого повышения энергии контактирующей поверхности, которая обеспечивает качественную связь композита с зубами. Поставленные задачи достигаются путем иссечения твердых тканей до интактных структур, создания скоса эмали или определенной формы полости, а также кислотного травления и применения адгезивной системы. «Смазанный слой» – слой, который покрывает дентин после препарирования состоит из измельченного гидроксиапатита и частично денатурированного коллагена, которые простираются в дентинные каналы на 1-10 мкм и создают пробку (рис. 1).



**Рисунок 1.** Смазанный слой

Движение жидкости в каналах становится минимальным, поэтому применение материалов, которые оставляют этот слой неизменным, практически никогда не вызывают постоперационной чувствительности. Но смазанный слой имеет слабую связь с основным дентином (2-6 МПа), что сказывается на долгосрочности реставраций. В клинических условиях смазанный слой может содержать бактерии и слюну, что достаточно часто играет роль в развитии вторичного кариеса и воспалении пульпы. Толщина

смазанного слоя может быть различной (1-5 мкм, в зависимости от способа обработки). Чем больше зернистость бора, тем больше толщина.

С целью минимизации последствий полимеризационной усадки светоотверждаемого композита все углы внутри полости скругляются.

**Атравматичное восстановительное лечение (ручное препарирование)** может служить альтернативой классическому машинному препарированию.

Страх, который испытывают отдельные пациенты, боль в процессе препарирования, неприятный звук стоматологической установки могут становиться причиной развития стоматофобий. По данным некоторых авторов до 46% пациентов характеризует значительное нервно-психическое напряжение перед и во время посещения стоматолога. В ряде случаев бывает невозможно физически приблизить пациента к стоматологической установке

(«лежачие» больные, инвалиды). У данной категории лиц используется «атравматичное восстановительное лечение» (atraumatik restorative treatment – ART): очищение кариозных полостей ручными инструментами, отличающимися от стандартных своей формой и способом использования.

На кафедре терапевтической стоматологии БелМАПО был разработан комплект ручных инструментов для препарирования твердых тканей зуба (Инструкция МЗ РБ № 83-0805 от 14.10.2005. «Метод препарирования кариозных полостей зуба с использованием ручных инструментов», рис. 2)



№1 №2 №3 №4 №5 №6 №7 №8

**Рисунок 2.** Комплект ручных инструментов для препарирования твердых тканей зуба:

1 – экскаватор четырехлопастной (изогнутый); 2 – напильник; 3 – экскаватор трехлопастной; 4 – большой многогранный одноплоскостной экскаватор; 5 – экскаватор ложкообразный; 6 – малый многогранный двухплоскостной экскаватор; 7 – большой многогранный двухплоскостной экскаватор; 8 – малый многогранный одноплоскостной экскаватор

Показаниями является детский, а также пожилой и старческий возраст, пациенты, которым не показано машинное препарирование: тяжело протекающие заболевания сердечно-сосудистой системы, постинфарктное состояние, заболевания нервной системы с повышенной возбудимостью, лежачие больные, инвалиды, беременные, пациенты с повышенной индивидуальной чувствительностью к анестетикам или имеющие противопоказания к их применению; препарирование в полевых условиях (военные сборы, сельхозработы и пр.); непреодолимый страх, категорический отказ от машинного препарирования в любом возрасте

Ручное препарирование используется в молочных зубах; труднодоступных полостях (зубы, покрытые искусственной коронкой); при кариозном процессе слабоминерализованного зуба; при временном отсроченном пломбировании, в методике туннельного препарирования, временного отсроченного пломбирования, в сочетанном применении с классическим препарированием (машинным).

*Атравматический метод не показан в постоянных высокоминерализованных зубах.*

При работе инструменты удерживают как карандаш при письме. Контроль над инструментом обеспечивается большим и указательным пальцами. Средний палец, контактирующий с шейкой инструмента, придает как стабильность, так и движущую силу. В некоторых ситуациях, для дополнительной опоры используются пальцы левой руки, которые фиксируют большим и указательным пальцами шейки инструментов, осуществляя поддержку и контроль. При работе на зубах верхней челюсти к данному способу удерживания инструмента добавляются повороты пальцев, ладони и запястья.

Положение врача и пациента. Оптимальным является положение пациента лежа, врача – «на 12 часах», однако при необходимости пациент может сидеть, а врач располагаться «на 9 часах» или «7 часах» по отношению к пациенту.

Анестезия: инъекционная не показана, при болезненности возможно проведение аппликационной.

Изолирование рабочего поля. Зуб (зубы), подлежащие лечению, необходимо изолировать ватными валиками. В условиях клиники применяется коффердам, минидам.

На первом этапе проводится расширение входа в зону поражения. Для сошлифовывания эмалевых краев необходимо использовать инструмент «напильник». Режущий элемент вводится в кариозную полость перпендикулярно обрабатываемой поверхности, с плотным прижатием к стенке зуба. Производятся возвратно-поступательные движения.

На этапе удаления деструктурированного дентина сначала используется ложкаобразный инструмент. Иссечение дентина проводится скользящими горизонтальными движениями, без усилий. Начинается препарирование с более инфицированного участка – эмалево-дентинной границы, инструмент постепенно продвигается в направлении дна кариозной полости. Используется визуальный контроль – стоматологическое зеркало. Для дальнейшего удаления со дна кариозной полости мягкого (пигментированного) дентина, снимающегося пластами, используется

трехлопастной экскаватор. Лопасть ставится перпендикулярно обрабатываемой поверхности и при помощи вращения ручки рабочую часть поворачивают на 90-120°. Движения скользящие, без усилия. Четырехлопастной экскаватор удобнее использовать в проксимальных, придесневых, поддесневых полостях на зубах верхней челюсти. Движения скребущие, с одновременным движением головки и ручки инструмента (как и с трехлопастным). Одноплоскостные многогранные экскаваторы целесообразнее использовать при лечении зубов нижней челюсти, тогда как двухплоскостные – на зубах верхней челюсти. Завершается процесс обработки кариозной полости сглаживанием краев эмали напильником. Средней частью инструмент располагают перпендикулярно обрабатываемым тканям, предупреждается его соскальзывание с эмали для предотвращения царапин.

**Химико-механическое препарирование.** Эффективность ручного препарирования повышается, если ему предшествует воздействие на кариозный дентин декальцинирующего препарата. Метод химико-механического препарирования кариозной полости был описан в отечественной литературе еще в 1930-е годы: использовался 5-10% раствор молочной кислоты, которая затем нейтрализовалась раствором соды. В настоящее время для избирательного химического удаления кариозного дентина используется препарат, состоящий из двух компонентов, смешиваемых непосредственно перед применением. Первый представляет собой вязкий гель, содержащий в своем составе 3 аминокислоты (глутамин, лейцин и лизин) в концентрации – 0,1 М каждая, красный краситель – эритрозин, NaCl и СМС (карбоксиметилцеллюлоза). Второй компонент – 0,5% раствор гипохлорита натрия. Принцип действия препарата основан на хлорировании молекул коллагена с помощью гиперхлорита натрия, воздействие которого регулируется с помощью аминокислот таким образом, чтобы разрушался только денатурированный коллаген поврежденного кариесом дентина. После химического воздействия осуществляется удаление размягченного дентина ручными инструментами.

Для пломбирования зуба используется стеклоиономерный цемент.

**Ультразвуковое препарирование** кариозной полости в ряде случаев также является альтернативным методом подготовки зуба к пломбированию, в том числе в апроксимальных областях, где затруднен доступ для вращающегося инструмента.

*Vector-system* (Durr Dental) – ультразвуковая стоматологическая система, предназначенная кроме терапии воспалительных заболеваний

пародонта, для микроинвазивного препарирования твердых тканей зуба и финишной обработки реставраций.

Пьезоэлектрический ультразвуковой прибор имеет различные типы наконечников, насадок и абразивных (полирующих) порошков. Ключевым звеном системы Vector является резонансное кольцо в головке наконечника, которое вибрирует (сжимается и разжимается) с частотой колебаний до 25 000 Гц и соединяется с рабочей частью под углом 90°. Таким образом обеспечивается движение насадки наконечника в вертикальной плоскости, что предупреждает повреждение интактных тканей.

Специальные суспензии (абразивная и полирующая) в смеси с водой обеспечивают непрямую передачу ультразвуковой энергии на операционное поле. Строго заданная частота и амплитуда продольных колебаний насадки позволяет удерживать жидкость (взвесь) на кончике инструмента, окружая его водяной пленкой.

Абразивная жидкость содержит режущие частицы карбида кремния размером 40-50 мкм и используется для микропрепарирования кариозных полостей, удаления нависающих краев реставраций.

Полирующая жидкость включает частицы гидроксиапатита размером 10 мкм и предназначена для полировки эмали, обработки корня без повреждения твердых структур зуба. Для создания максимально гладкой поверхности после использования Vector Fluid abrasive, обязательно нужно использовать Vector Fluid polish.

В системе Vector используются металлические и гибкие инструменты из модифицированных полимеров. Для микропрепарирования зубов, полирования пломб и устранения нависающих краев реставраций предназначены металлические приспособления. Во время работы последние располагаются вертикально и параллельно оси зуба, соприкасаясь с его поверхностью максимальной площадью.

Для тактильного определения индивидуальной анатомии зуба рекомендуется прозондировать участок предполагаемой работы выключенным инструментом.

**Кинетическое воздушно-абразивное препарирование** (Kinetic Cavity Preparation) рассматривается как метод безболезненного удаления твердых тканей зуба с минимальным раздражением одонтобластов и пульпы [5]. В основе работы таких аппаратов, как Aquacut и Aquacut Quattro (Velopex), AirFlow Prep K1 (EMS), наконечник RONDOflex (KaVo), лежит принцип водно-воздушной абразии. Мелкие частицы порошка подаются на поверхность зуба с высокой скоростью (20 м/с) в водно-воздушном спрее.

При соприкосновении частиц абразива с поверхностью зуба благодаря их кинетической энергии происходит удаление обрабатываемых эмали и дентина, Вода увеличивает режущую способность и смывает пыль, содержащую частицы тканей зуба. В результате обеспечивается полноценная очистка эмали с формированием шероховатой поверхности без смазанного слоя, обеспечения микроетенцию при работе с современными композитами. Препарирование не приводит к изменению минерального обмена и микроструктуры эмали и дентина, а реминерализация эмали происходит в 1,5 раза быстрее, чем после воздействия борами. Водно-абразивное препарирование обычно не вызывает дискомфорта у пациентов любого возраста.

Метод рекомендуется для препарирования малых кариозных полостей в технике минимальной инвазии, очищения глубоких фиссур и ямок зубов перед их герметизацией, подготовки опорных площадок бркетов и экстраорального удаления остатков цемента с поверхностей искусственных коронок и мостовидных протезов.

*Микроабразивные технологии* применяются в случаях приостановившихся бесполостных кариозных поражений, а также при наличии поверхностных дефектов эмали. Достоинствами этих методов являются малое количество посещений, высокий эстетический результат и сохранение микроструктуры подповерхностного слоя эмали. Недостатками абразивных технологий принято считать деструкцию поверхностного слоя эмали, в ряде случаев – относительно высокую стоимость.

Техника *микроабразии эмали*, предложенная Р. Loughurst, предусматривает проведение протравливания и микросошлифовывания. Измененная эмаль обрабатывается 35%-ным раствором ортофосфорной кислоты в течение 30 секунд, промывается водой и тщательно высушивается. Протравленная эмаль удаляется вольфрамово-карбидным финишным бором до появления блестящей поверхности.

Техника микроабразии, разработанная Т.Р. Croll (1989), предусматривает удаление поверхностного слоя эмали с помощью препарата «Prema», содержащего хлороводородную кислоту, карборунд и кремниевый гель. Данный метод применяют при помутнении эмали и локализации дефектов в ее поверхностном слое.

Использование препарата «Prema» включает наложение коффердама и защиту глаз пациента большими очками, нанесение «Prema» на зуб и его медленное втирание с помощью резиновой чашечки, закрепленной в угловом наконечнике, тщательное смывание смеси. Осуществляется полирование зуба фторсодержащей пастой.



**Лазерное препарирование** Достижения современной науки дают возможность использовать в стоматологии такие высокие технологии, как лазерное препарирование зуба (первые попытки были сделаны в 1963г.). Лазерные устройства производят различной длины волны. В зависимости от таких лазерных параметров, как продолжительность импульса, разряд, длина волны, глубина проникновения, выделяют следующие типы лазеров: импульсный на красителе; He-Ne; рубиновый; александритовый; диодный; неодимовый (Nd: YAG); гольдмиевый (Ho: YAG); эрбиевый (Er: YAG); углекислотный (CO<sub>2</sub>) Наиболее часто в стоматологии для препарирования твердых тканей применяют CO<sub>2</sub>-лазер или эрбиевый Er: YAG-лазер. Процесс препарирования твердых тканей зуба характеризуется гидрокинетической реакцией, за счет направленного действия частиц воды, заряженных лазерной энергией.

Механизм действия эрбиевого лазера основан на «микровзрывах» воды, входящей в состав эмали и дентина, при ее нагревании лазерным лучом. Этот процесс приводит к микроразрушению твердых тканей. Минимальное поглощение энергии лазера гидроксипатитом предупреждает нагрев окружающих тканей более чем на 2°C.

Механизм действия CO<sub>2</sub>-лазера основан на поглощении водой энергии лазерного света и нагреве тканей, что обеспечивает послойное удаление. Процесс носит название лазерной абляции тканей.

Показаниями к применению CO<sub>2</sub> и эрбиевого лазеров относится препарирование полостей небольших размеров всех классов, обработка (протравливание) эмали для подготовки к бондингу.

Методика препарирования основана на использовании лазера в импульсном режиме. Каждый импульс несет в себе строго определенное количество энергии. Лазерный луч, попадая на твердые ткани, испаряет тончайший слой около 0,003 мм. Микровзрыв, возникающий вследствие нагрева молекул воды, выбрасывает частички эмали и дентина, которые удаляются из полости водно-воздушным спреем. Процедура безболезненна, поскольку нет сильного нагрева зуба, препарирование происходит достаточно быстро, врач способен точно контролировать процесс.

Для обработки эмали зуба наиболее эффективными являются лазерные лучи с длинами волн 1,69-1,94 мкм, в импульсном режиме генерации с частотами 3-15 Гц и мощностью 1-5 Дж/имп.

Размягченный дентин препарируют лазерным лучом с длиной волны 1,06-1,3 мкм при частотах 2-20 Гц и мощностью 1-3 Дж/имп, а уплотненный (прозрачный) дентин с длиной волны 2,94 мкм, частотой 3-15 Гц и мощностью 1-5 Дж/имп.

Источником лазерной энергии является самый кончик световода, позволяющий проводить точечное препарирование кариозных тканей. Во время манипуляции световод удерживают на расстоянии 0,5-3 мм до тканей зуба. Скорость препарирования зависит от установленных параметров (мощности, воды, воздуха) и расстояния до обрабатываемых тканей, а не от скорости движения. Удаление некротизированных твердых тканей зуба проводят круговыми движениями, движениями вверх-вниз, вперед-назад. В отличие от работы маннинным методом, чем медленнее проводят манипуляции, тем быстрее удаляется ткань.

При работе с лазерной техникой обязательно должны использоваться средства защиты зрения, т.к. лазерный свет вреден для глаз. Врач и пациент во время препарирования должны находиться в защитных очках. Следует отметить, что опасность потери зрения от лазерного излучения на несколько порядков меньше, чем от стандартного стоматологического фотополимеризатора. Лазерный луч не рассеивается и имеет очень небольшую площадь освещения (0,5 мм<sup>2</sup> против 0,8 см<sup>2</sup> у стандартного световода).

После препарирования лазером образуется полость, с закругленными углами, подготовленная к пломбированию. На дне и стенках отсутствуют «смазанный слой», сколы и царапины. Под действием лазера погибает микрофлора, что снижает риск глубокого инфицирования дентина.

Лазер приемлем для небольших поражений с прямым доступом. Препарирование обширных полостей может быть длительным, трудоемким. Кроме ограничения показаний выбора метода лазерного лечения, к недостаткам следует отнести высокую стоимость оборудования.

Наличие в арсенале стоматолога альтернативных методов препарирования кариозных полостей позволит не только облегчить работу, но и улучшить результативность проводимого лечения, основанного на дифференцированном подходе к выбору метода.

## **МАЛОИНВАЗИВНЫЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ НАЧАЛЬНЫХ КАРИОЗНЫХ ПОРАЖЕНИЙ ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБА**

*Гранько С.А.*

Учебная цель лекции – ознакомить слушателей с современными методами лечения начальных кариозных поражений твердых тканей зуба.

Задачи – обсудить средства для реминерализирующей терапии, методику инфильтрация эмали, применение лазеров, антибактериальной и антимикробной терапии, использование абразивных технологий.

Ранняя диагностика начального кариеса обеспечивает использование минимально инвазивных методов лечения. Анализ конкретных клинических примеров позволяет оценить правильность выбора оптимальных способов воздействия в конкретной клинической ситуации.

### **РЕМИНЕРАЛИЗИРУЮЩАЯ ТЕРАПИЯ**

Основными компонентами реминерализирующих смесей являются кальций, фосфаты и фториды в ионизированной форме, входящие в состав гидроксифторапатита эмали и способствующие ее восстановлению и укреплению. Реминерализацию эмали проводят такими методами: аппликация, полоскание, нанесение геля или лака, ротовые ванночки, электрофорез, чистка зубов, флосинг.

### **Кальций-фосфатные технологии**

Современные препараты кальция и фосфатов (Са-Р-препараты) все чаще вводятся в протоколы первичной и вторичной профилактики кариеса зубов на равных с антисептиками, фторидами, сахарозаменителями – сегодня речь идет о современных «кальций-фосфатных профилактических технологиях».

Для проведения реминерализирующей терапии используют 10% раствор кальция глюконата в виде аппликаций в течение 15 минут (3 раза по 5 минут) на очаг поражения эмали. Проводится также электрофорез в течение 3-5 минут. Продолжительность курса: 10-15 процедур ежедневно или через день. По методике Боровского-Леуса используется для реминерализирующей терапии в сочетании с 2% раствором фторида натрия (аппликации в течение 3 минут после раствором глюконата кальция).

**Ремодент** – препарат, полученный из костей животных, содержит комплекс макро- и микроэлементов, необходимых для реминерализации эмали. Примерный элементарный состав: кальция 4,35%, фосфора 1,35%,

магния 0,15%, калия 0,2%, натрия 16%, хлора 30%, органических веществ 44%, микроэлементов до 10%.

Глицерофосфат кальция в виде пасты на глицерине, либо 2,5% раствор для электрофореза. Пасту втирают в пораженный участок эмали. Электрофорез проводят в течение 20 минут (раствор вводят с анода, сила тока – 3-4 мА). Продолжительность курса 5-7 процедур.

Российские разработчики сделали ставку на глицерофосфат кальция – ввели его в состав MINERALIN® (Россия, Швейцария) для паст, ополаскивателей и гелей. Для повышения биодоступности препарата в его состав включен хлорид магния – ионы этого соединения нужны для работы металлозависимых ферментов, гидролизующих глицерофосфат кальция (кислой и щелочной фосфатаз). В состав входят также нитрат кальция (10% раствор) и кислый фосфат аммония (10% раствор).

В настоящее время в коммерческих кальцийсодержащих профилактических продуктах (пастах и лаках) часто применяют аморфный фосфат кальция (англ. amorphous calcium phosphate, АСР).

Наиболее удачным решением проблем, связанных с трудностями воссоздания перенасыщенной, но биоактивной среды вокруг эмали, сегодня считают создание австралийским исследователем Reynold препаратов на основе аморфного фосфата кальция, связанного с фосфопептидами казеина (англ. casein phosphopeptide amorphous calcium phosphate, CPP-АСР, запатентована под названием Recaldent™). Сорбированный на эмали, CPP-АСР под действием кислоты бляшки, бактериальных пептидаз и фосфатаз высвобождает в околозубную среду часть ионов кальция и фосфата, часть АСР, все еще фиксированного казеином, поддерживает активность этих ионов – таким образом обеспечивается градиент концентрации ионов фосфата и кальция, необходимый для перемещения ионов и их пар в подповерхностную зону очага деминерализации. Reynold представляет процесс реминерализации при помощи CPP-АСР следующим образом: с поверхности эмали через поры, заполненные протеинами и водой, в глубину очага диффундируют ионы кальция и фосфата, а также  $\text{CaHPO}_4^0$ . Последний, диссоциируя, повышает активность ионов  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{PO}_4$  в теле очага, что повышает уровень насыщенности по гидроксиапатиту и создает условия для его формирования. Формирование гидроксиапатита в очаге ведет к образованию кислоты, которая диффундирует по градиенту концентрации на поверхность и там способствует диссоциации CPP-АСР с образованием ионов кальция и фосфата и участвует в формировании  $\text{CaHPO}_4^0$  – и цикл повторяется.

Успехи кальций-фосфатных технологий реанимировали интерес к минерализующему потенциалу мела, издавна применяемого для чистки зубов. Исследования показали, что зубные пасты с монофторфосфатом более эффективны, если вместо силикатного абразива содержат обычный карбонат кальция (J. A. Cury, 2005). Еще более полезным оказывается включение в пасту наночастиц мела – редукция прироста кариеса в этом случае достигает 30%. Авторы идеи объясняют полученные результаты так:

- малый размер частиц обеспечивает их длительную ретенцию на оральных поверхностях и создает эффект депо;
- совокупная поверхность наночастиц мела очень велика, поэтому велика скорость растворения и, соответственно, высвобождения ионов кальция;
- при растворении мела в воде образуется  $\text{CO}_3^{2-}$  и  $\text{HCO}_3^-$ ; поскольку концентрация ионов карбоната в растворе находится в равновесии с парциальным давлением  $\text{CO}_2$  в воздухе, из раствора мела улетучивается углекислый газ, в растворе остаются ионы  $\text{Ca}^{++}$  и  $\text{OH}^-$ , последние обеспечивают щелочную реакцию среды (водный раствор наномела имеет  $\text{pH} = 9,1$ );
- рост концентрации ионов кальция и повышение  $\text{pH}$  создают условия для перенасыщенности среды по гидроксиапатиту, что облегчает отложение апатитных минералов в эмаль (S. Nakashima, 2009).

Наномел рекомендован как основа профилактических паст для детей и других реминерализующих средств. Широкое применение наномела ограничивается его чувствительностью к кислотам и хелатирующим веществам (они разрушают коллоидную структуру наномела) – обычным компонентам паст, ополаскивателей и т.д., а также несовместимость с фторидом натрия.

Обсуждается реминерализующий эффект дигидрата фосфата дикальция, нередко используемого в пастах с монофторфосфатом натрия в качестве абразива (Y.P. Zhang, 1995).

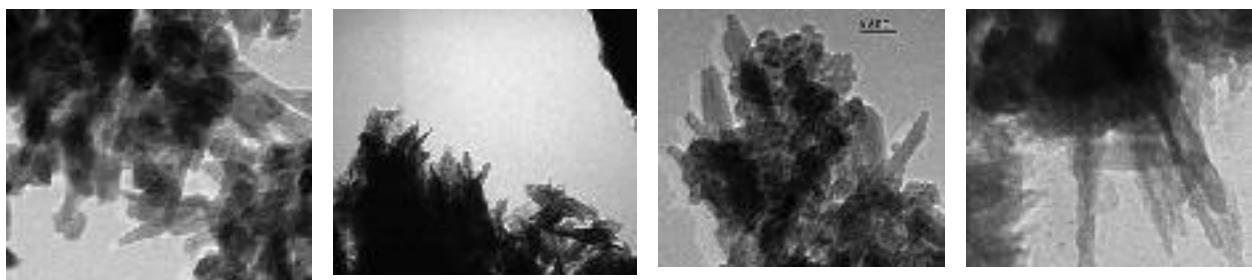
Препараты гидроксиапатита (5% суспензия; 5% гель). Суспензию рекомендуется использовать для полосканий в течение 2-3 минут (курс полосканий – 2-3 недели). Аппликации гелем в течение 20 минут (курс аппликаций – 10-15 процедур ежедневно или через день).

Микрокристаллы гидроксиапатита (Microrepair), содержащиеся в BioRepair Plus, полностью идентичны минералам, которые формируют дентин и эмаль. И именно благодаря этой схожести синтетические микрокристаллы способны реконструировать дентин и эмаль. Вещества, использованные в BioRepair Plus являются технологически инновационными поскольку они представлены в форме микрокристаллов, что повышает

химическую реактивность. Микрокристаллы выполняют реминерализацию дентина посредством высвобождения на своем месте их кальциевых и фосфорных составных. В случае эмали, действие микрокристаллов имеет место через их способность соединяться с естественными тканями, и, таким образом, заполнять микротрещины эмали.

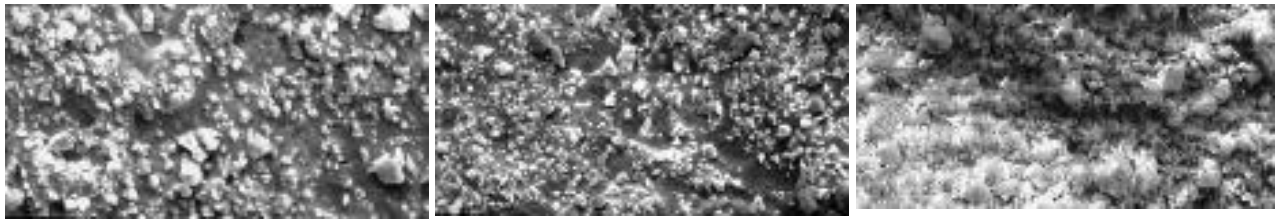
Фосфат кальция и карбонат присутствуют в каждом похожем отношении, включая даже те, что происходят естественным путем. Именно цинк, с его антисептическими свойствами, отвечает за действие, предупреждающее налет.

Повышенная реактивность кристаллов Microrepair проявляется главным образом благодаря биомиметическому действию этих микрочастиц, которые имеют отличительное свойство, обладая химической структурой, которая очень сходна со структурой эмали и дентина. Рентгеновский дифракционный спектр микрокристаллов Microrepair показывает, как уровень кристаллизованности микрокристаллов находится посередине между таким уровнем для эмали и дентина (рис. 1).



**Рисунок 1.** Агрегаты микроскопических кристаллов Microrepair в ТЭМ

Прогрессивное действие кристаллов Microrepair обусловлено постепенным крепким соединением с поверхностью эмали. Это явление наблюдается после нескольких минут применения кристаллов Microrepair и означает, что реминерализация и десенсибилизирующее действие микрокристаллов начинается уже после нескольких применений зубной пасты BioRepair Plus. Кристаллы BioRepair Plus покрывают поверхность, и начинается процесс рекристаллизации (рис. 2). Процесс высвобождения цинка является в высшей степени инновационным, так как он имеет место посредством медленного растворения апатита, который потом локально высвобождает разные свои компоненты ( $Zn^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $CO_3^{2-}$ ,  $PO_4^{3-}$ ). Цинк в его ионической форме и в качестве двухвалентного катиона дальше выполняет свою антисептическую функцию внутри ротовой полости. Цинк высвобождается в оптимальной концентрации, таким образом, выполняя антисептическое действие на ротовую полость.



а

б

в

**Рисунок 2.** Изображения РЭМ показывают поверхность эмали до обработки (а) и после обработки Microrepair: 10 минут (б), 1 час (в)

Способность реминерализировать твердые ткани влияет на некоторые нарушения, которые поражают твердую ткань зуба:

- Предотвращает кариес, через реминерализацию первичных повреждений.
- Десенсибилизирующий эффект на дентин посредством заполнения канальцев дентина.
- Предотвращение зубного камня и налета, благодаря антибактериальному действию  $Zn^{2+}$ , с признанными антисептическими свойствами.
- И наконец, апатит имеет другие вторичные эффекты, включая абсорбцию таких сульфатных соединений, как  $H_2S$ , который отвечает за дурной запах изо рта. Таким образом, ежедневное использование BioRepair Plus также предназначено для контроля этого состояния: благодаря абсорбирующим свойствам микрокристаллов Microrepair, ежедневное применение BioRepair Plus эффективно для борьбы с проблемами неприятного запаха изо рта.

Особенности состава эмали и структуры зубов в разные возрастные периоды существенно влияют на кариесрезистентность, особенно в ближайшие сроки после прорезывания. Знание и дифференцированный подход к использованию современных средств экзогенной профилактики кариеса позволяет получить стабильные клинические результаты, повышает профессионализм врача-стоматолога и привлекательность профилактических мероприятий.

Реминерализующие средства в клинической практике стоматолога применяются с целью:

- профилактики кариеса зубов (особенно в период вторичной минерализации, при повышенном риске развития кариеса, при соматических заболеваниях, которые осложнены ксеростомией и т.п.);
- лечения начальных форм кариеса;
- профилактики и лечения некариозных поражений твердых тканей зубов (гипоплазии, флюороза, эрозии эмали, клиновидного дефекта, патологического стирания и т.п.);
- профилактики и лечения гиперестезии различного генеза;

- реминерализации эмали после проведения профессиональной гигиены;
- реминерализации эмали во время ортодонтического и хирургического лечения;
- альтернативы методик фторирования детям до 6 лет;
- реминерализации эмали после проведения отбеливания;
- альтернативы профессионального отбеливания (особенно в период вторичной минерализации).

Ассортимент реминерализирующих средств постоянно пополняется. Они отличаются активными компонентами, механизмом действия, клиренсом микроэлементов, формой выпуска и т. п.

Основной составляющей кристаллической решетки эмали является гидроксиапатит, кристаллы которого вводят в состав реминерализирующих средств в качестве носителя ионов кальция и фосфора.

Современные препараты кальция и фосфатов (Ca-P-препараты) все чаще вводятся в протоколы первичной и вторичной профилактики кариеса зубов на равных с антисептиками, фторидами, сахарозаменителями — сегодня речь идет о современных «кальций-фосфатных профилактических технологиях»

(F. García-Godoy, M. J. Hicks, 2008).

### **ИНФИЛЬТРАЦИЯ ЭМАЛИ**

В 2000-е годы был предложен принципиально новый способ микроинвазивного лечения бесполостного кариеса эмали методом инфильтрации. Метод инфильтрации эмали основан на достижении кариесстатического эффекта за счет закрытия эмалевых пор, являющихся «входными воротами» для проникновения кислот и выхода растворенных минералов. Методика была разработана Н. Meyer-Lueckel и S. Paris. Она базируется на удалении псевдоинтактного слоя эмали 15%-ной соляной кислотой с последующим заполнением очага поражения смесью синтетических смол, имеющих определенные реологические свойства (низкая вязкость) и соответственно более высокую проникающую способность (высокий коэффициент пенетрации). Согласно данным S. Paris и Н. Meyer-Lueckel (2009), прогрессирование кариозного процесса через 18 месяцев после проведения инфильтрации эмали с использованием материала «Icon» (DMG) наблюдается только в 10% зубов с проксимальными кариозными поражениями уровня E2-D1 (в группе сравнения – в 38% зубов соответственно).

Показания к инфильтрации эмали: кариес эмали в стадии пятна на вестибулярных поверхностях зубов; кариес эмали и кариес дентина при



поражении до половины его толщины (уровни E1-D1 по рентгенологической классификации) на проксимальных поверхностях зубов при сохранении псевдоинтактного слоя.

Противопоказания к проведению инфильтрации эмали: лечение кариеса дентина при поражении более половины его толщины (уровни D2-D3 по рентгенологической классификации); полостной кариес эмали и дентина; изменение цвета эмали вследствие травмы; индивидуальная непереносимость компонентов материала.

### **ПРИМЕНЕНИЕ ЛАЗЕРОВ**

Перспективным направлением использования лазерного излучения является обработка эмали углекислотный ( $\text{CO}_2$ ) низкоинтенсивный инфракрасный лазер.  $\text{CO}_2$ -лазер в пульсирующем режиме (1,0 Дж/см<sup>2</sup>, импульсы длиной 8 мк/с) обеспечивает снижение растворимости эмали на 50% без негативных эффектов для тканей зуба. Растворимость эмали снижается посредством нескольких механизмов: 1) через изменение минеральной фазы поверхностных слоев эмали (выжигание карбонатов при  $t=400-600^\circ\text{C}$  увеличивает размеры кристаллов эмали в 10 раз); 2) уплотнение кристаллической решетки (при  $t=800^\circ\text{C}$  на ранних стадиях плавления кристаллы, сохраняя свою структуру, объединяются, что повышает плотность и уменьшает пористость эмали и, соответственно, снижает проницаемость эмали для кислоты и площадь для обменных процессов – растворения). Необходимо строго соблюдать рекомендованный режим  $\text{CO}_2$ -облучения, т.к. при  $t=900^\circ\text{C}$  и энергии выше 3,0 Дж/см<sup>2</sup> возникает опасность не только для пульпы, но и для эмали, апатиты которой преобразуются в более растворимые формы фосфата кальция (тетракальций дифосфат, трикальций фосфат и др.), поверхность приобретает неровный рельеф. Клинические исследования свидетельствуют о высокой потенциальной эффективности метода: так, в одном из исследований через 2 года после облучения  $\text{CO}_2$ -лазером частично прорезавшихся зубов.

### **СЕРЕБРЕНИЕ**

Первое поколение препаратов для серебрения, представленное нитратом серебра и его восстановителями, имело большое количество недостатков, что снизило популярность сереброросодержащих препаратов и привело к отказу стоматологов от их широкого использования.

Результатом многолетнего поиска новых препаратов для серебрения, лишенных указанных отрицательных свойств, стала разработка Yamaga R. представителя второго поколения сереброросодержащих соединений – фторида диамминсеребра.

Известно, что фторид диамминсеребра останавливает прогрессирование кариеса путем образования на обработанной поверхности зуба твердого, непроницаемого для бактерий, устойчивого к кариозному разрушению слоя (С.Н.Слу, Ло Е.С.М., 2008). В 1972 году Yamaga R. и соавт. установили, что при обработке кариозной дентина фторидом диамминсеребра образуется нерастворимый фосфат серебра (желтого цвета), что и обуславливает увеличение твердости обработанных твердых тканей зубов (Е.С.М. Ло et al., 2001). В щелочной среде данное соединение превращается в  $\text{AgOH}$ , разлагающийся на  $\text{Ag}_2\text{O}$  (буро-черного цвета) и воду. Оксид серебра также может распадаться под действием солнечного света и/или восстановителей. Образующееся в ходе этих процессов серебро реализует свои бактерицидные, антиферментные и др. свойства. Однако фосфат серебра не является единственным продуктом реакции взаимодействия ФДС с тканями зуба (Т. Тонouchi, 1989). Известно, что входящий в его состав фтор взаимодействует с кальцием апатитов эмали, образуя фторид кальция, что способствует минерализации твердых тканей зубов

В начале 21-го века исследователями из разных стран (Испания, Китай, Австралия) начаты исследования, посвященные фториду диамминсеребра [Ло Е.С.М., 2001, Чу С.Н., 2002, Llodra J.C., 2005].

### **АНТИМИКРОБНАЯ ТЕРАПИЯ**

Достоинства данной группы методов высокая этиотропность, сохранение целостности поверхностного слоя эмали зуба и сохранение ее микроструктуры, что предопределяет применение других малоинвазивных технологий. Недостатки антимикробной терапии отмечаются при нарушении ее режима (формирование резистентной микрофлоры, дисбактериоз, окрашивание твердых тканей зуба и др.).

**Применение антисептиков.** Хлоргексидин представляет собой катион-активный антисептик группы бисгуанидов. Этот препарат обладает бактерицидным действием на грамположительную и грамотрицательную микрофлору, а также грибы рода *Candida* (Терехова Т.Н., 2004). По данным литературы, через три дня полосканий раствором хлоргексидина количество живых бактерий зубного налета снижается в  $10^6$  раз, а систематическое применение хлоргексидинсодержащих препаратов в течение 3 лет приводит к 30%-ной редукции кариеса постоянных зубов. За счет положительного заряда молекулы и поверхностно-активных свойств хлоргексидин модифицирует поверхность зуба, затрудняя формирование первых слоев зубной бляшки, и вызывает дезагрегацию частиц зубного налета (Трезубов В.Н., 1995).

Сорбция хлоргексидина мягкими тканями полости рта обеспечивает сочетание быстрого и пролонгированного бактерицидного эффекта данного соединения (после отмены процедур количество микроорганизмов зубного налета восстанавливается через 3-4 недели), однако и обуславливает развитие побочных эффектов при длительном применении (окрашивание тканей в серый цвет, ощущение жжения, гиперкератоз и дисплазия слизистой оболочки полости рта). Это требует тщательного подхода к выбору хлоргексидинсодержащих средств гигиенического ухода за полостью рта и длительности их применения.

**Применение озона.** Одной из методик лечения кариеса эмали в стадии пятна является использование озона. При воздействии озона на очаг деминерализации в течение 20 секунд уничтожается 99,9% микроорганизмов. Аппарат HealOzone имеет электроразрядный генератор озона, создающий концентрацию этого газа 2 100 ppm в камере, контактирующей с обрабатываемым зубом. Газ циркулирует со скоростью 300 циклов в минуту. После этого на поверхность зуба для растворения псевдоинтактной эмали над очагом деминерализации апплицируется раствор PH-balanser содержащий ионы фтора и лимонную кислоту. Пациент продолжает лечение самостоятельно в домашних условиях, стимулируя процесс дальнейшей реминерализации твердых тканей зуба в течение 3-4 недель, используя специальный набор для пациента HealOzone, включающий в себя зубную пасту, спрей и ополаскиватель полости рта.

Применение озона для первичной и вторичной профилактики кариеса зубов – новые технологии, основанные на стерилизующих эффектах озона и его позитивном влиянии на минерализацию тканей зубов. Озон быстро распадается с высвобождением гидроксил-радикала, который является мощным окислителем с высоким биоцидным эффектом: вследствие разрушения микробной стенки за 10 секунд погибает 99% микрофлоры зубного налета, за 40 секунд гибнут все кариесогенные ацидурические и ацидогенные микроорганизмы. Минерализации способствует еще один эффект озона: разрушая связи в белковых молекулах, лежащих на поверхности эмали, он освобождает путь минеральным ионам.

### **АБРАЗИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

При приостановившихся бесполостных кариозных поражениях применяются абразивные технологии. Достоинствами этой группы технологий являются малое количество посещений, высокий эстетический результат и сохранение микроструктуры подповерхностного слоя эмали, что предопределяет последующее применение других малоинвазивных или

сочетанных технологий. Недостатками абразивных технологий принято считать деструкцию поверхностного слоя эмали, относительно высокая стоимость.

Техника микроабразии, предложенная Р. Loughurst, предусматривает проведение протравливания и микросошлифовывания. Этапами лечения являются:

1. Протравливание измененной эмали 35%-ным раствором ортофосфорной кислоты в течение 30 секунд.
2. Промывание водой и тщательное высушивание
3. Удаление матовой протравленной эмали 12-гранным вольфрамово-карбидным финишным бором для композита с использованием турбинного наконечника при минимальном давлении до появления блестящей поверхности эмали без охлаждения водой (среднее количество удаляемой эмали составляет  $164 \pm 85$  мкм).
4. Обработка эмали порошком пемзы с добавлением воды при медленном вращении резиновой профилактической чашечки.
5. Промывание зуба водой.

Техника микроабразии, предложенная Т.Р. Croll (1989), предусматривает удаление поверхностного слоя эмали с помощью препарата, содержащего хлороводородную кислоту, карборунд и кремниевый гель. Данный метод применяют при помутнении эмали и локализации дефектов в ее поверхностном слое. Обязательным условием проведения микроабразии является завершение постэруптивной минерализации твердых тканей зубов.

В методе воздушной абразии частицы абразива подаются на поверхность зуба с высокой скоростью (20 м/с) в водно-воздушном спрее. При соприкосновении частиц абразива с поверхностью зуба благодаря их кинетической энергии происходит удаление обрабатываемых эмали и дентина. Метод рекомендуется для препарирования малых кариозных полостей в технике минимальной инвазии, очищения глубоких фиссур и ямок зубов от пигментов, усиления микромеханической ретенции при герметизации фиссур и реставрации, подготовки опорных площадок бржетов и экстраорального удаления остатков цемента с поверхностями искусственных коронок и мостовидных протезов.

## КЛИНИЧЕСКАЯ КАРТИНА И ДИАГНОСТИКА НЕКАРИОЗНЫХ ПОРАЖЕНИЙ

*Кравчук И.В.*

Учебная цель лекции – изучение клинических проявлений и диагностики эрозий, сошлифовывания и повышенного стирания твердых тканей зубов.

Задачи – ознакомить практикующего стоматолога-терапевта с современными знаниями об этиологических факторах и патогенетических механизмах развития некариозных поражений, о профилактике, особенностях клинических проявлений и дифференциальной диагностике с другими заболеваниями твердых тканей.

Клинические наблюдения на амбулаторном стоматологическом приёме свидетельствует о высокой распространенности эрозий и клиновидных дефектов у пациентов. В настоящее время данная патология регистрируется практически у всех лиц среднего возраста от 35 до 54 лет, увеличивается число случаев некариозных поражений и у молодых людей. Каждый третий пациент в возрасте от 20 до 34 лет имеет зубы с клиновидными дефектами. У всех обследованных отмечена высокая интенсивность (в среднем – 3,5 зуба на одного человека) и быстрое прогрессирование эрозий и клиновидных дефектов.

Наиболее часто встречающиеся в клинической практике некариозные поражения твердых тканей зубов – это гипоплазия эмали (K00.40 по МКБ-10), повышенное стирание зубов (K03.0), эрозия зубов (K03.2), клиновидные дефекты (K03.10).

### **ГИПОПЛАЗИЯ**

Гипоплазия (лат. *hypoplasia*) – это недоразвитие твёрдых тканей зуба. При гипоплазии происходит нарушение формирования белковой матрицы зуба и процессов минерализации. Причины этого процесса лежат как в области поломки генов и передаются по наследству, так и являются приобретёнными (внутриутробные инфекции и токсические состояния, нарушение метаболизма, гормональные расстройства, действие лекарственных препаратов в пренатальном и постнатальном периодах). Гипоплазия может проявляться на всех зубах системно – системная гипоплазия, на группе зубов – очаговая гипоплазия, а также локально на отдельных зубах (один, два зуба) – местная гипоплазия. В процесс вовлекается либо весь зуб (при системной гипоплазии зубов), либо отдельные его ткани – эмаль, дентин и цемент (чаще при очаговой и местной

гипоплазии). Гипоплазии подвержены как молочные, так и постоянные зубы. Клинические проявления гипоплазии могут быть в виде пятен (пятнистая форма), чашеобразных углублений различной величины и формы (эрозивная форма), линейных бороздок разной глубины и ширины, опоясывающих зуб параллельно режущему краю (бороздчатая форма). Может наблюдаться сочетание различных проявлений гипоплазии как на разных зубах, так и в пределах одного зуба (смешанная форма).

Расположение гипоплазированного участка на зубе позволяет судить о периоде онтогенеза, в который произошло воздействие повреждающего фактора, а ширина участка поражения указывает на длительность действия этого фактора. Если поражены молочные зубы и режущая часть центральных постоянных резцов, то нарушения происходили в пренатальный период. Воздействие патогена в первые полгода жизни ребёнка повреждает молочные моляры, первые постоянные зубы и бугры шестых зубов. Патогенное воздействие в период от 6 месяцев до 1 года жизни ребёнка приводит к образованию очагов гипоплазии в области постоянных резцов, клыков и бугров первых моляров, а также на боковых резцах нижней челюсти. В возрасте

1-2 лет у детей воздействие неблагоприятных факторов приводит к поражению пришеечной области постоянных фронтальных зубов и жевательной поверхности премоляров. Далее до 4 лет происходит поражение коронок еще непрорезавшихся премоляров и второго моляра.

### **ПОВЫШЕННОЕ СТИРАНИЕ ЗУБОВ**

Повышенное стирание (патологическая стираемость) зубов в отличие от физиологической стираемости характеризуется более ранней и значительно выраженной потерей твёрдых тканей, которая чаще носит генерализованный характер и отмечается на всех зубах. Существует несколько классификаций повышенной стираемости зубов, предложенных разными авторами, но наиболее широкое применение получила классификация М.И. Грошикова (1985), согласно которой выделяют три степени стираемости зубов в зависимости от глубины вовлекаемых в процесс и убывающих (сошлифованных) тканей.

По внешним клиническим проявлениям различают горизонтальный, вертикальный и смешанный тип стираемости зубов. При этом убыль тканей происходит либо в горизонтальной плоскости, тогда стираются режущие края зубов, бугры и жевательные поверхности, либо в вертикальной плоскости, и тогда убыль тканей происходит на вестибулярной поверхности зубов. Особо следует отметить, что вертикальная стираемость зубов, как

самостоятельная нозологическая единица, встречается крайне редко. Чаще она сочетается с горизонтальной стираемостью, что определяется как смешанный тип стираемости, а также и с другими формами некариозных поражений зубов (эрозиями, клиновидными дефектами).

Часто повышенному стиранию зубов способствуют: травматический прикус (в том числе прямой прикус), парафункции с повышением нагрузки на зубы (бруксизм), длительное и частое жевание очень жёсткой пищи или других субстанций. Местное, локальное стирание двух или нескольких зубов происходит вследствие повышенной, систематической нагрузки на эти зубы, при этом убыль тканей соответствует характеру повреждающего агента. Такой механизм воздействия следует отнести к хронической травме. Так происходят дефекты тканей зубов при частом закусывании и удержании зубами гвоздей, карандашей и других твёрдых предметов, возникают узурь на центральных зубах при перекусывании нити, раскусывании семечек и орешков.

### **ЭРОЗИЯ**

Эрозии твердых тканей зуба по клиническим проявлениям делят на три степени (по Eccles 1979): I степень – поражения поверхностных слоев эмали; II степень – локализованные поражения эмали и дентина (обнаженный дентин занимает менее одной трети всей поверхности поражения); III степень – генерализованные поражения (оголенная часть дентина составляет более одной трети всей поверхности эрозии). Согласно этой классификации раннее поражение соответствует I степени, развившаяся эрозия – II и III степени. Похожую классификацию предлагает использовать Ю.М.Максимовский (1981). В зависимости от глубины поражения твердых тканей автор рассматривает эрозии трёх степеней. При первой (начальной) стадии поражаются поверхностные слои эмали. Вторая (средняя) степень характеризуется убылью эмали до эмалево-дентинного соединения, третья (глубокая) – сопровождается поражением дентина. Кроме того, эрозии могут быть единичными и множественными.

Происхождение эрозий связано с кислотной деминерализацией эмали. Образование дефекта является результатом непосредственного контакта кислот с поверхностью твердых тканей зуба. Основные причины, которые приводят к возникновению эрозий, это чрезмерное употребление взрослым и детским населением кислотосодержащих пищевых продуктов, цитрусовых соков, газированных и слабоалкогольных напитков. Источником экзогенного поступления кислот являются вредные профессиональные воздействия, особенно в отраслях химической промышленности. Длительный прием

лекарственных средств, имеющих кислотный характер, также способствует образованию дефектов твердых тканей зубов некариозного происхождения.

В развитии эрозий имеют значение болезни желудочно-кишечного тракта, в частности, булимия и рефлюкс-эзофагит, и связанная с ними регургитация кислого содержимого в полость рта.

По мнению ряда авторов, необратимая убыль твердых тканей в цервикальной области происходит на фоне нарушенной секреции слюны и снижения ее буферных способностей. Известно, что слюна образует на поверхности эмали тонкую пленку, защищающую зуб от разрушения. Кроме того, неправильная чистка зубов, использование жесткой щетки в сочетании с абразивной пастой, усиливает повреждающее действие кислот.

Доказана важная роль щитовидной железы в патогенезе многих заболеваний органов полости рта. В частности, установлена прямая зависимость между функциональной активностью щитовидной железы и состоянием твердых тканей зуба. Так у больных тиреотоксикозом эрозии регистрируют в 2 раза чаще, чем у лиц без данной патологии.

Потеря твердых тканей зуба, вызванная эрозией, вначале незаметна для пациента. И только в прогрессирующей стадии обнаженный дентин может изменить окраску, вследствие присоединения кариозного процесса или под воздействием пищевых пигментов, что воспринимается как эстетический дефект. Следует отметить, что пропорционально глубине дефекта увеличивается и его площадь. По мере увеличения глубины поражения дентина, возникают болевые ощущения. Интервалы появления болей (активная фаза) чередуются с их отсутствием (приостановившаяся эрозия). В клинике дефекты эрозивного происхождения представляют собой сошлифованные участки эмали и дентина овальной или почковидной формы. Если поступление кислоты происходит извне, поражаются вестибулярные поверхности верхних резцов, а также клыков и премоляров обеих челюстей. Эрозии, происхождение которых связано с хронической рвотой, проявляются на небных поверхностях чаще верхних зубов передней группы и, в отличие от вестибулярных поражений, не имеют резко ограниченных шлиф-фасеток. Характерным признаком эрозивного дефекта, независимо от его локализации, является узкая зона интактной эмали вдоль десневого края. В данном случае в роли защитных факторов, выступают зубная бляшка и кревикулярная жидкость десневой борозды.

При изучении эрозий в сканирующем электронном микроскопе выявляют деструктивные изменения в виде оголения эмалевых призм, образования ячеистых поверхностей регистрируют не только в зоне



поражения, но и на обширных участках, располагающихся по периферии дефекта, за исключением пришеечной области.

### **КЛИНОВИДНЫЙ ДЕФЕКТ**

Образование и локализация клиновидных дефектов обусловлена, прежде всего, агрессивным механическим воздействием (неправильная чистка зубов, жесткая щетка, абразивная паста), повышенной окклюзионной нагрузкой, связанной с патологическими процессами в тканях периодонта, аномалиями прикуса, бруксизмом.

В развитии V-образного истирания установлена также роль заболеваний внутренних органов, особенно желудочно-кишечного тракта, эндокринной и нервной системы. В частности, при обследовании больных с патологией желудочно-кишечного тракта клиновидный дефект обнаружен в 23,6% случаев. Чаще всего он выявляется при хронических гастритах, колитах (32,5%) и язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки (26,7%), реже при заболеваниях печени и желчевыводящих путей (12,5%).

Клиновидные дефекты можно считать маркерами эндокринных нарушений у женщин, данная патология выявлена у 84% пациенток в возрасте после 45-50 лет.

С целью уточнения клинических проявлений данной патологии ряд авторов предлагают учитывать локализацию и глубину дефектов. Например, А.С.Бурлуцкий (1984) выделяет несколько разновидностей клиновидных дефектов в зависимости от их расположения на зубе (коронка, шейка, корень).

Так, для **пришеечного** типа стирания твердых тканей (встречается в 45-53% случаев) характерной локализацией является область эмалево-цементной границы. Стенки клиновидного дефекта сходятся под острым углом друг к другу. Прилегающая десна сохраняется на уровне края участка поражения и может быть слабо воспалена. Чаще поражаются премоляры верхней челюсти и первые моляры нижней.

**Корневой** тип стирания регистрируют приблизительно в 30% случаев. Дефекты локализуются в области эмалево-цементной границы и распространяются в сторону корня. При этом десневая стенка участка поражения имеет пологое направление, а коронковая – отвесное. Определяется рецессия десневого края до 1/2 длины корня зуба. Чаще поражаются клыки и вторые моляры верхней челюсти, а также первые моляры нижней.

**Коронковый** тип встречается несколько реже, чем предыдущие – в 25% случаев, однако отличается быстрым прогрессирующим участком

поражения. Клиновидные дефекты локализуются на коронке зуба. Придесневая стенка располагается под прямым углом по отношению к вертикальной оси зуба, а коронковая – имеет пологое направление. Рецессия и воспаление десны отсутствуют. Поражаются резцы, клыки верхней челюсти и премоляры нижней.

В зависимости от глубины патологического процесса С.М. Махмуджанов (1968) различает 4 группы клиновидных дефектов: начальные проявления, без видимой на глаз убыли ткани, поверхностные клиновидные дефекты (глубиной до 0,2 мм), средние (с поражением средних слоёв дентина) и глубокие. Начальные и поверхностные стадии стирания характеризуются повышенной чувствительностью к различным раздражителям. При прогрессировании процесса пациенты предъявляют жалобы на эстетический недостаток.

#### **ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ЭРОЗИЙ И КЛИНОВИДНЫХ ДЕФЕКТОВ**

При проведении дифференциальной диагностики в первую очередь следует обращать внимание на своеобразную клиническую картину заболеваний и, в частности, на характерное для клиновидного дефекта V-образное истирание эмали и дентина вестибулярных поверхностей клыков и премоляров на фоне рецессии десны. Реже поражаются резцы и моляры как наименее выступающие из зубного ряда. На верхней челюсти характерно распространение дефекта от десневого края, на нижней челюсти – в направлении десневого края. Относительная целостность эмалево-цементного соединения имеет важное значение в ряду диагностических критериев, отличающих эрозию от клиновидного дефекта.

В большинстве случаев клиновидные дефекты локализуются в области эмалево-цементной границы, вследствие чего стенки полости представлены тремя тканями, имеющими различные физические характеристики. Взаиморасположение эмали, дентина и цемента варьирует: у 60-65% пациентов цемент накладывается поверх эмали, у 30% пациентов эмаль и цемент соединяются стык в стык, у 5-10% пациентов эмаль и цемент не соприкасаются, и дентин остается открытым. В последнем случае даже при незначительной рецессии десны и видимой целостности твердых тканей пациенты могут предъявлять жалобы на повышенную чувствительность зубов. Локализация дефекта на стыке эмали, дентина и цемента является одним из факторов, который в дальнейшем осложняет препарирование и пломбирование таких полостей.

Анатомическое строение цервикальной эмали также имеет клинически важные особенности. Известно, что её толщина минимальна и составляет

0,01 мм. Гистологическое строение цервикальной эмали обуславливает ее пористость и восприимчивость к патогенным воздействиям. Вследствие этого, даже при относительно неглубоких дефектах значительное количество дентина оказывается вовлеченным в патологический процесс. Повреждающему воздействию подвергается и пульпа зуба, что ставит под сомнение ее жизнеспособность.

На всем протяжении клиновидного дефекта наблюдают облитерацию дентинных канальцев и регистрируют повышенный уровень минерализации поверхностных слоев обнаженного дентина. Выраженность изменений нарастает от края дефекта к его середине. В ряде случаев в области дна полости обнаруживают нарушения структуры дентина, характерные для кариозного процесса. При изучении эмали на границе дефекта, а также на некотором удалении от зоны поражения отмечают наличие многочисленных трещин, глубина и протяженность которых увеличивается по мере приближения к полости. Таким образом, клинически неповрежденная поверхность эмали на самом деле является морфологически неполноценной.

Зачастую на одном зубе можно наблюдать поражения, сочетающие в себе элементы клиновидного дефекта (локализация, вовлечение в процесс эмалево-цементного соединения, расположение стенок под углом друг к другу) и эрозии (пологое, сглаженное дно). Такая форма обусловлена присоединением на определенном этапе прогрессирования клиновидного дефекта другого (кислотного) фактора, повреждающего твердые ткани зуба.

Постановку диагноза начинают с оценки стоматологического статуса пациента, для этого проводят визуальное и инструментальное обследование полости рта, собирают анамнез. Для правильной диагностики необходимо знание набора чётких критериев, позволяющих дифференцировать одну нозологическую форму некариозных поражений от другой, а также от повреждений твёрдых тканей зубов кариозного происхождения (кариес в стадии пятна). При выявлении эрозии, клиновидных дефектов и патологической стираемости зубов важным моментом является определение стадии заболевания (обострения или ремиссии), так как лечение заболевания в разные его периоды имеет серьёзные отличия.

В установлении причины заболевания первостепенное значение имеет обследование пациента и консультация его у других специалистов (гинеколога, эндокринолога, нефролога и др.). Особенно это важно при выявлении эрозий, клиновидных дефектов и повышенной стираемости зубов у женщин репродуктивного возраста. Женщины, имеющие некариозные поражения зубов (эрозии, клиновидные дефекты и повышенную стираемость), входят в группу риска развития остеопороза. При этом сами

некариозные поражения зубов являются видимыми маркёрами (сигналами тревоги) гормонально-метаболических нарушений в организме».

Предлагается мультидисциплинарная программа с алгоритмом обследования и лечения женщин с различными формами некариозных поражений зубов. Программа состоит из трёх этапов.

Первый этап – стоматологический осмотр пациентки с постановкой диагноза и определением стадии заболевания. Для оценки тяжести заболевания используют индексы распространённости и интенсивности некариозных поражений зубов, а также показатель клинической выраженности некариозных поражений зубов.

Второй этап – включает обследование пациентки у профильных специалистов (гинеколога, эндокринолога, терапевта и др.). Для верификации гормонально-метаболических нарушений предлагается алгоритм клинико-лабораторного обследования:

1) определение концентрации гормонов в крови: эстрадиола, кортизола, пролактина, ЛГ, ФСГ, ТТГ;

2) ультразвуковое исследование яичников с оценкой овариального резерва;

3) определение биохимических маркёров костной резорбции (Cross Laps в моче, кислой фосфатазы крови);

4) контроль минерального гомеостаза по уровню ионизированного кальция, магния и неорганических фосфатов крови;

5) оценка минеральной плотности костной ткани (МПК) по данным денситометрии поясничного отдела позвоночника и проксимального отдела бедра. Такое полное обследование необходимо для раннего выявления остеопении и остеопороза у женщин.

Третий этап заключается в проведении лечебных мероприятий, направленных на повышение минерализации твёрдых тканей зубов и выполнение реставрационных работ.

### **ПРОФИЛАКТИКА НЕКАРИОЗНЫХ ПОРАЖЕНИЙ**

Своевременное выявление, устранение или минимизация возможных причин развития некариозных поражений должны быть основой профилактических мероприятий эрозий и абразивных дефектов твердых тканей зуба. Поэтому пропаганда здорового образа жизни (в т.ч. здорового питания), исключение вредных привычек, профилактические обследования и при необходимости постоянный мониторинг общих заболеваний являются главными мотивационными аспектами таких пациентов. Важную роль в

предупреждении данной патологии играет также информирование пациентов относительно факторов риска, течения и прогноза этих заболеваний.

Особое внимание пациентов необходимо обращать на выбор средств и методов гигиенического ухода за полостью рта. Противопоказаны зубные пасты, содержащие в качестве абразива карбонат кальция (мел), гидрокарбонат натрия (соду), белую глину. Эти агрессивные ингредиенты наряду с неправильным выбором зубной щётки (например, электрической или жесткой) или её некорректным использованием (более 2-х раз в день, применение горизонтальных движений), вызывают быстрое истирание твердых тканей зуба. Не желателен наличие в пастах экстрактов тропических растений (ананаса, папайи) и других ферментов, которые могут провоцировать кислотное растворение эмали и развитие повышенной чувствительности зубов. Следует избегать применения отбеливающих зубных паст, содержащих перекисные соединения.

Рекомендованы зубные пасты на основе диоксида кремния (мелкодисперсного абразивного химического соединения). В периоды обострения патологических процессов используют пасты и ополаскиватели для снижения повышенной чувствительности зубов с нитратом, хлоридом, бикарбонатом калия, аморфными ортофосфатами кальция, глицерофосфатами, лактатами кальция. Оптимальная концентрация фтора в зубных пастах должна варьировать в пределах от 1000 до 1500 ppm. Наличие данного компонента в ополаскивателе не обязательно.

Ниже приводятся возможные варианты (составы) зубных паст, которые можно рекомендовать пациентам с эрозивно-абразивными дефектами:

Профессиональная гигиена у пациентов с эрозиями и клиновидными дефектами также имеет некоторые особенности. Предпочтительно снятие зубных отложений ручными инструментами – как менее травматичное по сравнению с аппаратной методикой. Для удаления пигментированного налета не следует применять пасты с агрессивными абразивными компонентами (например, цирконом). Полирование обработанных поверхностей рекомендуется проводить с использованием очень мягких силиконовых головок. Профессиональная гигиена завершается покрытием зубов средствами защиты, обладающими реминерализующими свойствами и снижающими гиперчувствительность. Целесообразно использовать препараты, технологии применения которых не требуют протравливания дентина, поврежденного патологическим процессом. Традиционно проводятся аппликации фтористыми растворами (Fluocal (Septodont)), гелями (Fluoridin Gel, Profluorid Gelee (VOCO), Elmex (GABA LTD)), лаками (Bifluorid 12 (VOCO), Multifluorid (DMG), Fluorprotector (Vivadent)).

Наиболее эффективно из перечисленных средств гиперестезию устраняют лаки (механизм их действия основан на запечатывании микропор эмали и просвета дентинных канальцев). Однако данные препараты требуют высушенной поверхности твердых тканей, что не всегда выполнимо после проведения гигиенической обработки. Кроме того, клинические наблюдения свидетельствуют о непродолжительном и нестойком воздействии вышеназванных фтористых соединений (особенно у пациентов с множественными эрозивными и абразивными дефектами на фоне соматических заболеваний) на твердые ткани зуба.

В настоящее время более перспективными являются кальций-фосфатные материалы, которые рекомендуется использовать для профилактики кариеса и устранения симптомов повышенной чувствительности. В частности, предлагается крем на водной основе Tooth Mousse (GC). В состав этого препарата входит казеин фосфопептид (CPP), содержащий аморфный некристаллический фосфат кальция (ACP). В полости рта стабильная часть комплекса CPP связывается с эмалью и дентином, а свободные ионы кальция и фосфата выделяются из комплекса, проникают в эмалевые призмы и запечатывают дентинные канальцы. Крем наносят на очищенные от налета и камня поверхности зубов с помощью кисточки или аппликатора и оставляют для воздействия на 2-5 минут. Tooth Mousse применяют также после аппликаций фтористых соединений (растворов и гелей). Использование препарата противопоказано у пациентов с аллергией на белки молока.

Представляет интерес реминерализующий гель R.O.C.S. MEDICAL MINERALS, активными ингредиентами которого являются Calcium Glycerophosphate, Magnesium Chloride, Xylitol. Препарат не содержит фтора, поэтому безопасен при проглатывании.

Важным моментом в лечении некариозных поражений зубов является **устранение** всех факторов, ведущих к функциональной **перегрузке** и хронической травме зубов. Необходимо выявить и провести шлифовку супраконтактов зубов, а также пломб, коронок и других конструкций, завышающих прикус. В случаях снижения прикуса показано рациональное его повышение. При частичной адентии, травматическом прикусе и значительной потере тканей зубов рекомендовано оптимальное протезирование для обеспечения равномерной жевательной нагрузки.

# КЛИНИЧЕСКАЯ КАРТИНА, ДИАГНОСТИКА, ЛЕЧЕНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ЗУБОВ

*Лопатин О.А.*

Учебная цель лекции – организация целенаправленной познавательной деятельности слушателей для овладения программным материалом по вопросам клиники, диагностики и лечения чувствительности зубов.

Задача – формирование системы знаний по вопросам клинической картины, диагностики и лечения чувствительности зубов.

Механизмы болевой чувствительности зуба вызывают большой интерес как у исследователей, так и у клиницистов-стоматологов, занимающихся лечением, протезированием, профилактикой. Это внимание обусловлено тем, что боль является ведущим симптомом подавляющего числа заболеваний зуба. Однако чувствительность твердых тканей нельзя объяснить известными механизмами передачи нервного импульса. Данный факт потребовал выполнения исследовательских работ, которые позволяют обосновать механизмы прохождения раздражения через эмаль и дентин на пульпу зуба, имеющую классические для чувствительных тканей нервные структуры.

## **Классификация гиперчувствительности зубов**

1. Повышенная чувствительность интактных зубов:

- а) повышенная чувствительность эмали;
- б) повышенная чувствительность оголенной шейки зуба при рецессии десны;
- в) ятрогенная гиперестезия (после отбеливания, полирования, кюретажа).

2. Повышенная чувствительность измененной эмали:

- а) при истончении эмали;
- б) при трещинах эмали;
- в) при микротрещинах эмали.

3. Повышенная чувствительность обнаженного дентина.

4. Повышенная чувствительность зубов после пломбирования.

**Нормальная чувствительность зуба** характеризуется отсутствием болевых ощущений при воздействии раздражителей подпорогового уровня. Хорошо изучен ответ зуба на *температурные факторы*. Так, интактные зубы реагируют на раздражители, имеющие температуру ниже 10-12°C или выше 55-65°C. Такой широкий диапазон отсутствия болевой чувствительности объясняется низкой теплопроводностью твердых тканей зуба.

*Механическое воздействие* на интактный зуб не вызывает болевой реакции в пульпе, поскольку эмаль и дентин менее податливы, чем ткани периодонта. Поэтому при чрезмерном накусывании болью отвечают нервные структуры периапикальных тканей. Только при нарушении целостности зуба механическая нагрузка вызывает болевую реакцию со стороны пульпы.

*Химические раздражители* (кислое, сладкое) также не вызывают болевых ощущений в интактном зубе.

*Электровозбудимость* зуба в норме составляет 2-5 мкА и вызывает болевую реакцию со стороны пульпы при более высоких значениях электрического тока.

Таким образом, существующие границы порогов восприятия зубом раздражителей обеспечивают их комфортное функционирование.

Чувствительность твердых тканей зуба можно объяснить двумя основными механизмами. Один из них обеспечивается рефлекторной дугой пульпы, другой – гидродинамическими процессами в твердых тканях зуба.

Пульпа реагирует на внешние раздражители благодаря наличию нервных структур. Ее чувствительная иннервация осуществляется второй и третьей ветвями тройничного нерва, от которых отходят луночковые нервы, окруженные миелиновой оболочкой. На верхней челюсти они образуют сплетения, дающие начало веточкам, иннервирующим зубы. На нижней челюсти эту функцию выполняют ответвления нижнечелюстного нерва. Через узкое апикальное отверстие в составе сосудисто-нервного пучка волокна попадают в корневой канал, а затем в коронковую пульпу.

Пульпа зуба, как и любая соединительная ткань, имеющая иннервацию, в итоге обеспечивает сенсорную функцию всех тканей зуба. Гидродинамические процессы, в свою очередь, зависят от давления, отвечающего за нормальный ток зубного ликвора, контролируемого объемом крови и ее движением в сосудах. При раздражении одонтобластов передача возбуждения путем афферентного нервного импульса в центральную нервную систему вызывает ответную реакцию в виде обратного импульса на мышечную стенку артериол пульпы. Возникает вазодилатация и увеличение объема крови (гиперемия). Этот афферентно-эфферентный путь называется *рефлекторной дугой пульпы*, которая содержит чувствительные и двигательные нервы.

Чувствительные нервы покрыты оболочкой живых (Шванновских) клеток. Эта оболочка, или неврилема, окружает нервное волокно желеобразной субстанцией. Шванновская клетка содержит миопроотеины, называемые миелинами. А нервные волокна называются миелиновыми.



Скорость проводимости нервных импульсов достигает 30-40 м/с (А-дельта ветви).

Крупные нервы обнаруживаются в центральной зоне, к периферии они разделяются на мелкие веточки. После проникновения в субодонтобластический (бедный клетками) слой они теряют миелиновую оболочку и формируют богатую сеть, или сплетение, из безмиелиновых волокон. Эти свободные нервные окончания являются специфическими рецепторами боли. Многие из них вступают в одонтобластический слой, где они располагаются между одонтобластами или оборачиваются вокруг них, а некоторые проникают в зону преддентина.

Чувствительное восприятие раздражителей пульпой характеризуется формированием исключительно болевой реакции. При воздействии внешних факторов на дентин возникновение импульса зависит от силы раздражителя, продолжительности воздействия, исходного состояния пульпы зуба.

Симпатические нервные волокна тоньше, чем чувствительные, и не имеют миелиновой оболочки. (Скорость проведения нервных импульсов – 2 м/с.) Они вступают в отверстие канала в составе наружной оболочки артерий и заканчиваются «узелками» в мышечных клетках средней оболочки (мышечной) стенки артерий. Вазомоторный (сосудодвигательный) контроль – это функция симпатических нервов, поскольку они регулируют диаметр просвета сосуда и, следовательно, объем крови, скорость ее тока, интрапульпарное давление, и тем самым центробежное перемещение зубного ликвора.

Когда эфферентные нервные импульсы возвращаются от ЦНС, они проникают в мышечную стенку артерии. Здесь высвобождается адреналин, который вызывает временное сокращение мышечных клеток и сужение артерий в этой области пульпы.

Если раздражение зуба сильное или длительное, возникает избыточное количество импульсов, что приводит к спазму сосудов — статусу длительного сокращения. Через короткий промежуток времени мышечный слой не способен дольше удерживать сокращение, поскольку идет накопление продуктов распада, снижение рН и энергетических запасов. Наступает расслабление и вазодилатация, в результате развивается повышенное кровенаполнение капилляров (гиперемия) и отек. Формируется болевая симптоматика пульпита.

**Повышенная чувствительность интактных зубов** характеризуется кратковременной болевой реакцией в ответ на внешнее воздействие. Может повышаться чувствительность на термические (холодное, горячее),

химические (сладкое, кислое), механические (чистка зубов) раздражители. Данная реакция вызвана снижением порога болевого ощущения в силу различных причин.

Среди общих факторов – повышенная реакция нервной системы при таких заболеваниях или состояниях, как неврозы, неврастения, истерия, которые способны снижать порог болевого восприятия. Лечение гиперестезии в таких случаях требует препаратов общего действия. В первую очередь это седативная терапия.

Местной причиной может быть ретракция десны с оголением шейки или корня зуба. Гиперестезию в этой ситуации можно объяснить гидродинамической теорией, в соответствии с которой нормальный ток зубной жидкости, обусловленный внутрипульпарным давлением, происходит постоянно и не вызывает боли. Ретракция десны приводит к обнажению дентина, лишённого эмалевого покрова. Дентинные трубочки оказываются открытыми для внешних воздействий. Феномен капиллярного действия – фактор, обеспечивающий болевую чувствительность дентина. Теоретически под действием капиллярных сил жидкость в дентинных трубочках могла бы подняться на высоту около 7 м, если бы трубочки имели неограниченную длину. Ликвор в дентинных трубочках посредством капиллярности (теоретически) может перемещаться со скоростью 2-3 мм/с. Другими словами, опустошенные трубочки способны полностью заполниться жидкостью из пульпы за 1 секунду. Такое быстрое центробежное движение жидкости деформирует механорецепторы на границе пульпы и в некоторых трубочках преддентина коронковой области. Это провоцирует боль.

Если на поверхность обнаженного дентина направить струю воздуха, жидкость испаряется и около 0,1-0,3 мм длины дентинных канальцев запустевают. Это воздействие компенсируется капиллярной силой, и трубочки быстро заполняются жидкостью из пульпы. Одонтобласты и нервные окончания, присутствующие в этой области, засасываются в трубочки. Волокна распрямляются или даже разрываются, и появляется ощущение боли. Перемещение одонтобластов также способствует возбуждению нервных окончаний.

Лечение гиперестезии в подобных случаях будет направлено на купирование гидродинамического механизма путем «запечатывания» дентинных трубочек.

Частный случай – гиперестезия, возникающая в процессе отбеливания зубов. Механизм ее трудно объяснить с известных позиций болевой реакции, однако традиционное лечение с использованием фторпрепаратов дает положительный эффект.

**Повышенная чувствительность при истончении эмали** характерна для клинического проявления эрозии, клиновидного дефекта (истирания), патологической стираемости, кариеса. Основным симптомом является боль, возникающая под влиянием раздражителя и исчезающая после его устранения. Химические, термические, механические факторы способны вызвать кратковременное болевое ощущение, если патологический процесс не сопровождается воспалением пульпы.

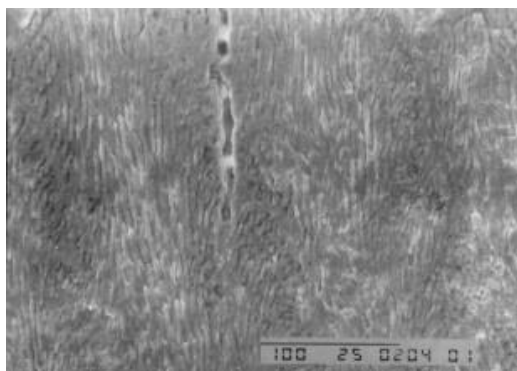
Появление болевого ощущения при исчезновении эмали на отдельных участках поверхности зуба объясняется гидродинамическим механизмом чувствительности дентина. Высушивание струей воздуха, использование химических (пищевых или медикаментозных) средств активизирует капиллярные силы, ускорение тока жидкости вызывает перемещение клеток-одонтобластов, расположенных по периферии пульпы, что в свою очередь возбуждает нервные рецепторы боли (механорецепторы, барорецепторы).

Можно объяснить чувствительность эмали, по аналогии с дентином, гидродинамическими механизмами, однако это требует более детального изучения путей передачи информации от поверхности эмали к пульпе и наоборот.

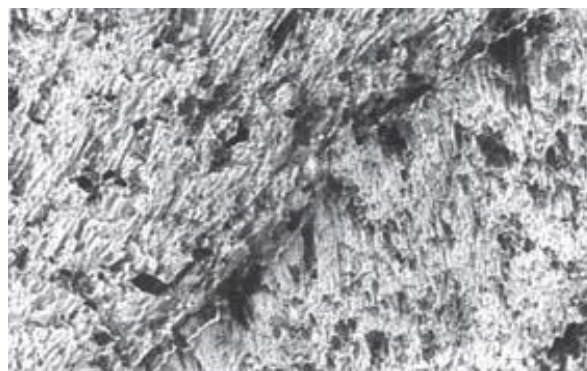
Сам факт наличия эмалевого ликвора не вызывает сомнения, хотя его состав и свойства изучены меньше, чем дентинного. Если предположение о единстве механизмов чувствительности эмали и дентина верны, то оправданы поиски фактов, доказывающих непрерывность транспортной сети зубного ликвора.

Изучение твердых тканей зуба современными методами оптической и электронной микроскопии показало, что существенное различие в свойствах эмалевой и дентинной жидкости связано с особенностями строения этих тканей. Так, органических структур и микропространств, в которых находится вода, в дентине больше. Ликвора в дентинных трубочках – 12%, а в микропорах эмали – 2%.

Если ток зубной жидкости в дентине описывается как центробежное движение воды в дентинных канальцах, то систему циркуляции жидкости в эмали представить себе значительно сложнее, поскольку пористость различного порядка определяется в большом диапазоне увеличений. Относительно крупные поры обнаруживаются методами оптической микроскопии и сканирующей электронной микроскопии при увеличениях 300-1 000 (рис. 1, 2). Межпризменные пространства выявляются в сканирующем электронном микроскопе при увеличениях 2 000-10 000, а межкристаллические требуют для исследования увеличения в десятки и сотни тысяч раз.



**Рисунок 1.** Магистральная пора эмали



**Рисунок 2.** Межкристаллические пространства

Функциональная непрерывность пористости доказывается возможностью полностью высушить эмаль с поверхности зуба струей воздуха или при помощи вакуума, а также получить циркулирующую в зубе жидкость с ограниченного участка эмали (1 см<sup>2</sup>). В технической литературе подобное явление обозначено как динамическая и открытая пористость, когда существует возможность получения зубного ликвора на поверхности зуба. Так, Bergmann в иммерсионном микроскопе наблюдал капли жидкости, выступающие в течение 2-4 часов на участке изолированной эмали. Получить воду из свежееудаленного зуба удалось методом центрифугирования (около 0,005 мкл).

Собственные исследования *in vivo* позволили извлечь ликвор из зуба под воздействием вакуума порядка 0,8-1,0 кгс/см<sup>2</sup> в герметичной капсуле-присоске. Через 15-20 минут после начала процедуры возникают слабые болевые ощущения, которые проходят после отключения вакуума. Появление боли при «откачивании» жидкости из зуба как раз и свидетельствует о наличии условного столба жидкости, сохраняющего непрерывность от пульпы до поверхности эмали.

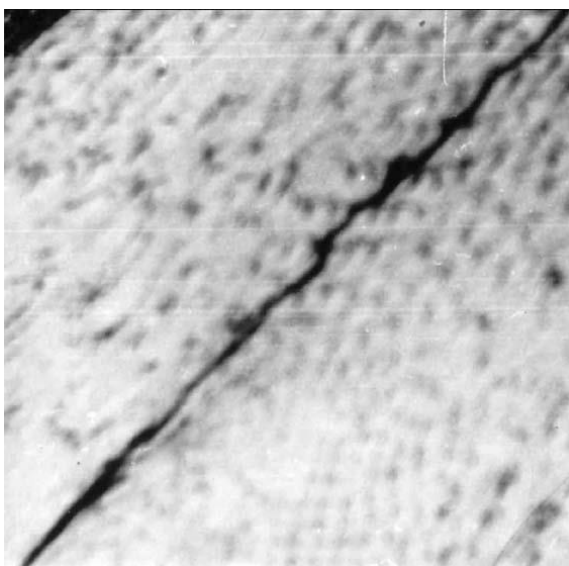
Тот факт, что масса ликвора, полученного под воздействием вакуума в течение нескольких минут, соответствует количеству свободно перемещающейся в твердых тканях воды, свидетельствует о высоких резервных возможностях зуба. Повторный забор ликвора указывает на способность пульпы неоднократно «выбрасывать» в ответ на внешние воздействия значимые для зуба количества воды с сохранением жизнеспособности и функциональной активности зуба.

В свете приведенных факторов **механизм чувствительности эмали** можно представить следующим образом (И.К. Луцкая, 2000). Вода, содержащаяся в твердых тканях зуба, обеспечивает непрерывный (условный) столб жидкости от пульпы до поверхности эмали благодаря постоянному центробежному ее перемещению под влиянием внутрипульпарного давления.

По аналогии с дентином, достаточно длительное воздействие струи воздуха даже на интактную эмаль способствует извлечению воды из эмали, приводит к запуску большого количества микропор. Визуально при этом определяется матовость поверхности, связанная с пересушиванием. Вода из дентинных трубочек под действием капиллярных сил устремляется в свободные микропространства эмали, увлекая за собой отростки одонтобластов. Механическое раздражение передается на клетку и рецепторы нервных окончаний, расположенных в пульпе, вызывая болевые ощущения.

Именно потому, что объем жидкости в эмали невелик, чувствительность ее незначительна по сравнению с дентином. Чем тоньше слой эмали, тем легче будет проявляться гиперестезия, поскольку сокращается расстояние от раздражителя до дентинной жидкости и пульпы. В норме это характерно для пришеечной области зуба. Истончение эмали при эрозии, клиновидном дефекте способствует повышению восприимчивости к раздражающим факторам. Увеличение пористости ткани также повышает чувствительность, что характерно для начального кариеса, кислотного некроза, когда пористость эмали может возрастать до 25%. В этих случаях гиперестезия возникает, поскольку в процесс движения вовлекается большой объем жидкости, значительнее скорость ее перемещения, существеннее механическое раздражение, передающееся на клетки-одонтобласты и нервные окончания.

**Гиперестезия при наличии микротрещин эмали.** Нередко на видимо интактных зубах имеются микротрещины эмали, которые не выявляются при осмотре невооруженным глазом (рис. 3).



**Рисунок 3.** Микротрещина эмали

В этом случае может наблюдаться как нормальная чувствительность зуба, так и гиперчувствительность, обусловленная гидродинамическими явлениями.

**Болевые ощущения в процессе препарирования** характеризуются болью различной интенсивности в зависимости от глубины полости и активности кариозного процесса. При отсутствии воспаления в пульпе боль является строго причинной и исчезает после прекращения воздействия инструмента. В данном случае болевое ощущение определяется гидродинамическим механизмом чувствительности. Аналогично объясняется гиперестезия при зондировании, высушивании обнаженного дентина.

**Гиперестезия после пломбирования.** Частным случаем гиперчувствительности зуба является трещина дентина – синдром «расслаивания» зуба. Больные обращаются за помощью, поскольку появляется восприимчивость, особенно холодного, без точной локализации. Клиническое обследование в основном не обнаруживает чувствительности в пришеечной области, первичного или вторичного кариеса, открытой пульпы под пломбой на рентгенограмме.

Причинный зуб, однако, можно найти. Для этого используют кусочки льда в бумажной обертке, который прикладывают к щечной или язычной поверхности в области чувствительных зубов. Поверхность с трещиной является триггерной зоной, поэтому в зубе возникает интенсивная боль. Иногда давление на пораженный бугор инструментом может провоцировать боль. Удаление всей пломбы позволит обнаружить трещину на малом протяжении пораженного бугра или на дне полости. Она может проходить перпендикулярно направлению дентинных трубочек.

Причиной повышенной чувствительности (чаще к температурным раздражителям) может явиться образование микропространств между пломбой и дентином вследствие усадки пломбировочного материала. Если такой «зазор» появляется на дне полости, то в образовавшееся пространство устремляется дентинная жидкость, провоцируя повышенную чувствительность нервных окончаний пульпы.

Анализ данных литературы, результаты собственных научных исследований и клинических наблюдений свидетельствуют о том, что знание механизмов болевой чувствительности зуба позволяет врачу-стоматологу правильно провести диагностические процедуры и выбрать оптимальный метод лечения гиперестезии.

## Лечение гиперчувствительности

При выборе оптимального вида лечения гиперестезии зубов необходимо учитывать происхождение данного симптома, его выраженность и распространенность. В клинике локальные методы лечения гиперестезии зубов основаны на двух основных принципах:

1. *Купирование гидродинамического механизма*, а именно уменьшение тем или иным способом активности реагирования зубного ликвора на внешние раздражители. В частности, используются:

- лаки для закрытия микропространств (микропор в эмали, трубочек в дентине);
- препараты, уменьшающие объем микропор путем повышения минерализованности твердых тканей зуба (могут содержать ионы фтора, кальция, фосфаты, мелкодисперсный гидроксипатит кальция);
- препараты, вызывающие запечатывание микропространств в дентине путем денатурации белков (содержат глутаральдегид);
- обработка поверхности зуба излучением лазера – при этом происходит «запаивание» открытых дентинных канальцев.

2. *Деполаризация мембран нервных клеток* дентино-пульпарного комплекса ионами калия – вследствие чего нарушается передача нервного импульса и, снижается тем самым клиническое проявление гиперчувствительности. Для этого используются препараты, содержащие 3-5% раствор нитрата калия.

Фтор – одно из основных действующих веществ, способствующих реминерализации. Механизмы влияния фтора связаны с уменьшением растворимости минералов эмали, ингибированием образования кислот бактериями зубного налета и участием в процессах реминерализации. Даже небольшие концентрации фтора значительно снижают степень деминерализации эмали.

Предупредить гиперестезию в послепломбировочном периоде возможно путем оптимального препарирования и пломбирования полости, соблюдения правил адгезионной технологии или с помощью препаратов для снижения послепломбировочной чувствительности, действие которых основано на повторном увлажнении дентина с помощью НЕМА (2-гидроксиэтилметакрилат). Так, следует избегать формирования выраженных углов между элементами полости, необходимо сглаживать переход одной стенки в другую и особенно – переход стенок в дно полости. Такое препарирование снимет напряжение на участках наибольшего давления.

Риск гиперестезии после пломбирования снижается наложением на дно полости лечебной либо изолирующей прокладки. Базовый слой препятствует росту микроорганизмов, присутствующих в дентинных трубочках и смазанном слое, предупреждает образование щелей между пломбой и дном полости, стимулирует минерализацию твердых тканей и формирование заместительного дентина.

Риск «отрыва» пломбы от дентина можно уменьшить, производя его пропитку адгезивом или праймером. Чем ближе к пульпе, тем более ответственной становится данная процедура: дентин, в силу высокой влажности, слабо взаимодействует с системой, которая наносится однократно.

При использовании композиционных материалов, для предупреждения гиперестезии после пломбирования, желательно покрытие дна полости зуба жидкотекучими материалами.

#### **Классификация по механизму действия**

##### ***Для лечения гиперестезии зубов, не связанной с пломбированием:***

1. Реминерализующие препараты.
2. Препараты, образующие сложные соли на поверхности дентина.
3. Препараты, изолирующие чувствительную поверхность слоем «лака».
4. Препараты, препятствующие движению жидкости в дентинных канальцах путем денатурации белков.
5. Препараты, вызывающие деполяризацию мембран нейронов.
6. Комплексные препараты.

##### ***Препараты для лечения и профилактики гиперестезии зубов после пломбирования:***

1. Реминерализующие препараты.
2. Препараты, содержащие 2-гидроксиметакрилат (НЭМА) ненаполненные:
  - а) без глутаральдегида;
  - б) с глутаральдегидом;
3. Препараты, содержащие НЭМА наполненные.
4. Препараты, содержащие поверхностно-активные вещества и слабую кислоту.
5. Препараты, образующие сложные соли на поверхности дентина.



## ОСТРЫЕ И ХРОНИЧЕСКИЕ ТРАВМЫ ЗУБОВ

*Новак Н.В.*

Учебная цель лекции – ознакомить слушателей с методами диагностики и лечения травм зубов.

Задачи: дать классификацию травм зубов; методы диагностики и лечения острых и хронических травм зубов.

Травма зуба – это нарушение анатомической целостности зуба или окружающих его тканей, с изменением положения зуба в зубном ряду.

Выделяют острую и хроническую травму зуба.

**Острая травма** зуба возникает при одномоментном воздействии на зуб большой силы, в результате чего развиваются ушиб, вывих, перелом зуба, чаще встречается у детей, преимущественно травмируются передние зубы верхней челюсти.

Причиной острой травмы является удар по зубу при случайном падении, занятиях спортом и т.д. Острая травма в 32% случаев служит причиной разрушения и утраты передних зубов. Повреждения постоянных зубов в порядке уменьшения частоты встречаемости располагаются следующим образом: отлом части коронки, вывих, ушиб зуба и перелом корня зуба.

Травма передних зубов приводит к:

- 1) нарушению эстетики – дефект заключается в отсутствии или наличии сломанного зуба;
- 2) окклюзии: если зуб отсутствует или сломан, соседние зубы смещаются в область промежутка; антагонисты выдвигаются;
- 3) дикции и возникновение вредных привычек (прокладывание языка в дефект);
- 4) изменению социального поведения личности: человек стесняется, не может, как прежде, общаться.

**Хроническая травма** зуба возникает при действии слабой по величине силы в течение продолжительного времени (неправильный прикус, травматическая окклюзия). Хроническая травма довольно часто встречается в повседневной практике и нередко приводит к выраженным повреждениям тканей зуба. Так, образование узур на резцах, истирание твердых тканей являются следствием длительно действующих механических факторов.

Жевание твердых предметов (например, карандаша, кубиков льда, орехов и леденцов) может вызвать образование трещин на зубах. Травматические окклюзионные изменения прикуса также приводят к нарушению состояния твердых тканей зубов и положения в зубной дуге.

### ***Классификация травм ВОЗ***

Класс I. Ушиб зуба с незначительными структурными повреждениями.

Класс II. Неосложненный перелом коронки зуба.

Класс III. Осложненный перелом коронки зуба.

Класс IV. Полный перелом коронки зуба.

Класс V. Коронково-корневой продольный перелом.

Класс VI. Перелом корня зуба.

Класс VII. Вывих зуба неполный.

Класс VIII. Полный вывих зуба.

В МКБ-10 как результат травм рассматриваются следующие диагнозы:

#### **K 03.0 Повышенное стирание зубов**

K 03.00 Оклюзионное

K 03.01 Проксимальное

K 03.02 Другое уточненное стирание зубов

K 03.09 Стирание зубов неуточненное

#### **K 03.1 Сошлифовывание (абразивный износ) зубов**

K 03.10 Вызванное зубным порошком клиновидный дефект БДУ

K 03.11 Привычное

K 03.12 Профессиональное

K 03.13 Традиционное ритуальное

K 03.18 Другое уточненное сошлифовывание зубов

K 03.19 Сошлифовывание зубов неуточненное

#### **S 02.5 Перелом зуба**

S 02.50 Перелом только эмали зуба  
откол эмали

S 02.51 Перелом коронки зуба без повреждения пульпы

S 02.52 Перелом коронки зуба с повреждением пульпы

S 02.53 Перелом корня зуба

S 02.54 Перелом коронки и корня зуба

S 02.57 Множественные переломы зубов

S 02.59 Перелом зуба неуточненный

### **ОСТРЫЕ ТРАВМЫ ЗУБА**

#### ***Классификация острой травмы зубов (М.И.Грошиков)***

I. Ушиб зуба (без повреждения или с повреждением сосудисто-нервного пучка).

II. Вывих зуба:

- неполный (без повреждения или с повреждением сосудисто-нервного пучка):

- со смещением коронки в сторону окклюзионной поверхности;
- со смещением коронки в сторону преддверия полости рта;
- со смещением коронки в сторону соседнего зуба;
- со смещением коронки в небную сторону;
- с поворотом вокруг оси;
- комбинированный;
- вколоченный;
- полный.

### III. Перелом:

- коронки зуба: в зоне эмали; в зоне эмали и дентина без вскрытия или со вскрытием полости зуба;
- шейки зуба: выше дна зубодесневой бороздки; ниже дна зубодесневой бороздки;
- корня зуба с разрывом или без разрыва пульпы в месте перелома (без смещения или со смещением отломков): поперечный, косой, продольный, оскольчатый, в пришеечной, верхушечной, средней частях зуба.

### IV. Комбинированная травма.

### V. Травма зачатка зуба.

## ОСОБЕННОСТИ ОБСЛЕДОВАНИЯ ПАЦИЕНТА С ОСТРОЙ ТРАВМОЙ ЗУБОВ

Собирают анамнез у пострадавшего, а также у его сопровождающего, записывают число и точное время травмы, место и обстоятельства травмы, сколько времени прошло до обращения к врачу; когда, где и кем была оказана первая медицинская помощь, ее характер и объем. Выясняют, не было ли потери сознания, тошноты, рвоты, головной боли (может быть черепно-мозговая травма), выясняют наличие прививок против столбняка.

Отмечают изменение конфигурации лица за счет посттравматического отека; наличие гематом, ссадин, разрывов кожи и слизистой оболочки, изменение окраски кожи лица. Также обращают внимание на наличие ссадин, разрывов на слизистой оболочке преддверия и полости рта. Тщательно проводят осмотр травмированного зуба, рентгенографию и электроодонтометрию травмированных и рядом стоящих зубов.

**Ушиб зуба** – закрытое механическое повреждение зуба без нарушения его анатомической целостности.

Повреждаются волокна периодонта: наблюдаются ишемия, надрыв или разрыв части волокон периодонта, особенно в области верхушки зуба; в пульпе развиваются обратимые изменения.

В первые часы возникает значительная болезненность, усиливающаяся при накусывании. Иногда возникает разрыв сосудистого пучка, кровоизлияние в пульпу. Обязательно проведение рентгенологического обследования для исключения перелома корня его. При ушибе зуба на рентгенограмме можно выявить умеренное расширение периодонтальной щели. Состояние пульпы оценивают путем определения ее «ЭВ» через 2-3 дня после травмы.

**Вывих зуба** – это смещение зуба в лунке, возникающее при боковом или вертикальном направлении травмирующей силы. При нормальном состоянии периодонта требуется значительное усилие для смещения зуба. Однако при резорбции костной ткани вывих может произойти при незначительном воздействии, например при разжевывании жесткой пищи. Вывих может сопровождаться повреждением целостности десны.

Различают вывих полный, неполный и вколоченный. Вывих может быть изолированным или сочетаться с переломом корня зуба, альвеолярного отростка или тела челюсти.

Полный вывих зуба характеризуется выпадением его из лунки.

Неполный вывих – частичное смещение корня из альвеолы; он всегда сопровождается разрывом волокон периодонта на большем или меньшем протяжении. Вколоченный вывих проявляется частичным или полным смещением зуба из лунки в сторону тела челюсти, приводящим к значительному разрушению костной ткани. Пациент жалуется на болезненность одного зуба или группы зубов, значительную подвижность, точно указывает время возникновения и причину этих нарушений.

В первую очередь необходимо решить вопрос о целесообразности сохранения травмированного зуба. Основным критерием является состояние костной ткани у корня зуба. При ее сохранности на протяжении не менее половины длины корня зуб целесообразно сохранить.

При травме зуба возможно вколочивание корня в челюсть, что всегда сопровождается разрывом сосудисто-нервного пучка. Такое состояние сопровождается болезненностью, и пациент указывает на «укороченный» зуб. В этом случае зуб фиксируют в правильном положении и сразу же удаляют некротизированную пульпу. Ее рекомендуется удалить как можно раньше, чтобы не допустить распада и окрашивания коронки зуба в темный цвет.

При острой травме может быть полный вывих зуба. Лечение состоит в реплантации зуба. Эта операция может быть успешной при неизменной костной ткани.

**Перелом зуба.** Распространенность острой травмы зуба в мире составляет 4,5% и имеет тенденцию к увеличению. При вскрытии полости зуба используют техники частичной и полной пульпотомии, а также экстирпацию пульпы. Целью лечения таких зубов является сохранение жизнеспособности пульпы, так как витальный зуб имеет неоспоримые преимущества перед эндодонтически леченым. Основными отличиями начальных признаков воспаления пульпы при травме зуба от других форм пульпита является обратимость процесса и возможность сохранения жизнеспособности зуба, что обусловлено способностью пульпы противостоять повреждающим факторам.

Повреждения постоянных зубов в порядке уменьшения частоты встречаемости располагаются следующим образом: отлом части коронки, вывих, ушиб зуба и перелом корня зуба.

Травма передних зубов приводит к:

- 1) нарушению эстетики – дефект заключается в отсутствии или наличии сломанного зуба;
- 2) окклюзии: если зуб отсутствует или сломан, соседние зубы смещаются в область промежутка; антагонисты выдвигаются;
- 3) дикции и возникновение вредных привычек (прокладывание языка в дефект);
- 4) изменению социального поведения личности: человек стесняется, не может, как прежде, общаться.

Результаты эпидемиологических обследований свидетельствуют о том, что распространенность острой травмы зуба в мире составляет 4,5% и имеет тенденцию к увеличению.

Отлом коронки не представляет затруднения для диагностики. Объем и характер лечебного вмешательства зависят от потери тканей.

При вскрытии полости зуба используют техники частичной и полной пульпотомии, а также экстирпацию пульпы.

От вида перелома и его локализации зависит диагностика, а главное, возможность сохранения пульпы зуба, которая обладает значительным регенеративным потенциалом, и не всегда воспалительная реакция в тканях пульпы в ответ на травму приводит к необратимому повреждению клеток, что подтверждает ряд исследований. Целью лечения таких зубов является сохранение жизнеспособности пульпы, так как витальный зуб имеет неоспоримые преимущества перед эндодонтически леченым. Основными отличиями начальных признаков воспаления пульпы при травме зуба от других форм пульпита является обратимость процесса и возможность сохранения жизнеспособности зуба, что обусловлено способностью пульпы

противостоять повреждающим факторам, возможностью ограничения и ликвидации начальных воспалительных реакций и формированием репаративного дентина.

### **ДИАГНОСТИКА**

При травме зуба необходимо провести осмотр, пальпацию, рентгенографию, тесты на витальность пульпы (термодиагностика, холодовой тест, электроодонтометрию) для определения степени повреждения. При этом диагностируют тип перелома, размер и наличие фрагментов, обнажение пульпы и вероятность ее некроза (в случае несвоевременного обращения), а также вывих зуба. Иногда электроодонтометрия недостаточно эффективна (особенно у молодых пациентов с несформированными зубами). Кроме того, нужно отметить, что сразу после травматических повреждений зуба реакция пульпы может быть отрицательной, но через некоторое время нормализуется, особенно при незавершенном формировании корней.

Тест на чувствительность оценивает активность нервной ткани, а не состояние кровотока. Таким образом, этот тест может быть ненадежным из-за временного отсутствия ответа нервной ткани или недостаточной дифференциации А-дельта нервных волокон в зубах с несформированными корнями. Временная потеря чувствительности – частый признак во время посттравматического восстановления пульпы. Таким образом, отсутствие ответа при тесте на чувствительность не является окончательным признаком, свидетельствующем о некрозе пульпы у травмированных зубов. Несмотря на это, тест на чувствительность пульпы следует проводить при первом и каждом последующем наблюдении, чтобы определить, происходят ли изменения со временем. При отсутствии клиники острого пульпита и острого периодонтита в первые дни после травмы, даже если в результате нее произошел скол части коронки, снижение электровозбудимости не является подтверждением необратимых изменений в пульпе травмированного зуба. По литературным данным в 70-85% случаев травма зубов приводит к развитию травматического неврита. Поэтому чувствительность пульпы зубов может быть резко снижена, вплоть до полного отсутствия реакции на раздражение электрическим током. Повторные исследования возбудимости пульпы необходимо проводить регулярно. Постепенное снижение показателей электроодонтометрии в течение 1-6 месяцев свидетельствует о жизнеспособности пульпы и обратимости процесса.

При отрицательной реакции на тесты чувствительности пульпы высока вероятность сочетания перелома коронки с вывихом зуба, что также

сопровождается коагуляционным некрозом пульпы. У молодых пациентов (до 18 лет) вне зависимости от наличия некротизированной или жизнеспособной пульпы зуб лечат по показаниям с применением техник прямого пломбирования или витальной терапии пульпы. После этого пациента регулярно наблюдают в течение 6 месяцев для проверки реваскуляризации и восстановления жизнеспособности пульпы. Если по завершении указанного периода улучшение не происходит, т. е. подтверждается необратимый некроз пульпы, проводят эндодонтическое лечение. В связи с тем, что большинство травм зубов происходит у детей, подростков и молодых людей, во многих случаях требуется апексофикация.

При повреждении полностью сформировавшихся зубов с закрытой верхушкой и подтверждении некроза пульпы во время первого посещения сразу проводят эндодонтическое лечение и восстановление формы зуба.

Перелом коронковой части зуба с повреждением пульпы характеризуется появлением небольшой розовой точки на поверхности линии перелома. Выраженность обнажения пульпы определяется визуально. Пальпаторно проверяют подвижность травмированного зуба. Степень формирования корня зуба оценивают на рентгенограмме

Перкуссия может быть безболезненна или слабо болезненна. В случае сильной болезненности подозревают вывих или перелом корня. Зуб обычно неподвижен. Обнаженная пульпа чувствительна к раздражителям, определяется визуально невооруженным глазом или с использованием оптического увеличения (бинокулярная лупа, микроскоп).

Для исключения перелома корня и кости альвеолярного отростка проводят рентгенографическое исследование (рекомендуемые проекции: периапикальный параллельный и с латеральной ангуляцией, прикусной снимки (для исключения вывиха и перелома корня). Выполняют снимок губы или щеки для поиска фрагментов зуба или инородных тел.

## **ЛЕЧЕНИЕ**

Небольшие сколы эмали можно относительно просто сгладить и отполировать. При более значительных переломах обычно прибегают к восстановлению зуба с помощью композитной реставрации, а при наличии сколотого фрагмента коронки возможна его адгезивная фиксация. При необходимости выполняют местную анестезию. Во избежание контаминации рабочего поля и особенно поверхности перелома зуб изолируют коффердамом.

При сохранении фрагмента коронки определяют возможность его адгезивной фиксации. Для этого оценивают взаимное расположение

отломанной части и зуба путем их сопоставления. Для точного позиционирования отломка в исходном положении можно изготовить силиконовый шаблон. В случае сохранения пульпы в отколотом фрагменте ее удаляют вместе с частью дентина.

**Пульпотомия и прямое покрытие пульпы.** У молодых пациентов с незавершенным формированием корней методом выбора является частичная пульпотомия и прямое покрытие пульпы. При обращении пациента с переломом коронковой части зуба с повреждением пульпы в первые часы после травмы, зуб очищают от налета. Под увеличением осматривают вскрытую точку пульпы и оценивают состояние и цвет кровеносных сосудов (наиболее эффективно – под увеличением). При необходимости осуществляют гемостаз.

После изоляции рабочего поля проводят частичную пульпотомию при которой иссекают поверхностный слой пульпы примерно на 0,5-1 мм. Для дополнительной стерилизации и обеспечения гемостаза обнаженной пульпы проводят ирригацию операционного поля 1% раствором гипохлорита натрия. Осуществляют гемостаз (при легкой компрессии используют стерильный ватный шарик, увлажненный водой для инъекций), если после гемостаза кровотечение не останавливается в течение 5 минут, то проводят частичную пульпотомию на 1,5-2 мм с повторной дезинфекцией и контролем кровотечения. Если кровоточивость продолжается, что свидетельствует о воспалении коронковой части пульпы, приступают к полной пульпотомии.

В случае значительного обнажения корональной пульпы ее иссекают на глубину около 2 мм. Такая частичная ампутация пульпы (пульпотомия) позволяет иссечь потенциально инфицированную ткань и создать пространство для прямого покрытия пульпы. После подтверждения гемостаза поверх пульпы, избегая компрессии, наносят препарат для витальной терапии пульпы. Одним из критериев успеха терапии является формирование дентинного мостика через несколько месяцев после лечения. Эффективность прямого покрытия пульпы зависит от соблюдения правил асептики и антисептики, обеспечения гемостаза и профилактики краевой проницаемости. Иначе повышается риск инфицирования пульпы, что ведет к несостоятельности лечения в целом.

Материалы, применяемые для прямого покрытия пульпы, должны обладать достаточной прочностью, стимулировать образование заместительного дентина, проявлять антибактериальные свойства, надежно соединяться с тканями зуба и быть биосовместимыми. К наиболее распространенным материалам для прямого покрытия пульпы относятся



гидроксид кальция, минеральный триоксидный агрегат (МТА), биокерамика и биодентин.

Материалы на основе *гидроксида кальция* широко применяются для прямого покрытия пульпы в течение многих лет. Паста на основе гидроксида кальция способствует обеспечению гемостаза пульпы. Следует помнить, что гидроксид кальция не прочно фиксируется к стенкам полости, поэтому поверх него следует использовать прокладочный материал.

В настоящее время для прямого покрытия пульпы чаще всего применяют *МТА (минерал триоксид агрегат)*. Основными свойствами материала являются: стимуляция апексигенеза и остеогенеза при лечении зубов с несформировавшимися корнями, остановка резорбции костной ткани, стимуляция образования дентинного мостика при покрытии пульпы, бактерицидные свойства. Кроме антимикробных свойств, материал плотно адаптируется к стенкам пульпарной полости и канала, способствует формированию твердой ткани зуба и характеризуется достаточной прочностью. МТА можно считать более предпочтительным, чем гидроксид кальция, для прямого покрытия пульпы.

*Биокерамика* – это керамические материалы, специально разработанные для использования в медицине и стоматологии, которые содержат алюминий и цирконий, биоактивное стекло, стеклокерамику, наполнители, гидроксиапатит и растворимый фосфат кальция. Биокерамика биосовместима, не токсична, не дает усадки и химически стабильна в биологическом окружении, и при затвердевании несколько расширяется. В своем стабильном состоянии биокерамика очень твердая и идеально уплотнена, при этом не растворяется на протяжении долгого периода времени, обеспечивая, таким образом, профилактику микроподтекания. В ходе твердения рН материала повышается до 12 в результате реакции гидратации. В процессе таковой сначала образуется кальций гидроксид, который после растворяется на ионы кальция и гидроксила. Высокое рН материала в ходе затвердевания обеспечивает его антибактериальные свойства. В стабильном состоянии материал является не только полностью биосовместимым, но и биоактивным. При контакте биокерамики с окружающими жидкостями происходит высвобождение кальций гидроксида, который может взаимодействовать с фосфатами в составе жидкостей и обеспечивать формирование гидроксиапатита. Данные свойства материала можно категоризировать как индуктивные по отношению к окружающим твердым тканям.

*Биодентин Biodentine (Septodont)* – биосиликатный цемент (в состав которого входит би- и трикальций силикат). Материал биологически

совместимый, обеспечивает репарацию дентина коронки и корня зуба. применяется для сохранения витальности пульпы при острой травме и при реставрации коронки, устранении перфораций корня и дна полости зуба. Не изменяет цвет зуба. Наличие дентинного мостика после проведенной витальной терапии пульпы подтверждается на прицельной рентгенограмме, однако в настоящее время с этой целью чаще применяют КЛКТ, которая характеризуется более высокой диагностической ценностью. Кроме того, иногда наличие этого мостика подтверждается визуально в случае повторной травмы с отделением фрагмента. Как уже отмечалось, жизнеспособность пульпы оценивают с помощью электроодонтометрии, но информативность этого метода сильно снижается при наличии открытого апикального отверстия, поэтому очень важно регулярно наблюдать состояние корня на рентгенограммах в сочетании с ЭОМ и температурными тестами. Нередко после лечения наблюдается продолжение апексогенеза, однако при инфицировании пульпы этот процесс прекращается.

Препарат, способствующий ревитализации пульпы покрывают прокладочным материалом (например, стеклоиономерным цементом). Далее зуб может быть восстановлен при помощи адгезивной фиксации отколотого фрагмента коронки или другой техники реставрации. При некрозе пульпы показано эндодонтическое лечение.

Реставрацию коронки выполняют также, как для неосложненных переломов. По возможности прямое покрытие пульпы и реставрацию зуба осуществляют в ходе одного визита.

После отверждения прокладочного материала поверхности перелома тщательно очищают и финируют мелкозернистым алмазным бором по периферии отломка и поверхности перелома на коронке и проводят адгезивную подготовку. Перед фиксацией отломка проверяют его прилегание и соответствие зубу. Протравливают линию перелома на отколотом фрагменте, проводят адгезивную подготовку и фиксируют на текучий материал .

Выбор пломбировочного материала осуществляют индивидуально, с учетом гигиенического состояния полости рта, интенсивности патологического процесса, глубины и площади поражения. Использование гибридного фотополимера в технике тотального травления рекомендуют для пломбирования зубов с поверхностными дефектами у пациентов с низкой интенсивностью деструктивных изменений и хорошим гигиеническим состоянием полости рта. Пломбирование зубов с дефектами твердых тканей зуба с локализацией в средних и глубоких слоях дентина начинают с использования стеклоиономерных цементов в качестве прокладки.

Применение СИЦ в качестве постоянных пломб показано у пациентов с множественными поражениями и неудовлетворительным гигиеническим уходом за полостью рта. В ряде случаев (глубокие и обширные повреждения) применяют метод длительного отсроченного пломбирования, когда дефект твердых тканей зуба заполняют стеклоиономерным цементом на срок 6-12 месяцев, после чего часть цемента удаляют (оставляют его только в качестве изолирующего прокладочного материала) и проводят эстетическое пломбирование фотополимерами.

Для исключения бессимптомного пульпита после проведенной пульпотомии контрольные осмотры через месяц, три месяца, шесть месяцев.

При полном отломе коронки следует решить вопрос о возможности использования корня для изготовления штифта и искусственной коронки. Обязательным условием является пломбирование канала, при проведении которого целесообразно оставить место для штифта, т.е. пломбировочным материалом заполняют апикальную треть корневого канала.

При повторной травме зуба, фиксированная ранее часть коронки была утеряна. Электроодонтометрия и температурные тесты – положительные. Визуально и на рентгенограмме определяется дентинный мостик и заверченный апексогенез. Клинические наблюдения показали, что причиной отделения фиксированного фрагмента зуба является повторное повреждение, однако само по себе нарушение фиксации в таком случае относительно благоприятно, поскольку позволяет избежать более серьезного травмирования зуба и прилегающих тканей

Восстановление зуба проводят в ближайшее время после травмы, так как при длительном отсутствии контакта с антагонистом происходят миграция этого зуба и смещение соседних зубов в сторону дефекта, что затруднит в дальнейшем протезирование без предварительного ортодонтического лечения. После очищения зуба от налета и определения оттенков цвета проводят минимально инвазивное препарирование. При необходимости для улучшения фиксации пломбы устанавливают парапальпарные штифты. После проведения адгезивной подготовки приступают к реставрации. Текущим композитом покрывают штифт, затем моделируют из опака часть зуба, имитирующую дентин. Заканчивают восстановление зуба эмалевыми слоями композита.

### **Наблюдение**

В случае перелома коронки со значительным обнажением пульпы после описанного ранее лечения проводят контрольные осмотры через 1 неделю,

1 и 3 месяца. Во время каждого визита повторно выполняют ЭОМ, перкуссию, оценку цвета коронки и температурные тесты. Контрольные рентгенограммы делают через 6 месяцев и 1 год, а затем через каждые 1 или 2 года после восстановления травмированного зуба. При возникновении жалоб на холодовые раздражители следует заподозрить увеличение краевой проницаемости между фиксированным фрагментом и основной частью коронки. Иногда для устранения этой гиперчувствительности достаточно нанести дополнительный слой адгезива по границе фрагмента.

Таким образом, при переломе коронковой части зуба с повреждением пульпы у молодых пациентов наличие открытого апикального отверстия может потребовать апексофикацию, с этой целью используют метод частичной пульпотомии с прямым покрытием пульпы. Клинические наблюдения показали, что при выполнении всех необходимых этапов, витальная терапия пульпы способствует регенерации пульпы и дальнейшему формированию корня. При повторной травме зуба возможно развитие необратимого пульпита или некроза пульпы, при этом показано традиционное эндодонтическое лечение.

### **ХРОНИЧЕСКИЕ ТРАВМЫ ЗУБА**

К хронической травме относят **трещины эмали и дентина**. Однако трещины могут быть результатом быстрой и высокой нагрузки (удар).

Знание классификации трещин позволяет правильно выбрать методы диагностики и лечения. Одни из них требуют немедленного сбалансирования или снятия нагрузки между антагонистами с сохранением оптимальной биологии пульпы. В случае чувствительности зуба с трещинами осуществляют покрытие фтор-лаком. Трещины, которые растут в глубину и в длину, могут быть пролечены в живых зубах путем препарирования и реставрации. Препарирование и реставрирование трещин необходимо при жалобах на боль от температуры, химических раздражителей, с целью эстетики. Глубокие трещины, сколы и переломы коронки зуба требуют полного покрытия их искусственной коронкой. Некоторые трещины имеют весьма отрицательный прогноз лечения и исхода, следовательно, зуб подлежит удалению.

**Повышенное стирание** зубов приводит к убыли твердых тканей в пределах эмали либо дентина (режущий край, бугры), к снижению высоты прикуса, к изменениям височно-нижнечелюстного сустава.

Если причиной хронической стираемости зубов является неправильный прикус, то восстановлению зубов предшествует ортодонтическое перемещение резцов в губном направлении или повышение прикуса с

применением коронки или накладок после подготовительного ортодонтического или ортопедического лечения приступают к реставрированию стертых зубов. При выявлении у пациента парафункций, изготавливают индивидуальные окклюзионные релаксационные каппы. Пациента направляют к врачу-стоматологу-ортопеду для устранения окклюзионных нарушений. Применяют препараты для лечения чувствительности дентина и ремтерапию твердых тканей зубов.

## **ГЛАВА 4. Заболевания пульпы, апикальный периодонтит**

### **ДЕПУЛЬПИРОВАНИЕ ЗУБОВ ПО ОРТОПЕДИЧЕСКИМ ПОКАЗАНИЯМ**

*Зиновенко О.Г.*

Учебная цель лекции – определение показаний для депульпирования зубов перед ортопедическим лечением строго с учетом клинической картины.

Задачи:

1. Проблемные вопросы депульпирования зубов.
2. Сравнительная характеристика витальных и эндодонтически пролеченных зубов, находившихся под искусственными коронками.
3. Отношение врачей-стоматологов-терапевтов к депульпированию зубов по ортопедическим показаниям.
4. Клинические показания для депульпирования зубов.

#### **ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ДЕПУЛЬПИРОВАНИЯ ЗУБОВ**

В настоящее время в ортопедической стоматологии разработаны различные методики препарирования зубов под металлокерамические конструкции, однако не определена врачебная тактика по сохранению пульпы опорных зубов. По мнению ряда авторов, если объем сошлифованных твердых тканей достигает 2 мм, могут возникать как системная болевая реакция организма, так и местные общие осложнения в пульпе зуба. Использование местной анестезии при одонтопрепарировании несколько нивелирует морфологические изменения в пульпе, но не устраняет их. Для предотвращения осложнений, необходимо строгое соблюдение режима препарирования твердых тканей зуба с учетом зон безопасности, владение методами местного обезболивания, принятие мер к защите отпрепарированного зуба от термических, химических, механических воздействий и проникновения инфекции через открытые дентинные каналы. Все это требует от врача стоматолога-ортопеда достаточного профессионализма, дополнительных временных затрат, наличия высокотехнологичного оборудования и современных материалов.

При подготовке опорных зубов к протезированию эндодонтические вмешательства обусловлены осложнениями кариеса (санация полости рта) или необходимостью их депульпирования (специальная подготовка). Последнее должно проводиться по строгим клиническим показаниям.

По данным литературы, депульпирование ослабляет твердые ткани зуба, сопровождается многосторонней дезорганизацией и деминерализацией

тканей зуба. Зубы с живой пульпой и в механическом, и в биологическом отношении имеют явные преимущества над депульпированными. Депульпирование зубов и методы интрадентальной обработки и пломбирования, которые используются для этого, по мнению ряда авторов, приводят к тому, что комплекс твердых тканей зубов подлежит значительным морфологическим изменениям.

### **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗУБОВ, НАХОДИВШИХСЯ ПОД ИСКУССТВЕННЫМИ КОРОНКАМИ**

Депульпирование вызывает много вопросов и разногласий между врачами-стоматологами-ортопедами и врачами-стоматологами-терапевтами. С целью прояснения спорных моментов нами была проведена сравнительная характеристика витальных и эндодонтически пролеченных зубов, находившихся некоторый временной промежуток под искусственными коронками.

Целью исследования, проведенного на кафедре терапевтической стоматологии БелМАПО, явилось проведение сравнительной характеристики витальных и эндодонтически пролеченных зубов, находившихся под искусственными коронками.

Проведено обследование 114 пациентов в возрасте от 19 до 78 лет, обратившихся на прием с жалобами, связанными с зубами, покрытыми искусственными коронками. Пациентам снимали ортопедические конструкции и проводили терапевтическую подготовку зубов перед повторным протезированием с обязательным проведением рентгенологических методов исследования. Всего было обследовано 330 зубов, из них в 124 зубах рентгенологически выявлено наличие пломбировочного материала только в полости зуба или в полости и корневых каналах, что свидетельствовало о ранее проведенном эндодонтическом лечении данных зубов. В исследовании каждый зуб пациента рассматривался как отдельный клинический случай. Проводилось изучение стоматологических амбулаторных карт обследованных пациентов с целью выявления состояния зубов перед первичным протезированием.

Статистическую обработку данных проводили с использованием электронного пакета анализа SPSS 15,0 (SPSS Inc.), MS EXCEL (Microsoft Inc.). При анализе соответствия распределения признака закону нормального распределения использован критерий Колмогорова-Смирнова и Шапиро-Уилка. Статистический анализ качественных признаков, представленных в виде таблиц частот, заключался в поиске сходства или различия между их частотными распределениями при помощи критерия  $\chi^2$ , при значении

признака менее пяти – точный критерий Фишера. Критическим уровнем значимости при проверке статистических гипотез принимали уровень  $p < 0,05$ .

В результате проведенного исследования установлено, что у пациентов до 45 лет перед первичным протезированием эндодонтически пролеченными было 65,9% зубов, у пациентов 45 лет и старше – 19,4%. Различия частотного распределения наличия эндодонтически пролеченных зубов под искусственными коронками в зависимости от возраста пациентов статистически значимы (по критерию  $\chi^2$  Пирсона с поправкой Фишера  $\chi^2=72,394b$ ;  $df=1$  при  $p < 0,001$ ).

При исследовании срока эксплуатации искусственных коронок выявлено, что у большинства обследуемых пациентов он составлял от 5 до 10 лет включительно (190 зубов). Количество зубов, покрытых ортопедическими коронками менее 5 лет (72) и более 10 лет (67) отличалось незначительно.

Среди зубов, ранее пролеченных эндодонтически, 50% находилось под ортопедическими конструкциями от 5 до 10 лет ( $n=62$ ). Среди зубов, не подвергшихся эндодонтическому лечению перед первичным протезированием, 62% было покрыто коронками в пределах данного временного периода ( $n=128$ ). При сравнении частотного распределения срока эксплуатации искусственных коронок в зависимости от витальности исследуемых зубов статистически значимые различия получены не были (по критерию  $\chi^2$  Пирсона  $\chi^2=6,020^a$ ;  $df=3$  при  $p=0,111$ ).

Обследованные пациенты предъявляли жалобы на боль в области 104 исследуемых зубов, из них депульпированных было 47, не пролеченных эндодонтически – 57. В группе девитальных зубов ( $n=124$ ) жалобы на боль отмечали в 37,9% случаев. В группе зубов, ранее не депульпированных, жалобы на боль выявили в 27,7% наблюдений. Различия частотного распределения наличия жалоб на боль по критерию витальности исследуемых зубов были статистически не значимы (по критерию  $\chi^2$  Пирсона с поправкой Фишера  $\chi^2=3,756b$ ;  $df=1$  при  $p=0,066$ ).

При изучении глубины и объема кариозного поражения в зубах, находившихся под искусственными коронками, установлено, что наиболее часто встречается сочетанное поражение коронки и корня зуба (58,5%). Кариозные полости в пределах коронки отмечены в 10,6% наблюдений, в пределах корня зуба – 13,3%. Полное разрушение коронковой части выявлено в 13,9% случаев. Без кариозного поражения было 12 ранее не пролеченных эндодонтически зубов.

Среди зубов, ранее пролеченных эндодонтически, наиболее часто встречались кариозные поражения в пределах дентина и цемента (49,2%) и



полное разрушение коронковой части (37,1%). Среди ранее не девитализированных зубов наиболее распространено – сочетанное разрушение коронковой и корневой областей (64,1%). При сравнении частотного распределения интенсивности кариозного поражения в зависимости от витальности исследуемых зубов были получены статистически значимые различия (по критерию  $\chi^2$  Пирсона  $\chi^2=110,942^a$ ;  $df=4$  при  $p<0,001$ ).

В процессе исследования оценивали клиническое состояние зуба (таблица 1). После снятия искусственных коронок более чем в каждом третьем исследуемом зубе обнаружена щелевидная кариозная полость (30,3%). У пациентов выявлено значительное количество зубов с разрушением по плоскости, без четко выраженных границ кариозной полости (25,5%). В ходе обследования было обнаружено 13,9% зубов с полным разрушением коронки и 16,7% зубов с рецидивирующим кариесом в области несостоятельной пломбы.

Таблица 1. Вид кариозного поражения исследуемых зубов (абс., %)

Интенсивность разрушения	Эндодонтически не пролеченные зубы, n=206	Девитальные зубы, n=124	Итого, n=330
Отсутствует разрушение	12 (5,8%)	0	12 (3,6%)
Щелевидный кариес	100 (48,5%)	0	100 (30,3%)
Циркулярный кариес	25 (12,1%)	4 (3,2%)	29 (8,8%)
Разрушение по плоскости, без четко выраженных границ	55 (26,7%)	29 (23,4%)	84 (25,5%)
Границы полости четко определяются	4 (1,9%)	0	4 (1,2%)
Полное разрушение коронки	0	46 (37,1%)	46 (13,9%)
Рецидивирующий кариес	10 (4,9%)	45 (36,3%)	55 (16,7%)

Среди девитальных зубов наиболее часто диагностируется полное разрушение коронковой части (37,1%), рецидивирующий кариес (36,3%) и разрушение по плоскости, без четко выраженных границ кариозной полости (23,4%). Среди зубов, ранее не пролеченных эндодонтически, самым распространенным поражением является щелевидный кариес (48,5%). При сравнении частотного распределения вида кариозного поражения в зависимости от витальности исследуемых зубов были получены статистически значимые различия (по критерию  $\chi^2$  Пирсона  $\chi^2=196,717^a$ ;  $df=6$  при  $p<0,001$ ).

Таким образом, в отдаленные сроки жалобы на боль предъявляли пациенты, имеющие под коронками как витальные, так и девитальные зубы.

В процессе исследования не выявлено увеличения длительности нахождения под ортопедической конструкцией девитальных зубов. Среди зубов, ранее пролеченных эндодонтически, наиболее часто встречались кариозные поражения в пределах дентина и цемента (49,2%) и полное разрушение коронковой части (37,1%). Среди ранее не девитализированных зубов наиболее распространено – сочетанное разрушение коронковой и корневой областей (64,1%). Среди девитальных зубов наиболее часто диагностируется рецидивирующий кариес (36,3%) и разрушение по плоскости, без четко выраженных границ кариозной плоскости (23,4%). Среди зубов, ранее не пролеченных эндодонтически, самым распространенным поражением является щелевидный кариес (48,5%).

В результате проведенного исследования были получены данные о необоснованности депульпирования зубов перед протезированием для предотвращения возможных осложнений, а именно появления болевых реакций в зубах в ближайшие и отдаленные сроки, увеличения длительности службы ортопедической конструкции. Депульпированные зубы, находившиеся под искусственными коронками, после снятия последних, в достаточном количестве наблюдений не подлежали восстановлению, так как имели обширное разрушение по плоскости в пределах дентина и цемента. Витальные зубы, покрытые ортопедическими коронками, имели щелевидные кариозные полости и подлежали эндодонтическому лечению с последующим восстановлением ортопедической конструкцией. Таким образом, опорные зубы перед покрытием искусственными коронками должны подвергаться депульпированию строго по клиническим показаниям.

#### **ОТНОШЕНИЕ ВРАЧЕЙ-СТОМАТОЛОГОВ-ТЕРАПЕВТОВ**

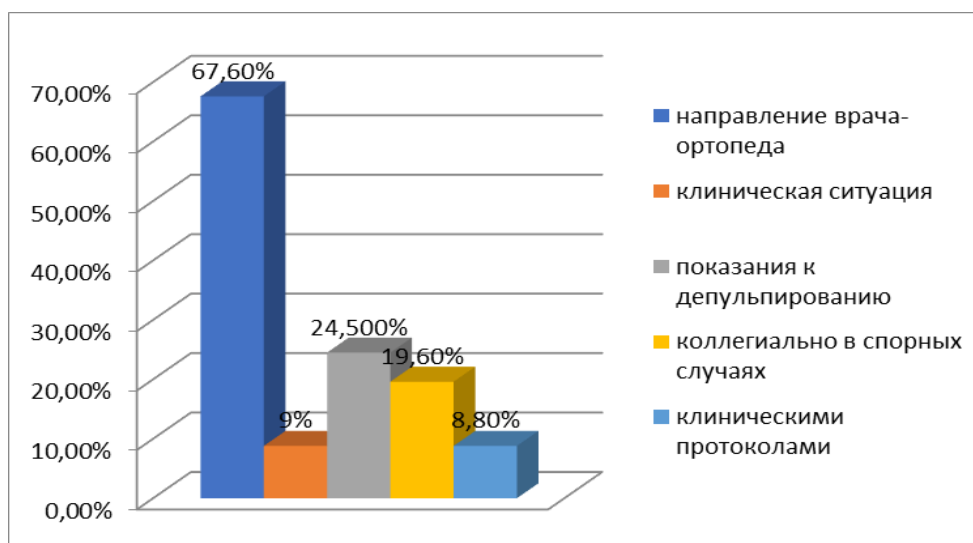
#### **К ДЕПУЛЬПИРОВАНИЮ ЗУБОВ ПО ОРТОПЕДИЧЕСКИМ ПОКАЗАНИЯМ**

Целью исследования явилось изучение отношения врачей-стоматологов-терапевтов к депульпированию зубов по ортопедическим показаниям.

Проведено анкетирование 102 стоматологов, слушателей повышения квалификации на кафедре терапевтической стоматологии БелМАПО. Были опрошены специалисты в возрасте от 24 до 67 лет, со стажем работы по специальности от 1 до 43 лет. Среди слушателей, принимавших участие в анкетировании, большинство составили женщины (85%). Врачей-стоматологов-терапевтов было 82%, врачей-стоматологов-ортопедов – 3%, врачей-стоматологов-терапевтов периодонтологического профиля – 3%, врачей-стоматологов-хирургов – 2%, врачей-стоматологов общей практики – 10%. Среди всех стоматологов, принимавших участие в анкетировании, 99% занимается подготовкой полости рта к протезированию.

В процессе анкетирования врачей-стоматологов выясняли, какой именно подготовкой полости рта, зубов перед протезированием они занимаются. Перечень врачебных манипуляций представлен согласно ответам слушателей повышения квалификации на кафедре терапевтической стоматологии: эндодонтическое лечение зубов (99%), удаление зубных отложений (41,4%), терапевтическая санация полости рта (56,9%), периодонтологическое лечение (12,9%), распломбировка под культевую вкладку корневых каналов (12%), восстановление культи зуба (21,8%), удаление корней, зубов (7,8%). Таким образом, эндодонтическое лечение зубов перед протезированием, включающее первичную (депульпирование) и повторную (ревизия каналов, перелечивание) эндодонтию, проводят 99% опрошенных стоматологов.

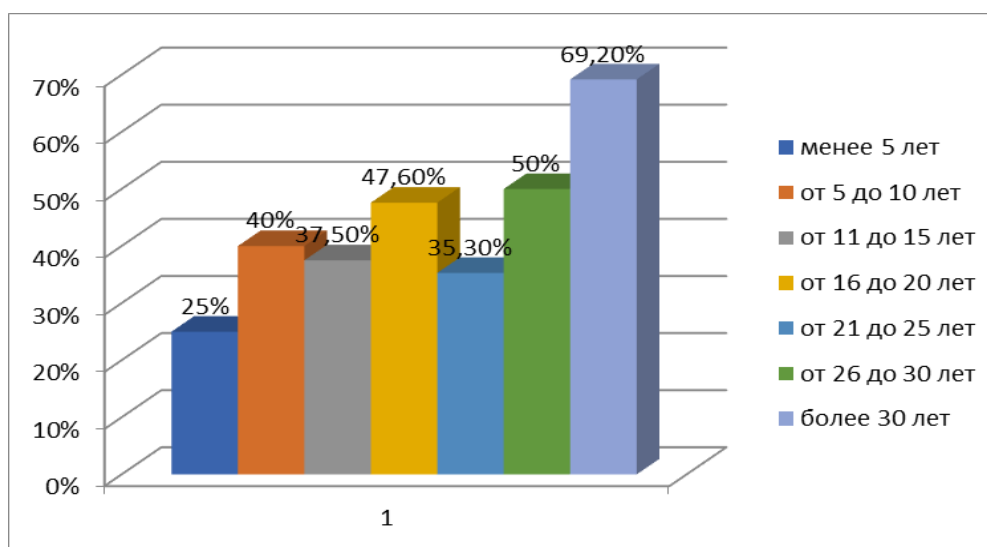
В процессе анкетирования выясняли, чем руководствуются врачи-стоматологи-терапевты при депульпировании зубов перед протезированием (рис. 1). Следует отметить, что слушатели курсов повышения квалификации иногда отмечали несколько причин, по которым они проводят депульпирование.



**Рисунок 1.** Чем руководствуются врачи-стоматологи при депульпировании зубов перед протезированием

В процессе анкетирования изучали отношение врачей-стоматологов-терапевтов к необходимости депульпировать зубы перед покрытием их искусственными коронками. Были получены следующие варианты ответов: отрицательное, положительное отношение, депульпировать только по показаниям, соответственно клинической ситуации, использовать возможность сохранить жизнеспособность зуба, отрицательное при направлении на депульпирование интактных зубов. Достаточно большой процент (44,1%) врачей-стоматологов отметили отрицательное отношение к

процедуре депульпирования зубов перед протезированием. Причем ответы в разных возрастных группах несколько отличались (рис. 2). С увеличением длительности профессиональной деятельности отрицательное отношение к процедуре депульпирования увеличивается. Среди врачей-стоматологов-терапевтов, проработавших по специальности менее 5 лет, 25% отметили отрицательное отношение к девитализации зубов. Врачи-стоматологи-терапевты, имеющие профессиональный стаж от 26 до 30 лет и более 30 лет, в 50% и в 69,2% случаев указали на негативное отношение к депульпированию зубов с целью протезирования.



**Рисунок 2.** Отрицательное отношение к депульпированию в зависимости от длительности стажа работы по специальности

Далее проводили изучение отношения пациентов к депульпированию зубов перед ортопедическим лечением (по мнению опрошенных врачей-стоматологов-терапевтов). Получены следующие варианты ответов: отрицательное, положительное, безразличное, полностью доверяют врачам, положительное после соответствующей мотивации, не знаю. В анкете опрошенные отмечали несколько вариантов ответов. Получены следующие результаты: 40,2% пациентов выражают недовольство процедурой девитализации зубов перед протезированием, 37,3% – положительно относятся как к гаранту того, что зуб под искусственной коронкой не заболит и ортопедическая конструкция прослужит долго, 23,5% пациентов совместно с положительным отношением полностью доверяют профессионализму врача.

Изучали, предлагают ли врачи-стоматологи другие методы восстановления целостности зубного ряда, кроме мостовидных протезов. Получены следующие варианты ответов: съемное протезирование, адгезивные протезы, имплантаты, не предлагают. Таким образом,

практически в 60% случаев врачи-стоматологи рекомендуют своим пациентам постановку имплантата как альтернативу мостовидному протезу.

Результаты проведенного анкетирования свидетельствуют о том, что большинство врачей-стоматологов-терапевтов при подготовке полости рта к протезированию занимаются депульпированием зубов, ориентируясь только на направление врача-стоматолога-ортопеда. Достаточно большой процент как врачей-стоматологов-терапевтов (44,1%), так и их пациентов (40,2%) выражали недовольство процедурой депульпирования зубов перед протезированием.

### **КЛИНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАНИЯ К ДЕПУЛЬПИРОВАНИЮ ЗУБОВ**

В результате изучения данных литературы и собственных научных исследований сотрудников кафедры была разработана инструкция по применению «Метод определения показаний для депульпирования зуба» (регистрационный № 131-1114 от 29.01.2015), утвержденная Министерством здравоохранения Республики Беларусь.

*Клинические показания к депульпированию зубов перед ортопедическим лечением:*

- ✓ аномалии формы, размеров и положения зубов, когда высок риск вскрытия полости зуба при одонтопрепарировании;
- ✓ опорные зубы, имеющие полость значительных размеров при сниженных показаниях электровозбудимости (15-20 мкА и более);
- ✓ опорные зубы без признаков пульпита, имеющие обширные пломбы при сниженных показаниях электровозбудимости (15-20 мкА и более);
- ✓ высокая стертость коронки при сниженных показаниях электровозбудимости (15-20 мкА и более);
- ✓ наличие глубокого придесневого дефекта при сниженных показаниях электровозбудимости (18-20 мкА и более);
- ✓ выраженная гиперестезия, не поддающаяся терапевтическому лечению;
- ✓ оголение корня при показаниях электровозбудимости (20 мкА и более).

*Клинические показания для депульпирования зубов по ортопедическим показаниям*

1. Зубы с аномалиями развития и формирования подлежат депульпированию перед ортопедическим лечением.

Наследственные нарушения структуры зуба, не классифицированные в других рубриках (K00.5). Незавершенный амелогенез (K00.50). Незавершенный дентиногенез (K00.51). Незавершенный одонтогенез (K00.52). Резцы Гетчинсона (A50.51). Резцы Фурнье (A50.52).

2. При аномалиях положения зубов рекомендовано ортодонтическое лечение. При неэффективности или невозможности проведения последнего зубы подлежат депульпированию. При этом учитываются топографические особенности зуба, зоны безопасности (по Н.Г. Аболмасову и Б.С. Клюеву), конструкционные особенности протеза

Аномалии положения зубов (K07.3). Поворот (K07. 32). Смещение (K07.31). Транспозиция (K07.34).

Клинические диагнозы. Супра- или инфраокклюзия. Феномен Попова – Годона. Тортопозиция зубов. Положение вне (оральное или вестибулярное) зубной дуги. Транспозиция зубов. Транслокация зубов.

3. При наличии кариозных полостей учитываются клинические и рентгенологические данные о близости дна кариозной полости к пульповой камере зуба. Обязательным условием проведения депульпирования зуба при наличии кариозной полости или обширной пломбы является снижение электровозбудимости пульпы. Наличие глубокого придесневого дефекта при сниженных показаниях электровозбудимости является показанием к депульпированию.

Кариес дентина (K02.1). Кариес цемента (K02.2).

Клинические диагнозы. Глубокий острый кариес (ЭОД 10-12 мкА). Глубокий хронический кариес (ЭОД 10-12 мкА). Кариес корня зуба (показания ЭОД 15-18 мкА и более).

4. При наличии некариозных поражений при принятии решения о депульпировании учитывается состояние сосудисто-нервного пучка и степень убыли твердых тканей. Зубы подлежат депульпированию при глубоких, обширных поражениях, расположенных в непосредственной близости к полости зуба и/или корневому каналу, при сниженных показаниях электровозбудимости пульпы зуба.

Чувствительный дентин (K03.80). Сошлифовывание зубов профессиональное (K03.12). Сошлифовывание зубов, вызванное зубным порошком, клиновидный дефект БДУ (K03.10). Другое уточненное сошлифовывание зубов (K03.18). Эрозия зубов (K03.2). Повышенное стирание зубов окклюзионное (K03. 00). Повышенное стирание зубов проксимальное (K03. 01). Другое уточненное стирание зубов (K03.08).

Клинические диагнозы. Гиперестезия твердых тканей зуба. Клиновидный дефект (показания ЭОД 18 мкА и более). Эрозии зубов (показания ЭОД 18 мкА и более). Патологическая стираемость зубов (показания ЭОД 15-20 мкА и более).

5. При травматическом повреждении зуба имеет значение близость линии перелома к полости зуба. Проводится инструментальное, рентгенологическое исследования, электроодонтометрия.

Перелом зуба (S02.5). Перелом коронки зуба с повреждением пульпы (S02.52). Дилацерация (трещины эмали) (K00.44). Перелом только эмали зуба (S02.50). Перелом коронки зуба без повреждения пульпы (S02.51).

Клинические диагнозы. Фрактура (перелом, отлом) коронки (стенки) зуба. Глубокая трещина коронки зуба (показания ЭОД 15 мкА и более).

6. При наличии заболеваний периодонта подлежат депульпированию зубы с оголением корня при сниженных показаниях электровозбудимости, при подвижности зуба II-III степени, при наличии глубоких периодонтальных карманов.

Хронический локализованный пародонтит (К 05.30). Хронический генерализованный пародонтит (К 05.31). Рецессия десны (К 06.0). Рецессия десны локальная (К 06.00). Рецессия десны генерализованная (К 06.01).

Клинические диагнозы. Хронический локализованный пародонтит (показания ЭОД при сочетании с эрозивно-абразивными поражениями 20-25 мкА и более, при сочетании с кариозными поражениями – 18 мкА и более). Хронический генерализованный пародонтит (показания ЭОД 20 мкА и более). Рецессия десны (показания ЭОД 20 мкА и более).

7. Одним из обязательных условий ортопедического лечения является терапевтическая санация полости рта, которая включает выявление зубов с хроническим воспалительным процессом в пульпе.

Пульпит начальный (гиперемия) (K04.00). Пульпит острый (K04.01). Хронический пульпит (К 04.03). Хронический язвенный пульпит (К 04.04). Хронический гиперпластический пульпит (К 04.05). Другой уточненный пульпит (K04.08). Некроз пульпы (K04.1). Дегенерация пульпы (K04.2).

Клинические диагнозы. Начальный пульпит (гиперемия пульпы) (ЭОД 15 мкА и более). Частичный серозный пульпит (ЭОД 20 мкА и более). Общий серозный пульпит (ЭОД 30-40 мкА). Хронический пульпит (фиброзный) (ЭОД 20-30 мкА). Хронический язвенный пульпит (электровозбудимость снижена до 40 мкА). Хронический гиперпластический пульпит (ЭОД 20 мкА и более). Обострение хронического пульпита (электровозбудимость снижена до 40 мкА). Гангренозный пульпит (ЭОД 60 мкА). Конкрементозный пульпит (ЭОД в норме или снижена до 20 мкА).

## ПЕРФОРАЦИИ КОРНЯ ЗУБА

*Ковецкая Е.Е.*

Учебная цель лекции – ознакомить слушателей с технологиями диагностики и лечения перфораций корня зуба

Задачи:

1. Ознакомиться с причинами возникновения перфораций корня зуба.
2. Изучить особенности диагностики и диффдиагностики перфораций корня зуба.
3. Рассмотреть методы лечения перфораций корня зуба в зависимости от локализации и протяженности.

### ПРИЧИНЫ ПЕРФОРАЦИЙ КОРНЯ ЗУБА

Перфорации можно считать второй по значимости причиной неудач в эндодонтическом лечении. Как правило, большинство перфораций являются результатом некомпетентности и (или) неаккуратности в работе врача. Из общего числа всех обращений в стоматологию перфорации зубов выявляют в 2-12% случаев. Это второе по частоте осложнение эндодонтического лечения после отлома инструмента. Перфорации верхних зубов встречаются в 3 раза чаще (74,5%), чем нижних (24,5%). 2,5% перфораций в практике ортопеда-стоматолога возникает вследствие неправильного положения культевых вкладок, штифтов.

Перфорации могут быть оперативными и неоперативными.

*Неоперативные перфорации* могут образовываться в результате травмы зуба, а также изменения структуры пульповой камеры или периодонтальной ткани. Такие перфорации называются резорбтивными. Причиной неоперативных перфораций может быть и кариозный процесс. В основе этих перфораций лежат микробная активность флоры кариозной полости и канала, воспалительные или дистрофические процессы в тканях корня и периодонта.

*Оперативные перфорации* являются ятрогенным осложнением и чаще всего образуются в процессе формирования оперативного доступа, поиска устьев корневых каналов, их механической обработки, препарирования полости под анкерный штифт и других оперативных манипуляциях в полости зуба.

Причины перфорации корня достаточно разнообразны. Они могут быть результатом неосторожного использования файлов (как ручных, так и механических) и инструментов для подготовки корневых каналов для штифтов и вкладок (ларго, гейтсы), когда ось эндодонтического инструмента не соответствует направлению корневого канала. Кроме того, перфорации



могут произойти при попытках расширения и прохождения изогнутых труднопроходимых каналов. Эндодонтические перфорации можно определить как «искусственно созданное сообщение между полостью зуба и периодонтальными тканями». Основным осложнением, возникающим при перфорации, является развитие воспалительного процесса в периодонте и разрушение связочного аппарата с последующей потерей зуба.

Перфорации по локализации можно разделить на три группы: перфорации коронковой трети; перфорации средней трети; апикальные перфорации.

Кроме того, по времени возникновения перфорации могут быть свежими (непосредственно после возникновения) и осложненными хроническим периодонтитом.

*Перфорации коронковой трети* возникают, как правило, при раскрытии и препарировании полости зуба, а также поиске устьев каналов. Чаще всего, это фуркационные перфорации, которые возникают при поиске каналов в зубах, подвергнутых, в свое время, эндодонтическому лечению, особенно резорцин-формалиновым методом. При повторном эндодонтическом лечении таких зубов проблема возникает в том, что происходит изменение плотности и цвета дентина дна полости.

Планируя перелечивание корневых каналов, стоматолог должен тщательно осмотреть зуб и окружающие его ткани. Пальпация слизистой и кости в области проекции корней помогает определить их длинную ось. Это особенно важно в случаях, когда зуб планируется лечить через искусственную коронку. Аккуратно и осторожно следует формировать полость доступа в зубах с сильной стираемостью или с обширными пломбами, т.к. анатомия этих зубов, скорее всего, сильно изменена.

Четкие рентгеновские снимки могут дать массу информации до начала препарирования. Угол цервикального сужения, коронковую асимметрию, несоответствие длинной оси корня и коронки и наличие дополнительных корней, каналов можно диагностировать на рентгенограмме. Желательно наличие двух снимков: один, полученный при положении тубуса перпендикулярно к щечной поверхности зуба, а второй – под углом 15° мезиальнее или дистальнее.

*Перфорации средней трети* возникают, в основном, при агрессивной и небрежной обработке канала, при создании полости под анкерный штифт и при перелечивании канала корня зуба.

При попытке перелечить искривленный канал, запломбированный цементом, нужно определить по диагностическому снимку, до каких пор канал запломбирован. Если канал запломбирован до изгиба, то можно

пытаться распломбировать его. Если цемент зашел в изгиб, то, вероятно, лучше не начинать распломбировку канала, так как слишком велик шанс перфорации.

При формировании канала необходимо терпение и аккуратность. В сложных искривленных каналах лучше работать ручным и, по возможности, гибким инструментом. При работе руками риск перфорации значительно меньше, чем при работе машиной.

Препарирование полости под анкерную конструкцию должно проводиться осторожно вдоль длинной оси зуба. Перед использованием разверток, желательна нагретым инструментом удалить гуттаперчу из устьев корневого канала. Можно использовать машинные развертки, вращая их против часовой стрелки, чтобы предотвратить формирование ими ложного канала. Также важно правильно подбирать размер штифта.

*Апикальные перфорации* могут образоваться в ходе механической обработки канала, при использовании большего, чем необходимо, недостаточно гибкого инструмента в искривленных каналах. Их сложнее всего диагностировать.

### **ДИАГНОСТИКА ПЕРФОРАЦИЙ**

Диагноз должен ставиться немедленно. Интенсивное кровотечение из канала, появление острой болезненности в атипичном месте, изменение положения инструмента в канале и некоторые другие симптомы должны насторожить стоматолога и побудить его диагностировать возможную перфорацию. Характерным симптомом является постоянное кровотечение. Так как этот симптом практически всегда сопровождает витальную экстирпацию пульпы из узкого канала, то внимание оператора не будет заострено на возможной проблеме. Однако, когда ложный канал расширен, а кровотечение не уменьшается, а увеличивается и попытки остановить кровь бумажными штифтами, бесполезны – следует заподозрить перфорацию.

Часто случается, что «свежую» перфорацию не диагностируют. Но по истечении некоторого времени ее наличие становится очевидным. Вначале образуется грануляционная ткань, а затем происходят убыль костной ткани и развитие очага деструкции у верхушки корня. Чаще всего «старые» перфорации обнаруживаются случайно на обзорных или прицельных рентгеновских снимках.

При подозрении на перфорацию, необходимо остановить кровь, промыть, высушить канал и затем пытаться найти продолжение истинного канала. После того, как истинный канал найден, его нужно расширить, а затем заняться определением локализации и размера перфорации. Хорошим

способом является введение в высушенный канал бумажного штифта. После выведения, на нем останется пятнышко крови – след перфорации. Размер и локализацию дефекта можно определить с помощью тонкого файла, который вводится в место возможной перфорации. При попадании инструмента в перфорацию, ощущается провал и появляется резкое кровотечение. Очень помогает рентгеновский снимок с введенным файлом. Также, в диагностике перфораций может помочь применение апекслокатора.

### **ЛЕЧЕНИЕ ПЕРФОРАЦИЙ И ПРОГНОЗ**

После того, как перфорация диагностирована, лечение должно быть направлено на эффективное запечатывание перфорации, чтобы свести к минимуму травмирование и инфицирование окружающих тканей.

Успешное лечение и хороший прогноз зависят от следующих факторов:

- локализация перфорации;
- промежуток времени, на протяжении которого перфорация была открыта;
- размер дефекта;
- протяженность повреждения в периодонтальной связке;
- биосовместимость материала, используемого для закрытия перфорации;
- способность материала создать герметичную пломбу.

Самыми важными факторами являются локализация перфорации и время, прошедшее с момента образования и до её закрытия. Для лучшего прогноза, перфорация должна быть закрыта как можно быстрее. Шансы на успех резко уменьшаются, когда перфорация закрывается в следующее посещение. Если образуется перфорация, стоматолог должен быстро её закрыть. Однако, даже при наилучших условиях, перфорация значительно ухудшает прогноз эндодонтического лечения зуба.

По поводу лечения перфораций было опубликовано немало работ, в которых авторы рекомендовали использование наиболее известных нехирургических материалов, таких как амальгама, Кавит (Cavit), гуттаперча, цинкооксидэвгеноловый цемент, гидроокись кальция. Основное внимание было направлено на проблему вывода материала через перфорационное отверстие в периодонт. Осландер (Auslander) с соавторами защищает метод конденсации амальгамы на подкладку из индиевой фольги. Техника заключается в запаковывании кусочка фольги из индия в дефект и, затем, пломбирование амальгамой. Предполагалось, что амальгама и индиевая фольга образуют гомогенную массу после того, как амальгама затвердеет. Агирр (Aguirre) и коллеги позднее продемонстрировали, что при лечении фуркационных дефектов, результаты лучше, когда используется гуттаперча или амальгама просто, без фольги. В одном, однако, авторы солидарны – при

лечении перфораций, материал не должен быть выведен в периодонт, т.к., в противном случае, в тканях развиваются процессы, ведущие к разрушению опорного аппарата зуба. Причина этого – механическое раздражение тканей периодонта, даже если использовался биосовместимый материал. Отсюда появилась «концепция внутренней матрицы», созданная Лемоном (Lemon).

«Концепция внутренней матрицы», особенно, в союзе с дентальным микроскопом является эффективной техникой для лечения нехирургическим методом доступных, размером от 1 мм и больше перфораций. Эта техника заключается в помещении в дефект биосовместимого материала для контроля гемостаза и предотвращения перепломбировки, что-то подобное «внутренней матрице». Затем, помещается нерассасывающийся материал для герметичного закрытия дефекта. Так как материал внутренней матрицы не может быть убран после введения, следовательно, он должен быть стерильным и биосовместимым с живыми тканями. Материалы, соответствующие этим требованиям, могут содержать хладокость, деминерализованную кость, сульфат кальция и рассасывающийся коллаген (Collatape, Colla-Tec, Inc., Plainsboro, NJ). Восстанавливающий материал должен быть привычным и удобным для оператора. Например, стеклоиономерные цементы, амальгама. Амальгама – очень хороший материал, но если она случайно выйдет в периодонтальные ткани, то в кости быстро образуется дефект. Цинкоксидэвгеноловый цемент резорбируется без образования дефекта в пародонте. Реакция тканей на коллаген удовлетворительная, он рассасывается и замещается костью (Ibarrola et al. 1985). Хладокость через 3-6 месяцев вызывает образование соединительнотканной капсулы (Hartwell, England 1993). Минерал триоксид агрегат вызывает формирование остеоидного цемента со значительно лучшей реакцией тканей, чем на амальгаму (Pitt Ford et al. 1995). Поэтому, наиболее предпочтительный на сегодня материал – минерал триоксид агрегат (МТА), предложенный Торабинейад (Torabinejad) и сотрудниками.

Наилучший прогноз отмечается у перфораций, запечатанных в первое посещение, немедленно. Прогноз улучшается с увеличением расстояния от апекса. Если перфорация расположена в коронковой трети, то ортоградное лечение оправданно. При повреждении средней трети, наиболее эффективным является хирургический метод. Что касается апикальной трети, то здесь предпочтительно проведение апексэктомии, ампутации или гемисекции.

**Лечение фуркационных перфораций.** Этот тип перфораций встречается очень часто и имеет хороший прогноз, но только в том случае, если дефект запломбирован немедленно и нет периодонтальных проблем в

этой области. В основном перфорирование бифуркации происходит при поисках тонкого канала. Если, все-таки, появилась кровь, надо продолжать искать канал, ведь если его не удастся найти, то нет смысла закрывать перфорацию, т.к. придется удалять либо весь зуб, либо перфорированный корень.

#### *Методика закрытия фуркационных перфораций стеклоиономерным цементом*

При подозрении на перфорацию рекомендуется сделать диагностический снимок. Очень часто корневой канал удается найти сразу после того, как определится место перфорации на снимке. Снимок покажет соотношение перфорации и истинного канала, и стоматолог увидит нужное направление для поиска. После того, как все каналы зуба найдены, они должны быть расширены и пройдены на рабочую длину. Для ирригации лучше использовать наименее агрессивный антисептик (например, физраствор), чтобы не раздражать открытую перфорацией связку. Затем, обратноконусным бором перфорация несколько углубляется со стороны полости зуба, чтобы держался материал. В каждый основной канал вводится файл большого размера так, чтобы он не доходил до апекса и obturировал устья. Потом маленькими порциями на перфорацию укладывается стеклоиономерный цемент и легкими движениями пакуется. Все дно закрывается цементом и запаковывается. После того, как цемент застынет, удаляются файлы. Если дефект обширный, можно на перфорационное отверстие уложить кусочек отожженной платиновой фольги, которая закрывается цементом. В дальнейшем каждые 6 месяцев осуществляется рентгенологический контроль.

#### *Методика закрытия перфораций МТА*

ProRoot МТА (Dentsply) – материал для заполнения дефектов корневых каналов. Обеспечивает герметическое закрытие каналов, уменьшает микропроницаемость и миграцию бактерий. Обладает высокой биосовместимостью. Минерал Триоксид Агрегат представляет собой порошок, состоящий из мелких гидрофильных частиц, которые отверждаются при соединении с водой. При увлажнении этот порошок превращается в гель, который затем застывает, создавая непроницаемый барьер для микроорганизмов и жидкости.

МТА применяется для obturации перфораций на всех уровнях корневого канала и перфораций в области разветвления каналов. Материал ProRoot МТА не отверждается так быстро, как другие цементы. ProRoot МТА вносят порциями в область перфорации. Рабочее время составляет 5 минут. Материал затвердевает в течение 4 часов.

**Лечение перфорации как дополнительного канала.** Недостаток метода закрытия перфораций паковкой заключается в том, что оператор не может полностью контролировать движение пломбировочного материала. Некоторые перфорации могут быть запакованы со значительным выходом материала в периодонт, что ведет к воспалению в тканях, которые мы как раз стараемся сохранить в физиологическом состоянии. С другой стороны, если цемент полностью не закрыл дефект, пустоты будут заполняться бактериями и их токсинами. Если расстояние между просветом канала и периодонтальной связкой достаточно велико и представляет сложность для запечатывания обычным методом, перфорация может быть расширена и запломбирована как обычный канал. В этой технике тоже есть серьезные трудности. Многие перфорации такого типа выходят на щечную или язычную поверхность корня и довольно сложно бывает определить точную локализацию выходного отверстия. В случае с выходом на проксимальную поверхность, можно измерить все расстояния более точно. Делается снимок с инструментом для определения длины, и канал готовится обычным способом. Затем пломбируется гуттаперчей методом латеральной конденсации.

**Закрытие перфорации как латерального канала.** Это касается коротких и достаточно широких перфораций. Эти дефекты не могут быть запечатаны вышеописанным методом. Хирургическое лечение возможно, только если дефект не выходит на оральную поверхность. В таких случаях самым несложным и достаточно надежным методом является подготовка основного канала и пломбирование его гуттаперчей с латеральной конденсацией. Таким образом, в перфорацию поступит некоторое количество силера и гуттаперчи, и она заполнится, как латеральный канал. Если повезет, то дефект закроется, и поврежденная связка восстановится. Более сложным решением проблемы будет лечение методом «внутренней матрицы».

**Микрохирургическое лечение перфораций.** Следует отметить, что возможности консервативных способов устранения перфораций зубов ограничены. Закрытие отверстия дна полости зуба в ходе терапевтического лечения возможно только при небольших его размерах, до 2-3 мм в диаметре. С увеличением размера отверстия возникает вероятность выталкивания излишков пломбировочного материала в периодонт, что вызывает воспалительную реакцию окружающих тканей. Устранить перфорацию зуба с цементированными штифтами, культевыми вкладками или фрагментами металлического инструмента, выступающими за пределы зуба, особенно в тех случаях, когда он покрыт искусственной коронкой, а также удалить грануляции и восстановить утраченную костную ткань с помощью

терапевтических методов не представляется возможным. Устойчивые клинические симптомы периодонтита с деструкцией костной ткани в области перфорации являются показанием к проведению хирургического лечения.

В случае, когда у пациентов с несъемными мостовидными протезами или коронками (металлическими, металлокерамическими или фарфоровыми) обнаруживается перфорация с выведенной за пределы верхушки корня металлической конструкцией (штифт, культевая вкладка, отлом эндодонтического инструмента), хирургический способ лечения является единственно возможным.

*Показания к хирургическому методу лечения* возникают тогда, когда прогноз консервативного лечения неблагоприятный:

- большие по размеру перфорации;
- недоступность перфорации для консервативного лечения;
- резорбтивные дефекты;
- неудача предыдущего консервативного лечения;
- значительное выведение материала за пределы дефекта.

*Противопоказания к хирургическому лечению:*

- II и III степени подвижности зуба при заболевании пародонта;
- расположение перфорации на язычной и небной поверхностях зуба, кроме близко расположенных к зубодесневому краю, т. е. коронарных перфораций.

Основная цель хирургического лечения заключается в обеспечении герметизации перфорации с помощью стеклоиономерных цементов и заполнении прилежащего дефекта костной ткани остеопластическими материалами. Используемый для этого материал должен не рассасываться, быть совместимым с окружающими тканями и обладать достаточной адгезией к участку, подлежащему пломбированию. В настоящее время имеется много материалов, которые при правильном использовании могут удовлетворять этим требованиям. Стеклоиономерные цементы обладают химической адгезией и высокой биологической совместимостью с окружающими тканями зуба, хорошим краевым прилеганием, достаточной прочностью, противокариозным эффектом. Композитные пломбировочные материалы и компомеры для закрытия перфораций не применяют.

*Методика закрытия перфорации стеклоиономерным цементом*

После создания доступа к перфорации, оператор должен исследовать дефект под большим увеличением. Затем проводится гемостаз ватным шариком, смоченным сульфатом железа или эпинефрином, очищение дефекта, ирригация стерильным физраствором. После того, как рабочее поле

подготовлено, дефект закрывается свежезамешенным стеклоиономерным цементом.

*Методика закрытия перфораций остеопластическим препаратом на основе гидроксиапатита*

После проведения соответствующей проводниковой анестезии по зубодесневому краю выкраивается слизисто-надкостничный лоскут (он может быть трапециевидный или угловой). При отсутствии деструкции наружной кортикальной пластинки проводится ее трепанация над областью перфорации. Если в результате длительного развития воспалительно-деструктивного процесса кортикальная пластинка разрушена, осуществляется тщательный кюретаж зоны поражения. Убираются патологически измененные ткани, формируется костное окно для лучшего доступа к самой перфорации. Затем бором удаляется поверхность антигенного цемента корня вокруг перфорации. Проводится спиливание выступающего в периодонтальное пространство металлического фрагмента (отломка инструмента, культевой вкладки или штифта), если таковой имеется. Формируется полость с ретенционными пунктами в зоне перфорации. Образовавшийся дефект костной ткани заполняется остеопластическим материалом на основе гидроксиапатита. При значительном дефекте костной ткани альвеолярного отростка, особенно в области фуркаций, он может закрываться, например, гидроксиапатитсодержащей мембраной «Парадонкол» («Полистом», РФ). Слизисто-надкостничный лоскут возвращается на место. Операция завершается наложением швов. Далее в течение недели проводится клиническое наблюдение за больным. Через 5-6 дней швы снимаются.

Осуществить хирургический доступ к месту перфорации нетрудно, если она расположена на щечной поверхности, но вмешательство значительно затрудняется при локализации перфорации на медиальной и дистальной поверхностях корня из-за близкого расположения корней соседних зубов, что в сочетании с незначительной толщиной интердентальной кости может привести к их повреждению. Иногда перфорационное отверстие оказывается значительно больших размеров, чем на рентгенограмме, что связано с искажением трехмерных объектов на двухмерном изображении снимка (объемный патологический очаг имеет неправильную форму).

**Комбинированный метод лечения перфораций** – это метод, при котором дефект закрывается изнутри зуба, а затем, хирургическим путем удаляется избыток материала из периодонта. Некоторые исследователи продемонстрировали пользу этого метода при лечении сложных перфораций,



особенно в цервикальной и фуркационной областях, которые обычно имеют наихудший прогноз. В этих случаях чисто терапевтическое вмешательство может привести к медленной атрофии пародонта, что ухудшит прогноз хирургического вмешательства в будущем.

В случае неудачи при лечении фуркационных перфораций, могут быть проведены гемисекция, реплантация или ампутация корня в зависимости от уровня сохранившейся кости, соотношения коронки и корня и угла наклона зуба.

#### *Методика устранения язычных и небных перфораций*

Существует возможность устранения язычных и небных перфораций путем удаления зуба из лунки, устранения перфорации и реплантации зуба. После данного хирургического вмешательства зубы могут быть использованы в качестве опоры под мостовидные протезы при ортопедическом лечении не ранее, чем через 2,5-3 месяца после операции.

Результаты лечения пациентов с применением данного комбинированного метода показывают высокую эффективность и целесообразность его широкого применения в амбулаторной хирургической практике. Он не требует сложного оборудования, дорогостоящих препаратов и доступен для выполнения в обычных условиях поликлиники.

Для восстановления пародонтальных тканей в области перфорации могут использоваться как хирургические, так и нехирургические подходы. Кроме того, для закрытия перфораций врач имеет возможность выбрать разные виды материалов. Последний тренд в процессе восстановления пародонтальных тканей состоит в возможности реализации принципов тканевой инженерии. Данный метод, по сути, является революционным для всей эндодонтической практики. Потенциально тканевая инженерия может помочь спасти даже самые безнадежные зубы, обеспечивая при этом не только восстановление их дефектных участков, но и регенерацию окружающих тканей пародонта.

Один из известных подходов закрытия перфораций предусматривает забор аутологических клеток из пародонтальной связки пациента, их культивирование в лабораторных условиях с дальнейшим переносом в область дефекта и перекрытие мембраной. Клетки пародонта способны дифференцироваться в фибробласты пародонтальной связки, остеобласты и цементобласты при трансплантации их в область пародонтального дефекта, таким образом, способствуя заживлению пародонтальных структур. Таким образом, происходит заживление перфорации и восстановление тканей пародонта.

## **СОВРЕМЕННАЯ ЭНДОДОНТИЯ. ЭТАПЫ ЭНДОДОНТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ЗУБОВ**

*Луцкая И.К.*

Учебная цель лекции – ознакомить слушателей с основными понятиями эндодонтии и современными инструментами для работы в корневом канале зуба.

Задачи:

1. Предоставить материалы об основных отличиях современной эндодонтии и устаревших методах лечения.
2. Ознакомить с инструментами для ручного препарирования и методами их использования.
3. Дать сведения о характеристиках роторных инструментов и показаниях к применению.

Эндодонтия – наука о гистологии и физиологии тканей, содержащихся в полости зуба, корневых каналах, а также непосредственно окружающих зуб; причинах возникновения и особенностях течения патологических процессов в пульпе и периодонте; методах диагностики, лечения и профилактики заболеваний пульпы зуба и периодонта.

Основной целью эндодонтического воздействия является ликвидация воспалительного процесса, восстановление анатомической формы и функции, характерных для здорового зуба.

Эндодонтическое лечение проводится при остром и хроническом пульпите (если не показаны биологические методы) и всех формах апикального периодонтита.

Противопоказания к лечению: невозможность инструментальной обработки канала вследствие анатомических особенностей или возрастных изменений (облитерация), отсутствие условий для реставрации зуба или использования его в ортопедической конструкции (полное разрушение коронки и корневой части ниже уровня десны, истончение стенок корневого канала), наличие обширной резорбции корня или окружающих его костных структур, вертикальная фрактура корня. В случаях поломки инструмента в канале лечение возможно, если обломок закрывает апикальную треть канала зуба с интактным периодонтом. В остальных случаях, если обломок не удастся извлечь, зуб подлежит удалению. Если склерозирование канала выражено настолько, что даже малейшее его расширение невозможно, зуб также не подлежит эндодонтическому лечению. Если канал имеет крутой изгиб или изгибы, такие зубы нередко удаляются. Более того, при кальцификации или плохой проходимости каналов другой природы, может

присоединяться и второе противопоказание к лечению – поломка инструмента. Общее неблагоприятное состояние организма служит противопоказанием к эндодонтическим манипуляциям. Ожидаемый успех от вмешательств высок, если ранее лечение зубов не приводило к осложнениям.

Инструменты для обработки корневых каналов определены в стандарте ISO 3630, где точно заданы форма, профиль, длина, толщина, предельные производственные допуски и показатели механической прочности. Это наиболее важные критерии, характеризующие эффективность и надежность инструмента.

### **Стандартные эндодонтические инструменты**

Для маркирования размеров предложено цветовое кодирование, а для обозначения различных типов инструментов – символика в буквенном изложении. Системы идентификации инструментов базируются на диаметре в точке  $d_1$ , имеющем обозначение до сотых долей миллиметра. Точка, от которой начинаются режущие лопасти на инструменте, обозначается  $d_1$ . Рабочая часть имеет длину 16,0 мм – до точки  $\sim d_2$ . Длина режущей части ( $d_1 - d_2$ ) составляет 16,0 мм, независимо от размеров или вида инструмента. Название дает основную информацию о данном инструменте. При расширении канала врач должен почувствовать свободное движение инструмента перед введением расширителя большего размера.

Эндодонтические инструменты могут иметь различную длину и ширину, а также различные типы ручек. Короткие инструменты подходят для жевательных зубов. Зубы с длинными корнями требуют инструментов с длинной осью, например, для премоляров и резцов на верхней челюсти. Рабочая длина инструмента регулируется специальным кольцом (стоппером), которое предотвращает от проникновения за апекс кончика инструмента. Когда рабочая длина определена правильно, инструмент может быть введен и выведен из канала без опасения травмировать верхушечный периодонт.

Гуттаперчевые штифты аналогично идентифицируются по размерам и форме, что обеспечивает удобство в выборе инструментов для расширения каналов.

Основные инструменты – Broacher, File, Reamer (здесь и далее приводится название инструментов в оригинальной транскрипции, поскольку перевод на русский язык может быть неоднозначным).

Broacher бывает двух типов: гладкий (игла) и «колочий» (пульпоэкстрактор). Не рекомендуется использовать иглу в начале процедур для зондирования канала во избежание проталкивания некротических тканей за апекс. После механической обработки канала на игле (с турундой) можно вносить медикаментозные средства.

Пульпоэкстрактор изготавливается из мягкой стали с острыми зубринами, отходящими от стержня. Правильное использование пульпоэкстрактора предусматривает его осторожное движение до упора в стенку канала или прохождение до верхушки, потом его слегка возвращают назад, делают несколько поворотов по часовой стрелке и вынимают. Остатки некротизированной пульпы и частицы гнилых масс цепляются и удаляются, чтобы они не проталкивались вглубь на этапе работы. Удаление витальной пульпы пульпоэкстрактором не рекомендуется, поскольку ткани разрываются вблизи апикального отверстия, часто повреждая периодонтальную связку. Лучше использовать инструмент, который перед извлечением подрезает пульпу на желаемом уровне, например файл. Пульпоэкстрактор используется при удалении из канала бумажных или ватных турунд, оставленных в канале в процессе лечения.

Files (файлы) наиболее часто используют для удаления дентина со стенок канала. Они изготавливаются путем скручивания круглого стержня, что приводит к образованию серии режущих выступов (краев), позволяющих снимать со стенок канала порции дентина. Files, изготовленные таким образом, относятся к типу К по названию впервые выпустившей их фирмы Kerr. File продвигают в направлении верхушки до упора и извлекают его, соскребая дентин со стенок канала.

Некоторые методики предполагают применение вначале Reamer, а потом Files. Reamer нужно брать меньшего диаметра, тогда обработка files стенок облегчается.

Hedstroem files имеют острые края (кромки) и похожи на поставленные друг на друга треугольники, каждый меньше предыдущего. Они изготавливаются таким образом, что получается острая кромка, обвивающая свободное пространство (винтообразное) вокруг оси. Образуется очень острый край, который действует, сглаживая поверхность. Если работать неосторожно и вращать по часовой стрелке инструмент, застрявший в дентине, его винтообразная конфигурация позволит дальше продвигать инструмент апикально и сломать его или перфорировать канал. С другой стороны, Н-файл является эффективным острым режущим инструментом и соскабливает дентин со стенок качественнее, чем К-файл или ример. Н-файл показан для работы в незрелых зубах, где стенки очень неравномерны и могут содержать значительные выступы. Эти инструменты можно использовать для удаления серебряных штифтов или обломков инструмента из канала. Файл вводят вдоль материала, который нужно удалять, затем поворачивают и извлекают в направлении жевательной или режущей поверхности вместе с обломком инструмента.

Flexicut file (гибкий файл) имеет режущие грани с остроугольными вершинами, которые обеспечивают высокую эффективность работы. Число режущих граней лежит в пределах от 24 до 26 для размеров 15 и 40 соответственно. Вершина инструмента не обладает режущими свойствами, что предотвращает образование ступеней в узких и извилистых корневых каналах. Будучи гибкими, файлы следуют любому изгибу корневого канала до верхушки корня и эффективно очищают канал на всем протяжении, даже в апикальной трети.

Reamers (римеры) изготавливаются способом, сходным с получением файлов, однако у них меньше витков. Файл может иметь 1,50-2,25 витка на миллиметр, ример – 0,5-1,0 виток на миллиметр. Римеры используют в канале, «сбривая» дентин. Инструмент перемещают в направлении верхушки до упора, затем удаляют материал из канала легкими вращениями по часовой стрелке. Если вращать ример против часовой стрелки, материал будет проталкиваться заапикально. Римеры можно применять для введения силеров, имеющих пастообразную консистенцию, в апикальную часть канала. Производятся вращательные движения против часовой стрелки.

Rasp – файл (в виде «крысиного хвоста») из стали повышенной прочности – используется для обработки и расширения корневого канала перемещениями вдоль стенок. Движения инструмента при этом вращательные и скребущие. Острые зубцы быстро удаляют дентин со стенок канала. После обработки Rasp стенки канала должны быть сглажены тем же размером File.

Beutelrock reamer B<sub>2</sub> (каналорасширитель) – инструмент для углового наконечника. Рабочая скорость – 450-800 об/мин. Учитывая очень высокую режущую эффективность, работать в канале следует с большой осторожностью и на низких скоростях. Можно применять только для расширения прямолинейной части корневого канала (коронковой или средней третей). Концевая часть инструмента не может следовать искривлением корневого канала, не будучи гибкой.

Beutelrock Drill reamer B<sub>1</sub> используется в угловом наконечнике со скоростью 800-1 200 об/мин. Рабочая часть пламевидной формы имеет 4 режущие грани, которые сужаются у вершины каналорасширителя. Инструмент применяют для расширения устья и создания доступа к корневому каналу.

Gates-Glidden drills – инструменты для расширения прямой части канала на 1/3-1/2, начиная от устьев.

Spreaders (спридеры) – ручные и пальцевые – служат для латеральной конденсации гуттаперчевых штифтов, имеют острый конец.

Pluggers имеют тупой конец и применяются для вертикальной конденсации гуттаперчи в канале.

Lentulo spirals – каналонаполнитель, служащий для введения в канал пасты, цемента. Его погружают в пломбировочный материал таким образом, чтобы небольшое количество материала задержалось на спирали. Затем инструмент вводят в канал до апекса. Каналонаполнитель вращают со скоростью не более 800 об/мин. В этом случае пломбировочный материал равномерно распределяется по стенкам канала.

Правильное использование инструментов высокого качества позволяет обеспечить оптимальные условия для пломбирования корневых каналов.

### **Никель-титановые инструменты**

Profiles (профайлы) состоят из никель-титанового сплава, относятся к U-типу режущих инструментов и включают следующие преимущества: безопасный кончик, новый профиль и высокую конусность рабочей части.

Orifice Shapers (устьевые профайлы) используются для прохождения околокоронковой части корневого канала, подготавливая его для применения последующих профайлов, разной конусности и размеров. Симметричность радиальных площадок и желобков даже в искривленном канале, позволяет сохранить центральное положение инструмента. Значительная гибкость профайла позволяет препарировать различные типы корневых каналов, избегая перфорации стенок, сохранять физиологическое апикальное сужение, первоначальную анатомическую форму корневого канала при наличии кривизны, обеспечивать ротационную машинную обработку канала.

Различная конусность инструментов в комплекте позволяет уменьшить их количество для придания каналу нужной формы. Профайлы будучи многофункциональными, могут заменить многообразие и большое количество традиционного инструментария. Кроме того, профайлы способны удалять из канала пульпу, ее распад, патологически измененный дентин со стенок, обрабатывать канал в технике «краун-даун», распломбировать каналы, заполненные пастой, гуттаперчей. С их помощью можно формировать распломбированные каналы благодаря особенностям технического решения их рабочей части (U-образные канавки, полозья, угол нарезки граней). С помощью профайлов не рекомендуется распломбировывать канал, заполненный фосфат-цементом, резорцин-формалиновой смесью.

Вращение профайлов осуществляется с помощью электромоторов. К современным техническим средствам в эндодонтии, предъявляются следующие требования: они должны обеспечивать постоянное вращение с заданным количеством оборотов, иметь плавный ход, не создавать шума,

предотвращать заклинивание инструмента в корневом канале и иметь контролируемый момент вращения, который обеспечивает выведение инструмента из канала за счет вращения в обратную сторону. Эндодонтический наконечник обеспечивается следующими функциями: автостарт/стоп, автореверс, автоапикальный реверс.

Методика работы предусматривает легкое апикальное давление никель-титановыми инструментами при их вращении 200-400 оборотов в минуту. Таким образом обеспечивается удаление из канала опилок, распада пульпы, конусное препарирование корневого канала. При этом инструментальная обработка должна сочетаться с ирригацией антисептическими растворами.

Предупреждению ошибок способствует соблюдение следующих правил: орошение и смазка корневого канала; минимальное давление на наконечник. В сложных каналах целесообразно использовать ручной инструмент для препарирования апикальной части. Не рекомендуется использовать профайлы после их применения в узких и изогнутых каналах или 10-12-кратного применения. Требуется систематический осмотр, проверка качества рабочей части файла.

GT Rotary (Джи Ти Ротари файлы) являются инструментами нового поколения. Они изготовлены из никель-титанового сплава и работают с использованием электроприводов, наконечников с высоким вращающим моментом и фиксированной скоростью 200-350 об/мин. Выпускаются Джи Ти Ротари файлы в виде трех серий инструментов: серия 20 для узких каналов; серия 30 для средних каналов (верхних и нижних премоляров, нижних резцов), серия 40 для обработки широких каналов (верхних фронтальных зубов, клыков, одноканальных премоляров, небных корней верхних моляров и дистальных корней нижних моляров). Вспомогательные Джи Ти Ротари файлы используются для очень широких каналов или окончательного препарирования устьевой части корневого канала большой конусности.

Использование ротационных никель-титановых инструментов требует соблюдать определенные правила. Необходимо прикладывать легкое апикальное давление. При затруднении в процессе апикального расширения нужно вернуться к инструменту большей конусности для устранения препятствия, а затем продолжить работу меньшими инструментами. Погружать вращающийся файл в канал следует не быстрее 1,0 мм в секунду. При этом инструмент должен совершать прерывистые возвратно-поступательные движения от 2,0 до 3,0 мм, что позволяет распределить силу давления по всей длине файла. Рабочее время в корневом канале составляет

5-10 секунд, скорость вращения инструмента от 150 до 350 оборотов в минуту по часовой стрелке. Корневой канал должен обильно орошаться, промываться после препарирования, смазываться препаратами для расширения канала. После каждого использования файлы нужно очищать. Пригодность инструмента определяется не только поломкой, деформацией, но кратностью (10-12 раз) его применения.

Не рекомендуется использовать инструменты в сложных, сильно искривленных каналах. В этих ситуациях целесообразно использовать сочетание флексофайлов, профайлов и Джи Ти Ротари файлов.

ProTaper (ПроТейпер) – вращающийся инструмент, специально разработанный для работы в труднопроходимых, склерозированных и изогнутых корневых каналах, имеет достаточную гибкость, высокую эффективность препарирования и безопасность. Особый дизайн инструментов ProTaper позволяет последовательно создавать ровную коническую форму в сильно искривленных и obturированных каналах. Базовая серия набора ПроТейпер укомплектована шестью инструментами: три файла (shaping files) для формирования коронковой части канала и три – для окончательного препарирования (finishing files).

В сильно искривленных или имеющих какие-либо анатомические особенности каналах, обычно достаточно всего трех инструментов, чтобы придать им коническую, ровную форму на всем его протяжении.

При использовании ProTaper полость зуба раскрывается таким образом, чтобы обеспечить прямой доступ инструментов к устьям, и заполняется гипохлоритом натрия либо вязким хелатным агентом. Маленькими, гибкими ручными инструментами конусностью 2% создается доступ в канал. Механические инструменты должны вводиться только в прямые, с гладкими стенками участки канала, обеспечивающие скольжение. В апикальной части корневого канала никель-титановые файлы использовались только в том случае, когда есть уверенность в её хорошей проходимости, и точно известна рабочая длина.

**Апекслокатор** – электронный локализатор верхушки корня зуба.

Digital Apex Locator – компактный прибор, состоящий из двух электродов и устройства, имеющего цифровое табло. Один электрод располагается на измерительном инструменте (файле), а другой фиксируется на губе или слизистой оболочке щеки пациента. Третий, съёмный электрод, предназначен для проверки точности показаний прибора перед работой. Апекслокатор имеет три вида индикации: цифровой, звуковой и световой. С помощью Digital Apex Locator измеряется сопротивление во время введения



измерительного инструмента в канал и сравнивается его значение с калиброванным стандартным.

Если измерительный инструмент соприкасается с металлической конструкцией, или корневой канал чрезмерно увлажнён, либо содержит электролиты (например, гипохлорит натрия), может возникнуть короткое замыкание. Следует также отметить, что прибор реагирует на вращение грануляций в канал. При соприкосновении диагностического инструмента с грануляциями внутри канала на апекслокаторе высвечивается значение «АРЕХ». Сравнительная оценка рентгеновского снимка и значений апекслокатора позволяет определить, насколько глубоко в канал проникли грануляции.

Электрометрический метод показан при лечении осложненного кариеса у беременных женщин; людей, подвергшихся облучению (онкобольных, ликвидаторов аварий на АЭС). Он может использоваться для контроля рабочей длины во время механической обработки искривленных корневых каналов, а также при распломбировании и перелечивании зубов.

В основе нового поколения апекслокаторов лежит измерение сопротивления в канале при пропускании тока двух различных частот. Принцип работы основан на повышении проводимости в цепи по мере приближения диагностического файла к самой узкой части корневого канала. Исходно приборы создают низкий ток в электрической цепи. При введении эндодонтического инструмента в корневой канал сила тока на губном электроде увеличивается, а микросхема прибора самостоятельно регулирует силу тока и рассчитывает расстояние до апекса. Кровь, влага, гипохлорит натрия, перекись водорода не искажают показаний апекслокатора.

Измерение рабочей длины при помощи апекслокаторов помогает врачу-стоматологу в тех случаях, когда верхушечное отверстие находится на боковой поверхности корня (анатомическое отверстие не соответствует рентгенологическому); на рентгеновском снимке корень длиннее, чем корневой канал; при наложении корней друг на друга или наличии корня сверхкомплектного зуба. Апекслокатор используется при повышенном рвотном рефлексе, возникающем при попытке ввести рентгеновскую пленку в полость рта, а также при невозможности получения рентгеновского снимка зуба без значительных искажений его длины (дистопированный зуб, индивидуальные анатомические особенности полости рта).

Кроме определения положения апикального отверстия апекслокаторы позволяют выявить перелом корня зуба, перфорации, врастания грануляций в корневой канал. Эти приборы могут контролировать введение в канал основного гуттаперчевого штифта. Ряд фирм производителей выпускает

электропроводящую гуттаперчу, которую можно присоединить к диагностическому электроду и припасовать в канале. Апекслокаторы помогают также проводить контролируемое распломбирование канала.

### **Вибрационные и ультразвуковые устройства**

В эндодонтических вибрационных системах и ультразвуковых аппаратах, применяемых для эндодонтического расширения корневых каналов, сочетаются два важных действия – инструментальная обработка и постоянная ирригация корневого канала. Вибрационные системы для обработки корневого канала выпускаются с частотой колебаний 1 500 Гц и 3 000 Гц (Соник Эйр) и с частотой 6 500 Гц (Эндостар).

Для ультразвуковой обработки каналов используются стальные и алмазные файлы с размером рабочей части инструмента 25-35-45.

Во время очистки и расширения корневого канала с помощью вибрационных систем и ультразвуковых аппаратов необходимо руководствоваться следующими правилами:

- вначале вручную обрабатывают апикальную часть корневого канала, используя «степ-бек технику» (расширение проводят не менее чем до 15-го размера файла);
- перед включением аппаратов вначале нужно ввести малый размер файла в канал и в течение 15-20 секунд вручную активировать его, пока он не будет свободно двигаться в канале;
- после этого включают вибрационную систему или ультразвуковой аппарат и проводят расширение корневого канала в течение 1-1,5 минуты, применяя возвратно-поступательные и круговые движения файла в корневом канале. Во время обработки канала файл направляют в сторону наибольшей толщины стенки канала во избежание латеральной перфорации (например – медиальная стенка корня у нижних моляров);
- расширение корневого канала с помощью вибрационных систем и ультразвуковых аппаратов следует проводить только с предварительным наложением раббердама (коффердама);
- после обработки канала вибрационными или ультразвуковыми аппаратами апикальную часть корневого канала следует дополнительно обработать вручную файлами К-типа или Н-файлами необходимого размера.

Преимущество применения вибрационных систем и ультразвуковых аппаратов для эндодонтической обработки канала состоит в сочетании механической обработки и постоянной ирригации корневого канала, благодаря чему добиваются хорошей очистки микроответвлений канала и придают овальную или эллипсоидную форму корневому каналу.

После введения системы «Canal leader», в которой используются одновременно возвратно-поступательные и вращательные движения эндодонтических инструментов, расширились показания к применению «Crown Dawn» техники. С помощью специального ограничителя на головке наконечника инструменты можно закреплять на нужную рабочую длину (от 21 до 25 мм). Для постоянного орошения корневого канала раствором гипохлорита натрия предусмотрена система подачи антисептика, состоящая из полихлорвиниловых трубок и расширительной емкости.

При проведении этапа «Очистка и расширение корневого канала» с использованием системы «Crown Down» в последний вводится универсальное сверло, пока оно не коснется стенки корня. Легкими округляющими движениями головки по стенке канала инструмент продвигается вниз и вверх. При прохождении канала эндодонтическим инструментом его нужно периодически обрабатывать хелятором типа Canal+ пастообразной консистенции. Это улучшит инструментальную обработку за счет растворения (размельчения) дентина корневого канала.

При работе с эндодонтическим наконечником следует соотносить различные скорости вращения с анатомическими особенностями строения корневого канала. В узких корневых каналах нужно работать на малых скоростях (в пределах от 2 000 до 4 000 об/мин), в хорошо проходимых – скорость вращения увеличивается (от 4 000 до 6 500 об/мин). Во время работы наконечника следует избегать сильного апикального давления. Время обработки корневого канала универсальным сверлом колеблется от 15 до 60 секунд. В случае вибрации наконечника (сопротивление стенки канала очень велико), нужно взять сверло меньшего размера (№8 или 10 в соответствии с ISO нормой) и продолжить обработку канала уже в апикальной части, используя элементы «step back» техники. Время работы сверлами меньшего размера исчисляется от 5 до 10 секунд при малых оборотах наконечника (от 2 000 до 4 000 об/мин). На заключительном этапе канал еще раз обрабатывают универсальным сверлом №20.

**Применение ультразвука на этапах эндодонтического лечения.** Ультразвук используется практически на любом этапе эндодонтического лечения: для формирования доступа к корневым каналам, удаления конкрементов и прохождения узких участков, извлечения обломков инструментов, распломбирования каналов. Ультразвуковые спредеры для латеральной конденсации гуттаперчи позволяют полноценно заполнить корневой канал зуба и мелкие латеральные каналы. Низкочастотные ультразвуковые волны улучшают адаптацию и адгезию пломбировочного

материала к стенкам корня зуба. Использование специальных насадок позволяет проводить ретроградное пломбирование корневых каналов.

В настоящее время используются специально сконструированные насадки для применения в эндодонтии. Особый интерес представляют инструменты с алмазным покрытием, насадки с ультразвуковыми эндофайлами, а также инструменты из титана, ниобия титана с покрытием нитридом циркония.

Формирование правильного доступа к корневым каналам является первым этапом эндодонтического лечения. Прямолинейное погружение эндодонтического инструмента позволяет при дальнейшем продвижении по системе корневых каналов обеспечить их качественную очистку и формирование, избежать таких осложнений как поломки инструмента в результате изгиба на уровне устья и создания уступа в средней трети корневого канала. На этапе формирования доступа к корневым каналам используются ультразвуковые насадки с алмазным покрытием, которые наиболее деликатно и контролируемо удаляют нависающий дентин над устьем канала, формируя прямую устьевую часть канала. На большой мощности инструменты используются только с водным охлаждением для предотвращения перегрева тканей зуба. На малой интенсивности ультразвука подачу жидкости можно отключить.

Распломбирование корневого канала и удаление внутрикорневой конструкции можно проводить с помощью ультразвуковых насадок Pro Ultra. Первая насадка не имеет алмазного покрытия и предназначена для удаления штифтов, культевых вкладок и остатков реставрации со дна полости зуба. Следующие 4 насадки имеют абразивное покрытие, что увеличивает их режущую активность. Начинают препарирование с низкой мощности и, при необходимости, ее увеличивают непосредственно в канале. Активируют насадку при соприкосновении с тканями зуба. Направление движения насадок возвратно-поступательные, круговые, опиливающие, без давления.

Ультразвуковая обработка каналов антисептиками и их активация повышает эффективность очистки корневого канала.

## **ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ОПТИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ В ЭНДОДОНТИИ**

*Лопатин О.А.*

Учебная цель лекции – организация целенаправленной познавательной деятельности слушателей для овладения методикой работы с оптическими устройствами в эндодонтии.

Задачи:

1. Ознакомление слушателей с методикой применения оптических устройств в эндодонтии.
2. Формирование системы знаний по проблеме ошибок и осложнений при работе с оптическими устройствами в эндодонтии.

Модель конечных результатов в здравоохранении служит цели максимального восстановления здоровья пациента в целом и поврежденных органов (систем) в частности.

Особенностью эндодонтического лечения является возможность визуальной оценки, причем, не только итога, но и каждого этапа работы, начиная с диагностического поиска и завершая оценкой отдаленных результатов лечения.

Обследование полости рта включает тщательный осмотр зубных рядов, пародонта и слизистой оболочки с применением как простых оптических систем (моно- и бинокулярных луп), так и сложных устройств (внутриротовая камера, микроскоп), которые позволяют повысить точность оценки контролируемых параметров.

Современные стоматологические материалы, обладающие высокими эстетическими качествами, способны удовлетворить самые взыскательные запросы специалистов. С другой стороны, требования, предъявляемые к качеству реставрирования эндодонтически леченых зубов, повышают ответственность врача-стоматолога за выполняемую работу.

Правильный эндодонтический доступ и визуализация всех устьев корневых каналов исключительно важны для успешного эндодонтического лечения и могут быть осуществлены с помощью оптических устройств. Терапия сочетанных эндопериодонтальных также требует качественного и высокодетализированного обзора операционного поля.

Использование увеличительных оптических систем улучшает визуализацию, что повышает качество диагностики и лечения. Детализация операционного поля позволяет выявить невидимые невооруженным глазом поражения и дефекты, что приводит к повышению качества клинической

помощи. Увеличительные системы помогают в обнаружении трещин дентина в полости зуба невидимых невооруженным глазом.

Увеличение изображения при изучении рентгеновских снимков позволяет обнаружить изменения плотности и поражения кости и твердых тканей зубов, которые не могут быть определены невооруженным глазом.

При осмотре пациента стоматолог изучает цвет, текстуру, анатомические особенности слизистой оболочки и мягких тканей полостей рта. Любые изменения в этих структурах эффективно определяются с помощью увеличительных оптических устройств. Если необходимо документировать имеющуюся клиническую картину и сохранить изображение, то целесообразнее использовать цифровой фотоаппарат с макровспышкой и макрообъективом, имеющий фокусное расстояние порядка 100 мм.

### **Разрешающая способность человеческого глаза и увеличение в клинической стоматологии**

Сarr в своей работе «Magnification and illumination in endodontics» сообщил, что человеческий глаз, не вооруженный увеличением, при эметропии, обладает способностью разделить или различить 2 дискретные линии или объекты, отделенные пространством в 200  $\mu\text{m}$  (0,2 мм). Если линии располагаются ближе, чем 0,2 мм, то глаз будет видеть их как одну линию. Увеличение повышает способность глаза различать подобные объекты, и позволяет врачу видеть намного больше деталей, чем при использовании невооруженных глаз. Например, увеличение в 2 раза, как в телескопических лупах, улучшает разрешение до 100  $\mu\text{m}$ , а лупы с 4-х кратным увеличением повышают разрешение человеческого глаза до 50  $\mu\text{m}$  или 0,05 мм.

### **БИНОКУЛЯРНЫЕ ЛУПЫ**

Наиболее простую конструкцию имеет козырьковая диоптрическая бинокулярная лупа с одной линзой между глазом оператора и обследуемым объектом. Но линзы с увеличением 2,5 раза имеют рабочее расстояние всего 15 см, что далеко не идеально. Также недостатками системы отдельных линз являются оптическая и хроматическая аберрации, особенно заметные по краям линзы при большом увеличении. Тем не менее, система эта легкая и является самой дешевой из всех предлагаемых. Стоимость диоптрических систем невысока, но они имеют недостаток: ограниченную разрешающую способность и малое фокусное расстояние.

Для того, чтобы преодолеть недостатки отдельных линз, следует использовать несколько линз - например, оптическую систему Галилея. Эта

система включает две или больше линз, которые дают более высокий уровень увеличения изображения, чем получаемый отдельной линзой, увеличивая одновременно глубину резкости и рабочее расстояние. Система дает увеличение в 1,5 – 3,5 раза. Оно обеспечивает приемлемый компромисс между весом, оптическими свойствами и стоимостью. Система линз из различных материалов, скрепленных вместе с помощью корпуса, окрашенного внутри в матовый чёрный цвет, имеет соответствующий индекс преломления и уменьшает оптические и хроматические aberrации.

Для большего увеличения требуется призматическая оптика. Она используется в биноклярных лупах, где значительное расстояние между линзами может быть сокращено, поскольку луч света преломляют призмы. Такая оптическая система, основанная на принципе астрономического телескопа Кеплера, имеет 5 линз и 2 призмы, что дает более высокие уровни увеличения (до 6 раз), прекрасную оптическую чистоту и более плоское изображение.

Биноклярные лупы, разработанные на базе телескопической системы Кеплера с призматической системой, имеют увеличенное поле зрения и обеспечивают лучшее качество изображения, но уступают галилеевским по массогабаритным параметрам. Тем не менее, чем сложнее техника, тем она тяжелее и дороже обходится в производстве.

### **ВНУТРИРОТОВАЯ ВИДЕОКАМЕРА**

Интраоральная видеокамера позволяет вести успешный диалог с пациентом и переводит документирование истории болезни на новый уровень с возможностью демонстрации результата до лечения и после (что особенно актуально при эстетических реставрациях).

При работе с интраоральной видеокамерой рабочее поле на экране монитора увеличено в 50-100 раз, что сравнимо с эффектом работы под микроскопом, который по-прежнему остается малодоступным инструментом для широкого спектра стоматологических клиник из-за своей высокой стоимости.

Имея в арсенале даже самую простую интраоральную видеокамеру, врач стоматолог облегчает себе работу над решением важной задачи - контроль качества проведенных манипуляций на всех этапах лечебного процесса.

### **СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЙ МИКРОСКОП**

Стоматологический микроскоп обычно имеет несколько степеней увеличения от 2 до 40 крат, которые можно настроить вручную или с помощью ножной педали. Общее увеличение микроскопа зависит от

фокусного расстояния бинокляров и линз объектива, силы окуляров и степени увеличения. Говоря о нескольких степенях увеличения, следует помнить о том, что большинство манипуляций выполняется при минимальном или среднем увеличении. Максимальное увеличение используется для контроля правильности действий врача. Необходимо также учитывать, что с ростом увеличения сокращается освещенность операционного поля, глубина резкости и размер поля зрения.

Источник света в стоматологическом микроскопе обеспечивает визуализацию наиболее глубоких отделов корневого канала за счет бестеневого освещения: свет проникает в корневой канал строго параллельно углу зрения, что устраняет появление теней.

Источником освещения может быть галогеновая лампа или ксеноновый свет. Обычно на микроскопе установлены оба осветителя. Галогеновый свет дает искусственное желтое освещение, которое не рекомендуется для документирования, но обеспечивает комфорт при работе. Ксеноновый осветитель излучает белый свет с температурой 5000° Кельвин, сходный с дневным светом. Оба источника освещения соединены с микроскопом через волоконнооптический кабель, их интенсивность может регулироваться.

Для того чтобы избежать стресса, вызванного переходом на работу с микроскопом, врачу стоит сохранить привычное для него рабочее положение, используемое до внедрения микроскопии. Рабочее положение обычно находится в амплитуде от "9 часов" до "12 часов".

В хронологическом порядке подготовка микроскопа к работе и его правильная установка включают следующие этапы:

- принятие правильного положения врачом,
- обеспечение правильного положения пациента,
- правильное позиционирование микроскопа, коррекция бинокляров по межзрачковому расстоянию,
- корректировка положения пациента,
- предварительная настройка фокусного расстояния,
- тонкая настройка фокуса, настройка бинокляров ассистента.

Для верного выбора положения врача, микроскопа и пациента следует соблюдать важное правило эргономики в эндодонтии: спина врача должна быть прямой, свет микроскопа должен падать перпендикулярно полу и обрабатываемому корневному каналу. Любая процедура в консервативной эндодонтии контролируется в отраженном изображении, поэтому свет микроскопа направляют на зеркало, а от него - в корневой канал. Что касается положения пациента, оно зависит от положения микроскопа, а не наоборот.



В ходе работы врач не должен отводить взгляд от окуляров или выводить руки из операционной зоны, чтобы взять новый инструмент, так как это ведет к потере ориентации по вертикальной амплитуде движений. Руки врача всегда должны оставаться в операционной зоне, а инструменты должны вкладываться ему непосредственно в пальцы. Эту задачу выполняет ассистент, который сидит напротив врача. В консервативной эндодонтии все манипуляции контролируются через зеркало, поэтому левая рука врача постоянно удерживает зеркало и направляет свет на зуб. Иногда зеркало располагают вплотную к коронке зуба, но чаще на значительном удалении и даже за пределами зубной дуги для того, чтобы оставить место для наконечника, не перекрывая обзора операционного поля.

Преимущества использования методики микроскопии в эндодонтии:

- фокуснонаправленное увеличение и освещение операционного поля благодаря статичной фиксации микроскопа;
- визуализация всех участков зуба благодаря возможности переключать степени увеличения микроскопа;
- эргономически правильное и удобное положение врача на рабочем стуле.

**Подготовка к работе.** Эффективность и качество лечебного приема зависят в немалой степени как от комфортного самочувствия врача во время работы, так и от времени пребывания пациента в стоматологическом кресле. Продолжительность процедуры, естественно, зависит от качества подготовленного рабочего места, расположения инструментария на расстоянии вытянутой руки.

При работе с микроскопом руки врача-стоматолога, как полагается, должны размещаться на подлокотниках микрохирургического кресла, что позволяет врачу устойчиво выполнять движения только кистями рук и стабильно фиксировать инструментарий при проведении различных манипуляций.

Рекомендуется доукомплектовать блок ассистента дополнительными гнездами для аспираторов. Это позволит не менять насадки аспиратора в зависимости от этапа лечения. В этом случае после этапа формирования доступа к полости зуба, в ходе которого необходимо воспользоваться пылесосом большего диаметра, а затем и на этапе ирригации корневых каналов, где необходимо применить пылесос меньшего диаметра, ассистент врача сможет быстро перейти на уже заготовленную насадку нужного диаметра.

В ходе лечения с применением микроскопа ортопедический матрас и подушка, дополнительно уложенные на кресло пациента, обеспечивают ему комфортное пребывание на приеме и позволяют избегать лишнего

отвлечения врача от операционного поля во время поворота головы пациента и поиска им более оптимального места расположения.

Учитывая длительность эндодонтического лечения и максимальное мышечное напряжение полости рта больного, условно называемая накусочная резинка или распорка, установленная на зубные ряды верхней и нижней челюстей, позволяет пациенту длительно фиксировать челюсть в одном положении.

Большое фокусное расстояние операционного микроскопа (300, 350 и 400 мм) и возможность степени минимального увеличения позволяют выполнять простые манипуляции, такие как, например, местная анестезия, замер рабочей длины корневого канала, для которых обычно не требуется использование микроскопа.

При этом следует упомянуть, что некоторые практикующие клиницисты утверждают, что смена приборов увеличения по ходу операции облегчает им выполнение простейших процедур.

Однако частая смена приборов увеличения (то есть смена операционного микроскопа на бинокулярные лупы) может удлинить и даже усложнить процесс лечения.

Следовательно, во избежание замены увеличительной оптики и более сбалансированного и эргономически правильного расположения врача на микрохирургическом кресле с точки зрения осанки спины и мышечного комфорта этапы анестезии и установки резиновой изоляции, т.е. коффердам, осуществляются под минимальным увеличением при большом фокусном расстоянии.

Перед приемом пациента необходимо выработать алгоритм взаимодействия врача с ассистентом. В частности, заранее подготовить продетый в отверстие резиновой завесы кламп. При позывном сигнале врача (обусловленное движение руки) ассистентом вносятся в поле обзора операционного микроскопа щипцы с клампом, продетым в резиновую завесу

В случаях, когда эндодонтическое лечение планируется в области передней группы зубов, рекомендуется изолировать сегмент зубного ряда, что позволит не потерять ориентир наклона зуба при формировании доступа к полости. В этом случае дуга клампа от коффердама не воспрепятствует движению указательного и большого пальцев при обработке корневого канала, а также при необходимости придать давление пальцами на пломбировочный материал во время перелечивания.

Стоит также отметить, что изолирование сегмента зубов и применение называемых бескрылых (wingless) клампов позволяет избежать сложностей

при установке матрицы и клина в ситуации, когда требуется формирование контактного пункта во время окончательного восстановления зуба.

### **Формирование доступа и поиск устьев корневых каналов**

К сожалению, в подавляющем большинстве научно-практических рекомендаций основной акцент эргономики заключается в «обслуживании» врача его ассистентом. Данное обстоятельство не всегда удовлетворяет требования слаженной и эффективной работы лечащего тандема. Учитывая индивидуальность каждого конкретного клинического случая, протоколы и алгоритмы по ходу лечения могут варьироваться.

При данных условиях важной задачей ассистента становится умение предвосхитить действие врача, предоставить необходимый инструмент в область операционного поля и произвести эвакуацию жидкости при помощи аспиратора.

Окуляры ассистента на операционном микроскопе позволяют ему не только находиться на приеме в правильной эргономичной позиции, но и по средствам визуализации, через окуляры микроскопа, контролировать рабочий процесс от начала анестезии до окончательного восстановления зуба.

Нередко при формировании доступа и поиска дополнительного устья корневого канала происходит потеря видимости из-за попадания охлаждающей жидкости бормашины на зеркало, а также дентинных опилок, заполняющих полость зуба во время препарирования.

Принципиально важным моментом в работе тандема с применением операционного микроскопа является постоянство прямого (непосредственного) и непрямого (через зеркало) обзоров операционного поля.

Благодаря дополнительным окулярам ассистент способен непосредственно контролировать процесс лечения. При потере визуализации при помощи адаптера Stropko установленного на воздушном пистолете, ассистент производит удаление препятствующих обзору остатков жидкости с зеркала и дентинных опилок из полости зуба.

Для обеспечения ускоренной эвакуации жидкости из операционного поля рекомендуется использовать хирургический аспиратор с наклоном рабочей части 45 градусов, установленный в адаптер стоматологического пылесоса с изгибом 90 градусов.

Данный изгиб позволяет избежать лишнего движения руки ассистента при его извлечении из стойки и моментально установить в операционное поле, чтобы стабильно фиксировать его рукой, дабы исключить тремор. Это

достигается за счет комфортного расположения руки и минимальной мышечной активности.

Стоит принять в расчет тот факт, что на этапе формирования доступа от уровня бугров зуба до устьев корневого канала резкость изображения будет зависеть от фокусного расстояния, так как по мере продвижения глубже в полость зуба детализация устьевой части будет хуже по качеству коронковой части зуба. Как правило, в этой ситуации врач прибегает к наклону микроскопа надбровными дугами до уровня ниже относительно пациента, дабы не потерять резкости изображения. Это в свою очередь, в ходе длительной практики может приводить к заметным нарушениям осанки самого доктора. Чтобы исключить это явление, рекомендуется чаще пользоваться педалью стоматологической установки для поднятия пациента на необходимый уровень, и соответственно, чтобы не потерять резкость обзора. Управление педалью позволяет регулировать положение пациента относительно микроскопа.

Эндодонтические файлы, как правило, помещаются в специальную губку (Clean stand). Стоит отметить, что каждый последующий файл, вносимый в слепую зону, должен быть установлен отдельно от всех остальных, чтобы врач мог тактильно определить нужный файл в последовательности данного алгоритма.

В целях экономии времени на этапе определения рабочей длины на клипсе апекслокатора закрепляется металлический щуп, рабочая часть которого представлена V-образным углублением.

В отличие от использования большого указательного и среднего пальцев, формирующих треногу для удержания и выдвижения металлической клипсы на рабочей части электронного измерителя длины, металлический щуп дает возможность сразу, при помощи V-образного углубления, определить рабочую длину без использования напряжения мышц руки.

Ради уменьшения частоты передачи измерительной линейки между врачом и ассистентом возможно применение линейки, расположенной на рукоятке стоматологического зеркала.

Градуированное углубление на ручке стоматологического зеркала позволяет врачу считать рабочую длину канала на файле или зафиксировать значение длины на стадии припасовки гуттаперчевого штифта, не отрываясь от окуляров операционного микроскопа.

Для припасовки гуттаперчевого штифта в корневом канале и фиксации референтного значения рабочей длины удобнее использовать пинцет с замком Кастровьехо. Это позволит одним нажатием указательного и

большого пальцев открыть бранши инструмента или зафиксировать штифт на уровне бугра или режущего края.

При обнаружении превышения длины референтного значения гуттаперчивым штифта его кончик необходимо укоротить микрохирургическими ножницами Кастровьехо, рабочая часть которых, то есть их активация производится большим и указательным пальцами.

По сравнению с традиционными, микрохирургические ножницы проще подавать в руку врачу, они оптимизированы в работе для подготовки штифта, поскольку не имеют в своей конструкции колец, необходимых для удержания инструмента тремя пальцами руки.

Перед подготовкой канала к пломбированию для ускорения высушивания на одном из аспирантов установлена микроканюля, позволяющая быстро удалять жидкость и сократить временные затраты при использовании бумажных штифтов.

### **Хирургическая эндодонтия**

Проблема гемостаза остается весьма актуальной в хирургической эндодонтии. Несмотря на то, что на сегодняшний день существует множество химических кровоостанавливающих агентов, они, к сожалению, менее эффективны, чем ассистент, контролирующий сухость операционного поля через окуляры микроскопа.

Учитывая, что вероятность послеоперационных осложнений снижается в зависимости от скорости выполненного хирургического вмешательства, рекомендуется проводить лечение с двумя ассистентами.

Один из помощников контролирует гемостаз через визуализацию окуляров посредством микрохирургических аспирантов, другой осуществляет передачу инструментария.

Безусловно, применение операционного микроскопа позволяет лечить пациентов на более новом, качественном и высокотехнологичном уровне.

Тем не менее данная методика требует применения специализированного инструментария, который позволит оптимизировать стоматологический прием и повысить эффективность лечения с использованием увеличения.

### **Инструментальная обработка и пломбирование корневых каналов**

Основными проблемами, влияющими на длительность процедуры инструментальной санации и пломбирования корневого канала, являются: доставка корневых игл в операционное поле, передача эндодонтической линейки от ассистента к врачу при измерении рабочей длины и припасовки гуттаперчевого штифта, нарушение координации руки во время установки

референтного значения резиновым стоппером на файле при помощи клипсы апекслокатора.

В целях профилактики возникновения усталости при инструментальной обработке корневого канала, а также напряжения плечевых мышц, следует расположить руки на подлокотниках микрохирургического стула.

Для этого голова пациента должна располагаться на уровне живота, и в ситуации, когда необходимо придать большее давление на корневую иглу, в частности при перелечивании каналов, во избежание отрыва руки от подлокотников стула, допустим поворот головы в сторону анатомической принадлежности зуба и соответственно поворот тубуса микроскопа (интерфейс MORA), чтобы не потерять дальнейший обзор операционного поля. Такое расположение головы пациента возможно при использовании фокусного расстояния от 300 мм.

Взаимодействие членов лечебной команды, эргономичность и комфортность условий работы – обязательное условие оказания эффективной стоматологической помощи. Качество лечебного приема зависит от комфортного самочувствия врача во время работы и времени пребывания пациента в стоматологическом кресле.

Для эффективного процесса лечения рекомендуем обратить внимание на следующие моменты:

- при работе с микроскопом руки врача-стоматолога должны лежать на подлокотниках микрохирургического кресла
- блок ассистента должен быть доукомплектован дополнительными гнездами для аспираторов
- пациента необходимо разместить на ортопедическом матрасе и подушке
- челюсть пациента важно зафиксировать надкусочной резинкой или распоркой
- чаще пользоваться педалью стоматологической установки для поднятия пациента на необходимый уровень, чтобы не потерять резкость обзора.

## **ПРОФИЛАКТИКА ОШИБОК И ОСЛОЖНЕНИЙ ПРИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ КОРНЕВЫХ КАНАЛОВ ЗУБОВ**

*Ковецкая Е.Е.*

Учебная цель лекции – ознакомить слушателей с ошибками, возникающими в процессе механической обработки корневого канала и способами их профилактики.

Задачи:

1. Ознакомиться с ошибками, возникающими на этапах механической обработки корневого канала
2. Изучить способы устранения ошибок на этапах инструментальной обработки корневого канала
3. Рассмотреть меры профилактики ошибок и осложнений, возникающих на этапах механической обработки корневого канала зуба

Повышение эффективности эндодонтического лечения является актуальной проблемой современной стоматологии. Внедрение новых технологий инструментальной обработки корневых каналов требует от стоматолога высокого уровня теоретических знаний и практических навыков.

В последние годы в нашей стране наметилась положительная тенденция в повышении эффективности эндодонтического лечения, обусловленная появлением новых технологий механической обработки корневых каналов, различных систем инструментов, средств медикаментозной обработки и материалов для пломбирования.

Не вызывает сомнения тот факт, что применение новых технологий позволяет значительно сократить время, затрачиваемое врачом на лечение пульпита и апикального периодонтита. Однако некорректное использование инструментов и материалов, нарушения технологического процесса обработки корневых каналов приводят к появлению осложнений, которые зачастую трудно устранить. Погрешности в процессе эндодонтического лечения значительно снижают его эффективность и зачастую являются причиной удаления зубов. Некачественное лечение осложнений кариеса зачастую приводит не только к развитию острых воспалительных процессов челюстно-лицевой области, но и интоксикации организма.

Для практического врача представляет интерес анализ возможных ошибок, допускаемые в процессе формирования доступа к корневым каналам, их механической обработки, характеристика осложнений, которые развиваются вследствие допущенных ошибок, и меры их устранения, а также конкретные рекомендации по предупреждению ошибок на основных этапах эндодонтического лечения.

В процессе эндодонтического лечения возможно возникновение целого ряда осложнений, связанных как с врачебными ошибками, так и с особенностями течения патологического процесса в пульпе или периодонте, анатомическими особенностями зуба, состоянием индивидуальной иммунологической реактивности организма пациента.

Причинами снижения эффективности пломбирования корневых каналов могут быть погрешности, допускаемые на любых этапах эндодонтического лечения.

Ошибки и осложнения, возникающие на подготовительном этапе:

- Инфицирование корневого канала.
- Отсутствие адекватного доступа к устью корневого канала.
- Перфорация дна и стенок полости зуба.

Ошибки и осложнения, возникающие в процессе механической обработки корневого канала:

- Обтурация просвета корневого канала дентинными опилками.
- Образование апикального уступа при искривлении канала («Zipping»).
- Чрезмерное латеральное расширение средней трети канала по внутренней кривизне корня («Stripping»).
- Перфорация стенок корня.
- Разрушение анатомического (физиологического) сужения.
- Перелом инструмента в канале.

**Инфицирование корневого канала.** Большое значение придается тщательному изолированию операционного поля, поскольку микрофлора может проникнуть в канал вместе с ротовой жидкостью. Оптимальным является использование таких средств защиты, как коффердам и его аналоги. Перед инструментальной обработкой целесообразно полное иссечение кариозного дентина со стенок кариозной полости с целью профилактики попадания инфекции в корневой канал. Предупредить инфицирование канала при локализации кариозной полости на проксимальной поверхности или в придесневой области возможно, если после тщательной некротомии изолировать зуб с помощью ретракционных нитей и матриц. Затем восстановить отсутствующую стенку полости (II или V класса) пломбой из классического или модифицированного полимером реставрационного стеклоиономерного цемента с сохранением центрального просвета полости. Это обеспечит прямой доступ к устьям каналов и исключит возможность просачивания ротовой жидкости вдоль десневой стенки. Кроме того, в случае применения девитального метода лечения пульпита, создание недостающей стенки полости позволит избежать проникновения параформа через дентинную повязку в ткани маргинального периодонта (пародонта).



### **Ошибки в создании доступа к устьям корневых каналов.**

Следствием формирования плохого доступа к устьям каналов является ряд осложнений.

Нависающие края полости не позволяют полностью удалить остатки пульпы из полости зуба, что неизбежно приводит к появлению пигментации и ухудшает эстетические параметры зуба.

Из-за плохого обзора не всегда возможна идентификация всех имеющихся устьев корневых каналов, что исключает обработку и пломбирование необнаруженных каналов. Впоследствии такой зуб, несмотря на проведенное эндодонтическое лечение, становится очагом хронической инфекции. При наличии клинических признаков неблагополучия (боль, отек, патологические изменения на рентгенограмме) потребуется тщательная ревизия полости зуба, целью которой является обнаружение пустого канала, его обработка и пломбирование.

Мерой профилактики подобной ошибки является формирование правильного доступа, который характеризуется отсутствием нависающих краев и прямолинейностью стенок полости, которые должны быть ровными, без шероховатостей и зазубрин. Наклон стенок и форма препарированной полости должны обеспечить хороший обзор и беспрепятственное введение инструментов в корневые каналы.

Осложняет создание доступа в каналы наличие кальцификатов в полости зуба. Если дентикл имеет четкую границу с дентином, следует попытаться аккуратно удалить его полностью. В случае, когда конкремент спаян с окружающими тканями, с помощью бора иссекают его часть в проекции устья канала, проведя предварительно рентгенологическое обследование.

Шероховатая поверхность и извитой вход в устье корневого канала препятствуют проведению механической обработки. Создание уступа на стенке канала в его устьевой или средней трети затрудняет удаление из канала пульпы и других продуктов механической обработки. Попытка сгладить образовавшийся уступ, которая сопровождается приложением значительных усилий, может закончиться перфорацией стенки корня либо переломом эндодонтического инструмента.

В ряде случаев для формирования адекватного доступа может потребоваться дополнительное иссечение здоровых участков эмали и дентина. Кажущаяся «экономия» твердых тканей зуба в процессе раскрытия и формирования полости может обернуться серьезными осложнениями и привести к некачественному эндодонтическому лечению.

Вместе с тем, чрезмерное, излишнее удаление тканей зуба в процессе раскрытия полости приводит к снижению устойчивости зуба к механическому воздействию.

**Перфорация дна и стенок полости зуба** может произойти в ходе поиска устьев корневых каналов и их расширения; при плохом обзоре дна полости зуба в результате неадекватного формирования доступа к корневым каналам.

Наличие размягченного пигментированного дентина, интенсивное окрашивание твердых тканей зуба после проведенного ранее лечения (резорцин-формалиновый метод, серебрение) также в значительной степени затрудняет поиск устьев корневых каналов.

В ряде случаев причинами перфорации становятся следующие факторы: недостаточное или напротив чрезмерное расширение полости зуба; проведение эндодонтического лечения через искусственную коронку. Недостаточное знание анатомических особенностей, таких как смещение оси зуба и уменьшение высоты коронки вследствие ее значительного стирания, способствует совершению ошибок.

Профилактическими мерами перфорации стенок полости зуба являются рациональное иссечение твердых тканей, адекватное давление на бор в процессе препарирования, верное его направление и четкий контроль глубины введения вращающегося инструмента.

Устранение перфорации стенок полости, даже на уровне десневого края, не вызывает проблем и осуществляется путем обычного пломбирования с применением современных матричных систем.

Перфорация дна полости зуба, особенно в области фуркации корней имеет неблагоприятный прогноз и требует хирургического вмешательства: короно-радикулярной сепарации, гемисекции на молярах нижней челюсти, ампутации корня на молярах верхней челюсти.

**Обтурирование просвета канала дентинными опилками** проявляется невозможностью повторного введения эндодонтического инструмента малого размера на всю рабочую длину. Причиной является скопление в просвете канала дентинных опилок и их уплотнение. Попытка с усилием заново пройти канал может повлечь за собой выталкивание продуктов механической обработки корневого канала (эндолубриканты, дентинные опилки, остатки пульпы и др.) за пределы апикального отверстия, что может вызвать боли после эндодонтического лечения. Мерами предупреждения и устранения подобного осложнения является осторожное прохождение канала на всю длину до апикального сужения инструментами

малого размера после каждого второго инструмента с увеличивающимся диаметром, а также промывание просвета канала растворами.

**Образование апикального расширения (эффект «воронка-зубцы» (Zipping))** чаще всего имеет место в искривленных каналах. Во время обработки канала из-за соскальзывания кончика инструмента при вращении может образоваться так называемый эффект «воронка-зубцы», который затрудняет правильное формирование и пломбирование корневого канала. Форма воронки зависит от степени изгиба корня, размера и гибкости инструмента. Причиной является использование негибких файлов большого размера, которые не могут повторять форму канала, либо блокирование просвета канала дентинными опилками. Значительно возрастает риск создания апикального расширения при работе с файлами, имеющими агрессивную верхушку.

Профилактика образования зубцов заключается в детальном анализе рентгенограммы зуба и строгом соблюдении режима работы: регулярное промывание канала, рекапитуляция содержимого, предварительный изгиб файла в соответствии с кривизной корня, применение инструментов с безопасной верхушкой.

**Чрезмерное продольное расширение канала в средней трети по внутренней кривизне (Stripping).** Риск развития подобного осложнения достаточно высок при механической обработке изогнутых корневых каналов. Причины могут быть следующие: использование жестких, негибких файлов; чрезмерное расширение узких искривленных каналов без учета толщины их стенок, а также недооценка степени кривизны корня. Вследствие избыточного удаления дентина в области внутренней кривизны корня не только снижается устойчивость зуба к механическому воздействию, но и существует реальный риск продольной перфорации стенки корневого канала.

Меры профилактики чрезмерного продольного расширения заключаются в изучении степени кривизны корневого канала и оценке толщины стенок корня на основании данных рентгенологического исследования.

В процессе механической обработки изогнутых каналов рекомендуется предварительно изгибать эндодонтические инструменты, применять методику, предусматривающую преимущественную обработку стенок канала по его наружной кривизне, использовать безопасные файлы (Safety Hedstroemfile, Kerr). Расширение узких, искривленных каналов следует проводить не более чем на 2-4 номера по сравнению с первоначальным размером.

**Разрушение анатомического (физиологического) сужения** происходит при неправильном определении рабочей длины. Так, при использовании техники StepBack, в процессе расширения и выпрямления канала его рабочая длина может несколько уменьшаться. Если дальнейшая обработка канала производится на прежнюю рабочую длину, разрушение физиологического сужения неизбежно. При этом становится технически невыполнимым создание апикального упора.

Профилактика данного осложнения заключается в точном определении рабочей длины и ее коррекции в процессе механической обработки искривленного корневого канала; строгом соблюдении технологии препарирования апикальной части канала, а также предотвращении блокады просвета канала дентинными опилками.

**Перфорации стенок корневого канала** образуются чаще всего при инструментальной обработке изогнутых корней.

Перфорации устьевой и средней трети встречаются, в основном, при удалении из канала пломбировочного материала в процессе создания ложа для анкерного штифта, а также при вкручивании последнего в канал.

Апикальные перфорации могут наблюдаться при работе недостаточно гибкими вращающимися инструментами в труднопроходимых, изогнутых каналах. Подобное осложнение возможно от приложения чрезмерного давления во время механической обработки ручными инструментами, при попытке с усилием пройти канал, заблокированный дентинными опилками. Причина латеральной перфорации – прохождение искривленного канала эндодонтическим инструментом с агрессивной верхушкой в неверном направлении либо без предварительного изгиба. При наличии каналов с овальным или гантелеобразным сечением некоторые участки остаются необработанными, а на других, напротив, удаляется чрезмерное количество интактного дентина. При попытке придания просвету канала овальной формы возникает высокий риск боковой перфорации.

Мерами профилактики различного рода перфораций являются: хороший доступ к устьям корневых каналов; анализ конфигурации корневых каналов по данным рентгенограммы. В процессе механической обработки следует избегать obturирования просвета канала дентинными опилками; предварительно изгибать инструмент; использовать антикурватурную технику прохождения канала с помощью SafetyHedstroemfile (Kerr). Необходимо строго соблюдать режим работы с эндодонтическими инструментами, исключать чрезмерное давление, использовать файлы с неагрессивной верхушкой. Традиционно перфорационный ход в корневом канале заполняют стеклоиономерным цементом, твердеющей пастой,

гидроокисью кальция либо гуттаперчей. В случае локализации перфорации в области апикальной трети корня показана резекция верхушки.

При лечении перфораций дна полости зуба и корневых каналов применяют ProRoot (минеральный триоксидный агрегат), характеризующийся высокой биологической совместимостью с тканями периодонта. В полость зуба помещают влажный ватный шарик и закрывают временной пломбой. Материал затвердевает через 4 часа, после чего можно приступить к пломбированию каналов.

Результат лечения зубов с перфорациями является наименее предсказуемым. Иногда удается сохранить зуб лишь на некоторое время, а затем возникает необходимость в его удалении. Поэтому актуальной является профилактика возникновения перфораций.

**Перелом инструмента в корневом канале.** Когда инструмент находится в апикальной трети канала, то возможно извлечение отломка при помощи ротационных инструментов и приспособлений или ультразвука. При условии плотной фиксации отломок может также стать продолжением корневой пломбы. Но чаще всего предпочитают хирургические методы лечения.

В процессе работы, особенно в искривленных корневых каналах ротационные режущие инструменты могут деформироваться, накапливают усталостную нагрузку, которая со временем может приводить к поломке инструмента. Чаще всего отлом инструмента – это результат зажима кончика инструмента при продолжающемся вращении. Происходит либо перелом, либо образование трещин на инструменте, которые прогрессируют по мере его использования. Поэтому следует перед работой тщательно осмотреть инструменты и списать деформированные. Weine рекомендует выбрасывать инструменты №8 и №10 после одного канала, №15-25 после двух. В среднем, рекомендуемое максимально допустимое количество каналов на один инструмент – восемь (у разных производителей – по-разному). Показателем непригодности инструмента является любое повреждение, обнаруживаемое невооруженным глазом или при небольшом увеличении.

Ещё одной причиной поломки инструмента в канале является отсутствие так называемой «ковровой дорожки». Она подразумевает под собой первоначальное погружение ручного инструмента в канал перед использованием машинного для того, чтобы убедиться в проходимости канала. Особенностью машинных ротационных инструментов является то, что они предназначены для расширения уже имеющегося просвета канала.

Если инструмент находится в средней трети канала, то возможно его извлечение, включение фрагмента в корневую пломбу или применение

импрегнационных методов для стерилизации канала после неудачного извлечения, а также хирургические методы.

*При отломе инструмента в устье корневого канала* его извлечение, как правило, не представляется трудным. Извлечение может проводиться с помощью шаровидного бора, фиссурного конусного бора (для расширения пространства вокруг отломка с целью последующего его захвата), зажима «москит», звуковых файлов «Pieson Master». Если фрагмент инструмента углублен в устье, то к вышеперечисленным инструментам можно добавить Beutel-rock Reamer B<sub>2</sub>, ручные инструменты (K-file, H-file), 3% раствора NaOCl.

Когда *отлом занимает одну треть средней части канала*, его извлечение из канала зависит от возможности удаления пломбировочного материала, который его окружает. При этом отлом инструмента расшатывается, а его извлечение облегчается действием инструмента с большим диаметром. Если отлом врезался в стенку дентина и застрял в ней, то расшатать его можно, либо воздействуя на него инструментом с большим диаметром, затратив при этом большее или меньшее количество времени, либо применить экстрактор - целый набор с различными ручными и механическими инструментами, которые позволяют зацепить отлом инструмента, зажать его и вывести из канала (экстракторы Гонон (GONON) или Массеран (MASSERAN)). Если позиция и ось отлома инструмента мешают его расшатыванию, то перелечивание каналов сводится к прохождению рядом с отломом, расширяя при этом канал, как если бы у нас не было препятствия. Важным параметром, который необходимо учитывать, является анатомия корневого канала. Следует соблюдать осторожность и не допускать ослабления стенок каналов, которое может привести к их перфорации.

При *отломе инструмента в средней или апикальной части канала* можно также расширить канал и попытаться захватить и извлечь отломок; возможно прохождение канала рядом с отломком с применением ЭДТА (например препарат «АрСи-Преп» (Premier), гелеобразный препарат, содержащий в своем составе в качестве активных ингредиентов 15% этилендиамин тетрацетат (ЭДТА) и 10% пероксид мочевины – в водном растворе гликоля). При невозможности извлечения отломка или прохождения канала рядом с ним применяется импрегнационный метод лечения или внутриканальный электрофорез йодида калия с последующей obturацией проходимой части канала. При этом прогноз хуже при отломе инструмента до проведения обработки канала.

При *отломе инструмента в апикальной трети* необходимо контролировать, чтобы не произошло выталкивание инструмента за верхушку корня. При невозможности его извлечения или хорошей пломбировке корневых каналов без повреждения тканей периодонта, по показаниям, можно прибегнуть к хирургическому методу лечения. При отломе инструмента и выведении его за верхушку, проводятся хирургические методы лечения (резекция верхушки корня или ампутация корня), а в случае отлома инструмента в одном из корней многокорневых зубов проводят (по показаниям) гемисекцию или коронорадикулярную ампутацию.

Однако, на сегодняшний день, многие методы извлечения сломанного инструмента из корневого канала имеют определенные недостатки. Самым распространенным является метод – не вынимать, а обойти и включить обломок в пломбировочный материал. Однако нельзя не заметить тот факт, что успех данной методики во многом зависит не от желания и мастерства, а скорее от кривизны и ширины корневого канала, от конкретно обломанного инструмента (его размер и форма) и конечно же от расположения самого зуба, т.е. анатомия корневого канала и зуба, в данной процедуре – основной управляющий фактор.

Второй наиболее распространенный метод – это попытка освободить обломанный инструмент за счет расширения стенок корневого канала вокруг него и попытаться ухватить обломок каким-либо тонким пинцетом. Но с какой силой пинцет должен ухватить заклинившийся обломок, чтобы смочь извлечь его и где в корне найти столько места, чтобы просто ввести пинцет разжатым в канал.

В настоящее время для извлечения отломка можно использовать инструмент для быстрого и контролируемого удаления обломков инструментов из корневого каналов Meitrac (фирма Майзингер) Большой процент эндодонтических осложнений связан с неадекватным пломбированием корневых каналов, что приводит к изменениям костной ткани в периапикальной области. Обязательным правилом является проведение рентгенологического контроля запломбированных корневых каналов зуба.

Профилактика поломки инструмента заключается в строгом соблюдении режима работы (максимальный угол поворота), использовании его по показаниям. Необходимо учитывать последовательность применения инструментов. В ходе механической обработки рекомендуется использование эндолубрикантов, которые представляют собой гели, содержащие ЭДТА, смазочные вещества.

## **ОСОБЕННОСТИ МЕДИКАМЕНТОЗНОЙ ОБРАБОТКИ КОРНЕВЫХ КАНАЛОВ ЗУБОВ**

*Ковецкая Е.Е.*

Учебная цель лекции – ознакомить слушателей с современными группами материалов для медикаментозной обработки корневых каналов зубов, классификацией, характеристикой свойств и показаниями к применению

Задачи:

1. Ознакомиться с современными взглядами на резистентность микроорганизмов корневых каналов зубов при пульпите и апикальном периодонтите.
2. Изучить особенности материалов для медикаментозной обработки корневых каналов зубов, их характеристику и показания к применению.
3. Ознакомиться с современными методами проведения медикаментозной обработки корневых каналов зубов.

Согласно современным представлениям, эндодонтическая патологии по своей сути является инфекционным поражением, спровоцированным комплексом бактерий и, в частности, действием их организованной структуры в форме биопленки. С биологической точки зрения, эндодонтическое лечение должно быть направлено именно на устранение микроорганизмов и предотвращение риска повторной контаминации, но, к сожалению, система корневых каналов с их анатомическими особенностями представляет собой достаточно сложную среду, устранение бактерий из которой является весьма сложной клинической задачей. Химико-механическая обработка корневого канала состоит из механической очистки эндопространства с параллельным проведением его орошения антибактериальными агентами. Система корневого канала, кроме основного, часто имеет боковые дополнительные каналы и анастомозы, а также характеризуется разветвленным строением в апикальной части. Основной целью медикаментозной обработки корневого канала является полное удаление тканей пульпы и очистка пространства корня от остаточных микроорганизмов, в том числе дрожжей, грибков и вирусов, которые часто встречаются в инфицированных каналах.

Ирригация преследует две важнейшие цели:

1. Очищение системы корневых каналов за счет химического растворения органических и неорганических остатков, а также механического их вымывания струей жидкости.
2. Дезинфекция системы корневых каналов, качественное препарирование и формирование корневого канала способствует созданию необходимого



резервуара для ирригационного раствора и возможностей для его активации.

**Идеальный эндодонтический ирригант должен обладать следующими свойствами:**

- растворять пораженные ткани и бактериальный дебрис;
- иметь низкую токсичность;
- иметь низкое поверхностное натяжение;
- обладать достаточными лубрикантными свойствами;
- обеспечивать стерилизацию / дезинфекцию;
- удалять смазанный слой;
- иметь широкий спектр антимикробного действия и высокую эффективность в отношении анаэробных и факультативных микроорганизмов в структуре биопленки;
- обеспечивать деактивацию эндотоксина;
- быть системно нетоксичным, не провоцировать поражение тканей пародонта;

**Гипохлорит натрия** является эффективным антимикробным препаратом, проявляющим гистолитические свойства. В стоматологической практике стандартная концентрация раствора колеблется в пределах от 0,5% до 5,25%.

NaOCl нейтрализует аминокислоты, образуя воду и соль, поэтому при высвобождении гидроксил-ионов происходит уменьшение pH среды. Хлорноватистая кислота, которая присутствует в NaOCl, при контакте с органическими тканями выступает в качестве растворителя, выделяя хлор. При связи хлора с аминогруппами белков образуются хлорамины. Хлорноватистая кислота (HOCl) и ионы гипохлорита (OCl<sup>-</sup>), таким образом, способствуют деградации аминокислот и гидролизу. Растворяющая способность гипохлорита натрия объясняется реакцией сапонификации (омыления), при которой происходит деградация жирных кислот и липидов, в результате чего образуется мыло и глицерин. Выделяющийся при этом хлор, являясь сильным окислителем, обеспечивает противомикробное действие.

Антимикробная эффективность гипохлорита также основана на высоких значениях его pH (благодаря гидроксил-ионам), что аналогично механизму действия гидроксида кальция. В ходе применения гипохлорита происходит растворение витальных и некротизированных тканей пульпового пространства за счет расщепления белков на структурные аминокислоты. Помимо своего широкого спектра антимикробного действия, гипохлорит демонстрирует еще и спорицидный, а также противовирусный эффекты.

Основными недостатками NaOCl остаются его цитотоксичность при введении раствора в периапикальные ткани, неприятный запах и вкус, «отбеливающий» эффект при попадании на одежду, а также способность вызывать коррозию металлических объектов. Кроме того, одиночное использование раствора не обеспечивает полной антибактериальной очистки канала, как и тотального удаления всего смазанного слоя, не говоря уже о том, что он изменяет естественные исходные свойства дентина.

Вместе с гипохлоритом также рекомендуется использовать хлоргексидин, который помогает увеличить суммарный позитивный эффект эндодонтического лечения. Однако, хлоргексидин является высокореакционным раствором и при смеси его с гипохлоритом выпадает оранжево-коричневый осадок, состоящий из образований парахлоранилина, но при этом переменное использование хлоргексидина и NaOCl помогает снизить цитотоксичность последнего, уменьшить негативные эффекты неприятного запаха и вкуса гипохлорита. Успех эндодонтического лечения зависит от качества удаления микроорганизмов и смазанного слоя в ходе очистки и формирования пространства корневого канала. Главное преимущество хлоргексидина перед NaOCl состоит в сниженной цитотоксичности препарата, а также отсутствии запаха и вкуса.

Алгоритм применения ирригантов может варьировать в зависимости от клинической ситуации, но ни один ирригационный раствор не обеспечивает 100% устранения бактерий и очистки корневого канала. Несмотря на возможные риски, в настоящее время NaOCl является эталонным эндодонтическим ирригантом, который широко используется в стоматологической практике. Правильное его использование помогает достичь достаточного антимикробного эффекта, тем самым повышая позитивный суммарный результат эндодонтического вмешательства.

**Хлоргексидин.** 2% раствор хлоргексидина, характеризуется широким спектром антимикробного действия и применяется на заключительном этапе химико-механической обработки корневого канала после ирригации NaOCl и ЭДТА. Он не растворяет ткани, но устраняет микроорганизмы биопленки. Так же он улучшает качество (т.е. прочность) соединения дентина и композитной пломбы за счёт ингибирования энзимов дентина (напр. матричной металлопротеиназы), что увеличивает срок службы реставраций. Однако хлоргексидин не растворяет ткани, и нельзя рекомендовать его в качестве главного или единственного промывочного раствора. Даже если (теоретически) все бактерии погибнут под действием хлоргексидина, стенки корневого канала всё равно останутся покрытыми смазанным слоем и

остатками органических веществ, что препятствует образованию связей между пломбировочным материалом и дентином.

Следует помнить, что при непосредственном взаимодействии гипохлорита и хлоргексидина образуются химические вещества, которые образуют нерастворимый осадок оранжевого цвета. Этот недостаток может вызывать изменение цвета зуба, не говоря уже об их потенциальном мутагенном воздействии. Следовательно, запрещено вводить хлоргексидин в канал корня при наличии в нем гипохлорита, или же после него, а не прямой контакт данных веществ можно минимизировать, предварительно промыв полость канала физиологическим раствором или дистиллированной водой.

**Этилендиаминтетрауксусная кислота (ЭДТА)** представляет собой хелатную аминокислоту, которая реагирует с ионами кальция в дентине и образует растворимые хелаты, обеспечивая, таким образом, декальцификацию дентина на глубину 20-30 мкм за 5 минут взаимодействия. Раствор имеет концентрацию 17%. При этом ЭДТА уменьшает антибактериальный потенциал и растворяющую активность NaOCl, поэтому гипохлорит желательно использовать во время механической обработки канала, а ЭДТА уже после таковой на протяжении 2 минут – для того, чтобы полностью удалить неорганические частицы и сформированный смазанный слой со стенок корневого канала.

**Кислотами**, применяемыми в эндодонтии для промывания каналов, являются фосфорная и лимонная в концентрации от 6% до 30%. Растворы кислот высоко эффективны для удаления минерального компонента смазанного слоя корневого канала и при лечении облитерированных каналов. Тем не менее, поскольку их эффективность как антисептиков и органических растворителей ограничена, рекомендуется сочетанное использование с гипохлоритом натрия. В одном из недавних исследований изучили эффективность двух различных комбинаций ирригационных растворов (NaOCl+ЭДТА и NaOCl+ортофосфорная и лимонная кислота) для удаления смазанного слоя. Полученные результаты свидетельствуют о том, что обе концентрации оказались эффективны, хотя применение ЭДТА характеризовалось более щадящим воздействием на перитубулярный и интертубулярный дентин.

После применения кислот рекомендуется промыть канал дистиллированной водой, так как существует тенденция к кристаллизации и выпадению преципитата на стенках канала.

### **Системы активации ирригационных растворов**

Инструментальная обработка корневого канала помогает значительно уменьшить количество бактерий и их токсинов в корневом канале, но

подобный подход не обеспечивает достаточно эффективную и максимально полную очистку корневой системы. Аналогично и ирригационное действие растворов не может обеспечить полной дезинфекции канала без соответствующей инструментальной обработки.

Наиболее простым методом механической активации ирригантов является их ручное перемешивание, которое может быть выполнено с помощью различных эндодонтических инструментов. Во-первых, можно просто проводить движения пассивным эндодонтическим файлом вверх-вниз, и это уже обеспечит более эффективную доставку ирригационного раствора в особо труднодоступные области, а также поможет избавиться от пузырьков воздуха, образовавшихся в ирриганте. Кроме файла, можно воспользоваться и гуттаперчевым штифтом, подобранным по рабочей длине. Для такой цели лучше, конечно, применять гуттаперчевые штифты с увеличенной конусностью. Дополнительно можно использовать эндодонтические ершики и специальные иглы с небольшой щетиной на их поверхности, которые, обеспечивают эффективное удаление смазанного слоя, а, следовательно, могут быть рекомендованы как дополнительный инструмент при ирригации раствором ЭДТА, что поможет улучшить качество обработки корневого канала в целом.

Машинная активация ирригантов предусматривает использование инструментов, которые вращаясь в наконечнике микромотора обеспечивают медленное перемешивание раствора ирриганта в пространстве корневого канала. Для корональной и средней трети корня могут быть использованы ротационные щетки, в то время как для апикальной трети более эффективно использовать пластиковые файлы с гладкой или модифицированной поверхностью, которые могут быть подогнаны под рабочую длину корневого канала. По данным научных исследований использование машинных систем активации ирригантов является более эффективным, чем ручное перемешивание дезинфицирующего раствора, но менее эффективным по сравнению с другими доступными в практике методами, такими как непрерывная ирригация, ирригация звуковой насадкой, лазером и т.д.

Последние звуковые системы активации ирригантов используют гладкие пластиковые насадки различных размеров, обеспечивающие эффективную очистку эндодонтического пространства, удаление смазанного слоя и обработку большего количества латеральных корневых ответвлений. Для этих целей можно использовать шприц со звуковой вибрацией или эндоактиватор, которые обеспечивают одновременно и доставку ирригационного раствора, и сразу же его активацию. Звуковая активация ирриганта отличается от ультразвуковой тем, что принцип ее действия

построен на использовании более низких частот в диапазоне 1-6 кГц, поэтому данные системы характеризуется несколько меньшей эффективностью, чем их ультразвуковые аналоги.

Использование ультразвука как во время, так и после подготовки корневого канала значительно повышает эффект эндодонтической дезинфекции. Диапазон частот, используемых в ультразвуковом приборе, колеблется от 25 до 40 кГц, при этом эффективность самого ультразвука во время ирригации определяется его способностью производить эффекты кавитации и акустического потока. При этом участок кавитации ограничен областью действия вершины инструмента, в то время как акустический поток воссоздается по всей длине файла, и имеет куда более существенное влияние на процесс дезинфекции корневого канала. Под действием ультразвука в жидкости формируются пузырьки с негативным и позитивным давлением. Из-за своей нестабильности пузырьки лопаются, при этом выделяется активная энергия вещества, которая и формирует тот самый моющий эффект ирриганта. Было доказано, что ультразвуковая активация NaOCl значительно повышает эффективность его использования в ходе лечения за счет повышения величины самого потока жидкости и благодаря улучшенным антибактериальным и растворяющим способностям, обеспечивая более качественное удаление органических и неорганических частиц со стенок корневого канала. Рекомендуется 30-60 секундная ультразвуковая активация гипохлорита в каждом из корневых каналов, по три 10-20 секундных цикла, при этом в каждом из циклов желательно использовать уже новую порцию ирригационного раствора. Кроме того, использование ультразвука и гипохлорита также помогает удалить дентинные опилки, сформировавшиеся на этапе инструментальной обработки канала.

#### **Апикальная ирригация по принципу негативного давления**

Для успешной эндодонтической очистки ирригант должен находиться в непосредственном контакте как с микроорганизмами корневого канала, так и со всеми стенками корня, особенно в труднодоступной апикальной трети. Для обеспечения потока жидкости по всей длине канала и достаточной гидродинамики раствора рекомендуется использовать протокол апикальной ирригации по принципу негативного давления, который позволяет проводить доставку и удаление ирригационного раствора почти одновременно. Система состоит из макро-канюли для корональной и средней частей корня, и микроканюли для апикальной трети. Канюли подключены к шприцу для орошения и системе аспирации, интегрированной со стоматологической установкой.

Во ходе ирригации насадка, соединенная со шприцом, обеспечивает нагнетание ирригационного раствора в пульповую камеру, при этом автоматически контролируется риск переполнения корневого канала химическим агентом. В это же время канюля, помещенная в пространство канала, наоборот обеспечивает удаление ирригационного раствора через аспирационную систему, и, таким образом, реализуется механизм постоянного и непрерывного потока нового ирригационного раствора по всей длине корня зуба, который не провоцирует при этом риск возможной экструзии химического агента в заапикальное пространство. Данный метод позволяет удалить дебрис из пространства канала, обеспечить доступ к особо трудным участкам корня и максимально полно очистить апикальную треть канала. С клинической точки зрения, апикальные системы ирригации с отрицательным давлением могут эффективно сочетаться с ультразвуковыми методами эндоочистки, поскольку механизм их действия абсолютно разный. Комбинированное использование данных подходов обеспечит возможности для более полной очистки корневых пространств, особенно в апикальной трети и труднодоступных участках корня.

#### **Лазерная активация**

Вопрос взаимодействия лазера с ирригантом внутри корневого канала является довольно актуальным аспектом практической эндодонтии. Причем у данной концепции имеются сразу два подраздела: во-первых, лазерная активация химического агента, а во-вторых, фотоакустический поток, инициированный активацией фотонов. Механизм взаимодействия лазера и ирриганта заключается в следующем: NaOCl обладает способностью активно поглощать свет, это, в свою очередь, приводит к испарению ирригационного раствора и к образованию пузырьков пара, которые расширяются и лопаются, инициируя при этом вторичный эффект кавитации. Принцип фотодинамического потока в большей мере основан на роли мощности Er:YAG, которая является вполне достаточной для того, чтобы инициировать возникновение ударных волн в растворе ирриганта. Фотомеханический феномен действия лазера на раствор ирриганта еще и обусловлен тем фактом, что активация раствора, как и влияние пиковой мощности света, происходит в ограниченном пространстве в течение короткого периода времени около 50 мкс, достаточного для распространения импульса. Но некоторые исследования утверждают, что антибактериальный эффект гипохлорита, активированного лазером, и не активированного таковым, почти одинаков, и редукция количества бактериальных контаминантов происходит почти в одинаковой мере. Кроме того, результаты отдельных исследований также указывают на то, что лазероактивации гипохлорита

недостаточно для того, чтобы обеспечить удаление бактериальной биопленки с апикальной трети канала корня и с толщины дентинных канальцев. Тем не менее, более поздние исследования демонстрируют, что применение лазера обеспечивает переход большинства бактериальных структур в специфично заряженное состояние, при котором они становятся неактивными, что крайне важно для надёжной очистки апикальной трети корневого канала.

### **Фотоактивированная дезинфекция**

Данный подход основан на том принципе, что фотосенсибилизатор, присущий в растворе ирриганта, обладает способностью связываться с бактериальными мембранами, и после активации световой волной специфической длины формируется свободный синглетный кислород, провоцирующий деструкцию стенки бактериальной клетки, с которой ассоциирована фотосенсибилизированная молекула. Обширные лабораторные исследования доказали, что ни лазер, ни фотосенсибилизатор самостоятельно не производят никакого эффекта на бактериальную клетку или нормальные ткани человека, но лишь при комбинированном использовании таковых они демонстрируют свои широкие дезинфицирующие свойства. Эндодонтическая система фотоактивированной дезинфекции была разработана на основе комбинированной имплементации специфических характеристик фотосенсибилизаторов и адаптированного для этой цели источника света. Сначала фотосенсибилизатор атакует клетку бактерии, после чего «приклеивается» к ее мембране и тесно связывается с ее внешней поверхностью. При действии определённого излучения фотомолекула поглощает энергию, а затем освобождает ее в виде кислорода, который превращается в свою высокоактивную химическую форму. Последняя и является тем окончательным оружием, которое пагубно воздействует на микроорганизмы. Преимущество фотоактивированной дезинфекции состоит в том, что она является эффективной не только в отношении бактерий, но и против других микроорганизмов таких как вирусы, грибы и простейшие. Аффинность фотосенсибилизатора к клеткам организма значительно меньше, нежели к бактериям, оттого можно резюмировать, что данный метод не является токсичным или опасным относительно здоровых тканей человека. Клинический протокол данного метода заключается в следующем: фотосенсибилизатор вводится в корневой канал на всю рабочую длину с помощью эндодонтической иглы, после чего его оставляют в эндопространстве на 60 секунд, позволяя раствору за это время вступить в контакт с микроорганизмами и максимально глубоко проникнуть в толщу бактериальной пленки; после этого на всю рабочую длину канала вводится

эндодонтическая насадка, через которую подается световой поток на протяжении 30 с в каждом из корневых каналов.

Данный метод доказал свою эффективность в ходе лабораторных исследований, нацеленных на изучение уровня редукции бактериальной контаминации в специально обсеменённых каналах с высокой концентрацией микроорганизмов. Важным аспектом данного алгоритма является правильное введение фотосенсибилизатора и обеспечение достаточного времени для того, чтобы последний вступил в контакт с микроорганизмами. Кроме того, преимущество фотосенсибилизации состоит еще и в том, что она является активной против биопленки, сформировавшейся на стенках канала. Однако, фотоактивированная дезинфекция не может быть рекомендована как альтернатива классическому подходу, но может считаться качественным и достаточно успешным дополнением к стандартным протоколам дезинфекции корневых каналов.

### **Лазер**

Одним из главных недостатков нынешних эндодонтическогого ирригантов является то, что их бактерицидный эффект ограничивается в основном пространством магистрального корневого канала. В практической эндодонтии для дезинфекции эндопростраства было предложено использовать сразу несколько типов лазеров: диодный, углекислотный, неодимовый, эрбиевый. Бактерицидное действие лазера зависит от характеристик длины световой волны и ее энергии, и, кроме прочего, обеспечивается еще и тепловым эффектом. Тепловой эффект, индуцированный лазером, провоцирует изменения в клеточной стенке бактерий, что, в свою очередь, вызывает изменения осмотических градиентов вплоть до гибели самой клетки. Некоторые исследования пришли к выводу, что лазерное облучение является не альтернативой, а скорее возможным дополнением к существующим протоколам эндодонтической подготовки корневых каналов. Учитывая, что энергия лазерного излучения направлена вдоль оптического волокна, для ее более трехмерного распространения были разработаны разные системы доставки: некоторые из них состоят из основной трубки, в которой имеются латеральные отверстия, которые обеспечивают изменение направления лазерного излучения из строго вертикального в более латеральное. Подобные модификации позволяют лазеру достичь бактерий даже в толще дентинных канальцев, но как бы ни было, лазер сам по себе не обеспечивает такой тотальной очистки корневой стенки от бактериальной биопленки, как, например, гипохлорит натрия. Кроме того, широкое использование достаточно мощных для эндодонтической дезинфекции лазеров является пока недоступным в



широкой стоматологической практике ввиду целого ряда объективных причин.

### **Озон**

Озон является неустойчивой формой кислорода, легко растворимой в воде и достаточно реактивной для того, чтобы окислять клетки микроорганизмов. Было высказано предположение о том, что озон обладает достаточно высокой противомикробной эффективностью, не вызывая при этом лекарственной резистентности у организма. Тем не менее, результаты имеющихся исследований относительно его эффективности против эндодонтических патогенов достаточно противоречивы, особенно в отношении биопленки, но никак не сопоставимы с уникальными возможностями гипохлорита натрия.

### **Наночастицы**

Наночастицы представляют собой микроскопические частицы размером от 1 до 100 нм, которые обладают уникальными противовоспалительными и антибактериальными свойствами, и при этом вызывают куда меньшую резистентность организма по сравнению с традиционными антибиотиками. Так к примеру, наночастицы оксида магния, оксида кальция или оксида цинка обладают бактериостатическими и бактерицидными свойствами: они генерируют активные формы кислорода, которые отвечают за антибактериальный эффект путем электростатического взаимодействия между положительно заряженными наночастицами и отрицательно заряженными бактериальными клетками, что в результате приводит к накоплению большого количества наночастиц на поверхности бактериальной клеточной мембраны с последующим увеличением ее проницаемости. Последнее в конце концов и провоцирует гибель самой клетки. Наночастицы, синтезированные из порошков серебра, оксида меди или оксида цинка, также обладают достаточно высокой антимикробной активностью. Кроме того, наночастицы могут изменять химические и физические свойства дентина, снижая при этом показатели прочности адгезии бактерий к стенке корневого канала, таким образом, ограничивая возможности для повторной контаминации микроорганизмов и формирования новой структуры биопленки. В любом случае, возможный успех применения наночастиц в эндодонтии будет существенно зависеть от того, каким образом будет модифицирован механизм их доставки в наиболее труднодоступные участки корневого канала.

## ВРЕМЕННОЕ ПЛОМБИРОВАНИЕ КОРНЕВЫХ КАНАЛОВ

*Бобкова И.Л.*

**Цель** – ознакомить слушателей со средствами и методами временного пломбирования корневых каналов.

### **Задачи:**

1. Выявить преимущества методов эндодонтического лечения зубов с использованием временного пломбирования корневых каналов.
2. Изучить показания к применению материалов на основе гидроксида кальция для временного пломбирования корневых каналов.
3. Изучить методики проведения временного пломбирования корневых каналов.

Эндодонтическое лечение зубов при пульпитах и периодонтитах занимает до 35% рабочего времени врача терапевта-стоматолога. Несмотря на усилия ученых и практиков, разрабатывающих новые средства и методы воздействия на патологические измененные ткани зуба и периодонта, процент успешного лечения не достигает максимальных значений. По данным различных авторов, после пломбирования корневых каналов возможные осложнения требуют повторного лечения вплоть до удаления зуба. После латеральной конденсации гуттаперчи осложнения составляют от 5 до 20% всех случаев эндодонтического лечения.

Повышение эффективности терапии осложненного кариеса обеспечивается качественной механической обработкой и применением антибактериальной медикаментозной обработки каналов.

Однако, система корневого канала, имеет сложное строение, где наряду с основными каналами, находятся дополнительные каналы, ответвления и анастомозы, в которых микроорганизмы в виде биопленки продолжают свою жизнедеятельность и способность к размножению.

Биопленка – внеклеточный полисахаридный матрикс, окружающий сообщество микроорганизмов (от 4 до 12 видов) доминирующую роль в котором играют анаэробные микроорганизмы.

По данным ряда авторов, видовой состав микрофлоры зависит от длительности течения осложненного кариеса. При острых формах пульпита в канале чаще обнаруживаются монокультуры (стрептококковая, стафилококковая), при хронических пульпитах, и апикальных периодонтитах – выявляется смешанный состав микрофлоры.

Этиологическими агентами осложненного кариеса выступают стрептококки (*Str. mitis*, *Str. salivarius*, *Str. bovis*, *Str. faecalis*), стафилококки (*S.aureus*, *S.epidermidis*), бактероиды (*Bac.melaninogenicus*, *Bac.oralis*),

фузобактерии, спирохеты (*Tr.denticola*, *Tr.macrodentium*, *Tr. orale*), грибы *Candida spp.* и др.

Чем дольше протекает воспалительный процесс в эндодонте, тем более выражен количественный и видовой состав микроорганизмов, как в тканях самой пульпы, так и в пристеночной области системы корневого канала. Возрастает численность устойчивых к медикаментозному воздействию (к лекарственным препаратам) микроорганизмов: *E.faecalis*, *F.nucleatum* и *Candida albicans* и т.д.

Микроорганизмы, вызывающие пульпит, а в последующем и апикальный периодонтит, инфицируют мягкие ткани пульпы, проникают в пристеночный дентин корневого канала на глубину до 1,2 мм. Так, в эндодонте с некротизированной пульпой обнаруживается до  $10^8$  бактерий на 1 мл содержимого корневого канала, в то время как для проявления периапикальных изменений достаточно  $10^6$  бактерий на 1 мл.

Продукты жизнедеятельности бактерий (эндотоксины), которые образуются при повреждении оболочки грамположительных бактерий, воздействуя на периапикальные ткани, приводят к быстрой дегрануляции лаброцитов, которые являются источником гистамина и гепарина, что оказывает токсическое и пирогенное действие. Токсическое воздействие, в свою очередь, приводит к деструктивным изменениям в тканях апикального периодонта.

Ученые установили, что бактерии способны проникать в корневой дентин на глубину 1 000-1 100 мкм, а антисептические растворы способны проникнуть лишь на глубину 130 мкм. Это несоответствие объясняет причины неудачного эндодонтического лечения и диктует необходимость дополнительного медикаментозного воздействия путем временного пломбирования корневого канала. Внутриканальные медикаменты, заполняя канал между посещениями, уничтожают сохранившиеся бактерии. Такие препараты должны иметь широкий спектр антибактериального действия, быть нетоксичными, гипоаллергенными и обладать физико-химическими свойствами, позволяющими диффундировать в латеральные каналы и дентинные каналы корневого канала.

В современной эндодонтии с целью временного пломбирования наиболее широко используется **гидроксид кальция**.

Впервые гидроксид кальция был использован Ю.Негренем для временной obturации корневых каналов еще в 1838 г. и с тех пор успешно используется в стоматологии, будучи одним из наиболее эффективных антимикробных препаратов в эндодонтической терапии.

Гидроксид кальция – это белый порошок без вкуса и запаха, имеющий рН 12,5. В водном растворе он распадается на кальций и гидроксильные ионы.

Разнообразные биологические свойства обуславливают широкое применение гидроксида кальция.

Антимикробная активность обеспечивается следующими механизмами.

1. Повреждение цитоплазматической мембраны бактерии: гидроксильные ионы ускоряют перекисное окисление липидов, что приводит к разрушению структурных элементов клеточной мембраны.

2. Денатурация белков микробной клетки. Оптимальная активность и стабильность ферментов находится в очень узком диапазоне нейтрального рН. Ощелачивание среды гидроксидом кальция приводит к разрушению ионных соединений, поддерживающих третичные связи белков. Как следствие, ферменты поддерживают их ковалентную структуру, но полипептидная цепочка становится беспорядочно распутанной и нерегулярной в пространстве. Такие изменения приводят к потере биологической активности фермента и нарушению клеточного метаболизма.

3. Разрушение генных структур бактерии: гидроксильные ионы реагируют с ДНК бактерий, что приводит к нарушению их пространственного строения. В результате подавляется репликация ДНК и нарушается клеточная активность.

В то же время гидроксид кальция не обладает токсическим воздействием на организм в целом, не вызывает аллергических реакций.

Противомикробная активность соединения наиболее значима сразу при внесении препарата в корневой канал, поскольку требуется достаточно высокий уровень рН. Гидроксид кальция оказывает антибактериальный эффект столь долго, сколь остается высоким уровень рН. Если происходит диффузия  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  в ткани, то в результате действия буферных систем (бикарбонатной и фосфатной), кислот, белков и уголекислоты концентрация гидроксильных ионов снижается. Снижается и антибактериальная активность.

Действие гидроксида кальция на периапикальные ткани. Гидроксид кальция вызывает колликвационный некроз с минерализацией подлежащих слоев. Слой коагуляционного некроза вызывает слабое раздражение нижележащих тканей, что является достаточным для образования прослойки, которая в дальнейшем подвергается минерализации.

Источником кальция для минерализации вновь образованной коллагеновой матрицы являются ионы кальция, полученные полностью из кровотока, а не из гидроксида кальция. Щелочной уровень рН нейтрализует

молочную кислоту остеокластов, защищая от растворения минеральные компоненты дентина и кости. Кроме того, щелочная среда может активировать щелочные фосфатазы, играющие важную роль в формировании твердых тканей.

Практическое применение препаратов гидроксида кальция призвано решать следующие задачи:

- уменьшение количества внутриканальных микроорганизмов;
- удаление максимального количества некротической ткани;
- снижение концентрации бактериальных эндотоксинов.

Современные исследования продемонстрировали, что соединение малоэффективно для уничтожения *E.faecalis*, *F.nucleatum* и *Candida albicans* в глубоких слоях дентинных канальцев (250 мкм) после одной недели применения. В тоже время, сочетание ГК с парамоноклорфенолом и глицерином эффективно уничтожила все бактерии в канальцах, в том числе *E.faecalis*, за 24 часа. Самым действенным оказалось сочетание ГК с йодоформом, которое обезвредило все микроорганизмы, в том числе и *E.faecalis*, на глубину более 300 мкм.

Поскольку некоторые микроорганизмы проявляют устойчивость к действию гидроксида кальция, особенно *E.faecalis*, оправдана его комбинация с другими антимикробными средствами, что позволяет повысить антимикробный эффект.

В современной эндодонтии с целью медикаментозной обработки корневого канала широко используется хлоргексидин.

**Хлоргексидина биглюконат** – катионный бисбигуанид с широким антибактериальным спектром в пределах pH от 5,5 до 7,0, способный воздействовать на грамположительные и грамотрицательные бактерии, бактериальные споры, дрожжевые грибы и липофильные вирусы. Механизм действия хлоргексидина заключается в способности его катионной молекулы быстро притягивать несущую отрицательный заряд бактериальную клетку. Нарушается целостность наружной мембраны клетки, хлоргексидин проникает внутрь и связывается с фосфолипидами внутренней мембраны, что приводит к увеличению её проницаемости, утечке ионов калия, инактивации бактерии.

В современной эндодонтии клиницисты рекомендуют использовать хлоргексидин в 2% концентрации, что позволяет активно воздействовать на такие устойчивые штаммы микроорганизмов как *Enterococcus faecalis*, который наряду с *F.nucleatum* и *Candida albicans* является одной из причин осложнений после эндодонтического лечения.

В то же время, при изучении W.Geurtsen цитотоксического действия хлоргексидина, гипохлорида натрия и перекиси водорода на культивируемых фибробластах человека и других клетках было доказано, что хлоргексидин – наименее токсичный антисептик.

Поэтому сочетание ГК с 2% хлоргексидином обладает повышенной эффективностью, особенно против резистентных микроорганизмов. Комбинация названных соединений после 1-2 дней медикаментозного воздействия на агрессивную микрофлору эндодонта практически на 100% ингибирует ее рост.

Из всех препаратов, используемых в эндодонтии, только гипохлорит натрия и гидроксид кальция обладают свойством растворять как живую, так и некротизированную органическую ткань. При этом гипохлорит действует быстро. Гидроксид кальция работает очень медленно, но, несмотря на свое замедленное действие, более эффективен, чем гипохлорит, в длинных, узких, тонких каналах, которые невозможно качественно расширить.

M.Tanomaru-Filnoetal провели исследования *in vivo* и пришли к выводу, что гипохлорит натрия и хлоргексидин бессильны против бактериального эндотоксина. Бактериальные эндотоксины эффективно уничтожает только гидроксид кальция!

До сих пор нет однозначного мнения о необходимом времени воздействия соединения в корневом канале с целью его антисептической обработки. Одни авторы рекомендуют вносить препарат в канал сроком на 2-3 недели. Другие считают достаточным 5-7 дней. Имеются исследования эффективности 3-месячных, 1-месячных и 7-дневных внутриканальных повязок.

В соответствии с рекомендациями большинства фирм, изготавливающих пасты на основе гидроксида кальция, длительность пребывания в зубе составляет около 14 дней, что создает некоторые неудобства в работе, а именно, часть пациентов не завершают лечение, забывая о необходимости повторного посещения стоматолога.

С другой стороны, результаты проведенных *in vitro* исследований Р.Н. Weckwerth et al. показали, что для достижения антибактериального эффекта гидроксида кальция необходимо 48 часов. Научные исследования (*in vitro*) Stuart et al., Estrela et al. подтвердили, что для полной инактивации различных видов микроорганизмов, в зависимости от бактериальных штаммов, гидроксиду кальция требуется от 12 до 72 часов.

На приеме у стоматолога нет возможности провести микробиологические исследования содержимого корневого канала с целью выбора наиболее оптимального средства для его дополнительной

медикаментозной обработки. Однако данные клинического осмотра и рентгенологической картины позволяют предположить степень агрессивности микрофлоры. Так, наличие деструктивных изменений в области апикального периодонта, длительное течение осложненного кариеса, в сочетании открытой полостью зуба являются признаками наличия в канале агрессивной устойчивой к медикаментозному воздействию микрофлоры, требующей комбинирования антисептических препаратов для нее инактивации.

Названные результаты подтверждены собственными микробиологическими исследованиями.

Со стенок корневых каналов производили смывы после трех этапов их обработки: стандартной механической и медикаментозной обработки корневого канала; дополнительной медикаментозной обработки канала 2% раствором хлоргексидина в течение 2-3 минут; временного пломбирования пастой с гидроксидом кальция.

Приготовленный гомогенизат принимали за разведение материала  $10^{-1}$ . Из него на чашку с кровяным агаром засеивали сплошным методом по 0,1 мл. Чашки Петри помещали в термостат. Культивирование проводили с повышенным содержанием  $\text{CO}_2$  (5-10%) при  $35-37^{\circ}\text{C}$  в течение 48 часов.

При появлении роста на плотных средах проводили учет колоний, которые умножали на 100, с целью определения КОЕ в 1 мл. Окрашенные по Граму мазки изучали в световом микроскопе с целью родовой идентификации микроорганизмов. Проводили изучение морфологических особенностей микроорганизмов, их отношение к окраске по Граму. По общепринятым методикам осуществляли родовую идентификацию культивированной микрофлоры.

В корневых каналах с исходно низкой степенью контаминации (пульпиты и периодонтиты без деструктивных явлений в области апикального периодонта и закрытой полостью зуба) после проведения стандартной механической и медикаментозной обработки количество микроорганизмов составило 100[100/300] КОЕ/мл. Последующее временное пломбирование каналов пастой на основе гидроксида кальция позволило снизить количество микроорганизмов до уровня 0[0/0] КОЕ/мл.

Количество микроорганизмов в корневых каналах с исходно высокой степенью контаминации (пульпиты и периодонтиты с деструктивными явлениями в области апикального периодонта и «открытой» полостью зуба) после их стандартной обработки, дополнительной медикаментозной обработки 2% раствором хлоргексидина и последующего временного пломбирования пастой, содержащей гидроксид кальция и йодоформ, значимо

снижалось на каждом этапе исследования. Так, после стандартной обработки количество микроорганизмов составило 1400[900/2500] КОЕ, после медикаментозной обработки 2% раствором хлоргексидина – 200[20/500] КОЕ, после временного пломбирования – 0[0/100]КОЕ.

Таким образом, использование дополнительной медикаментозной обработки и временного пломбирования позволяет до минимума снизить количество микроорганизмов в корневом канале.

Собственные клинические наблюдения также свидетельствуют, что основная часть микроорганизмов теряет активность уже после 48 часов воздействия гидроксида кальция, особенно при сочетанном воздействии с 2% хлоргексидином и йодоформом.

Как показали предварительные клинические испытания, сокращение сроков пребывания гидроксида кальция в канале под временной пломбой с 7-14 дней до 48 часов снижает риск незавершенного лечения пульпита и апикального периодонтита на 8-11%, а сочетанное использование препаратов, в соответствии с показаниями, снижают число осложнений на 9-23 %.

Как показало анкетирование, знания врачей-стоматологов об эффективности временного пломбирования каналов недостаточны.

Кроме того, обилие на стоматологическом рынке препаратов, содержащих гидроксид кальция при отсутствии четких клинических показаний к применению, затрудняют выбор необходимого средства в конкретной ситуации.

Проведенные клинико-лабораторные исследования, а также анализ литературных данных позволили разработать показания к применению временного пломбирования корневых каналов препаратами гидроксида кальция и воздействия 2% раствора хлоргексидина с целью их дополнительной антисептической обработки при лечении осложненного кариеса постоянных зубов.

#### Показания к медикаментозной обработке 2% хлоргексидином:

- острый гнойный или обострившийся пульпит с открытой и закрытой полостью зуба;
- любая форма хронического пульпита имеющего рентгенологические изменения в тканях периодонта: хронический язвенный пульпит с открытой и закрытой полостью зуба, хронический гиперпластический пульпит с открытой полостью зуба, некроз пульпы с открытой и закрытой полостью зуба;
- острый апикальный периодонтит пульпарного происхождения с открытой полостью;



- хронический апикальный периодонтит с открытой и закрытой полостью зуба.

Противопоказанием к медикаментозной обработке 2% хлоргексидином является аллергическая реакция.

### **Показания к временному пломбированию корневых каналов препаратами гидроксида кальция**

*Пломбирование пастой на основе гидроксида кальция:*

- хронический пульпит зуба, имеющего 2 и более корневых каналов;
- хронический фиброзный апикальный периодонтит с закрытой полостью зуба, имеющего 2 и более корневых каналов;
- острый апикальный периодонтит пульпарного происхождения с закрытой полостью зуба.

*Пломбирование пастой на основе гидроксида кальция с йодоформом:*

- острый гнойный или обострившийся пульпит с открытой и закрытой полостью зуба после снятия острых явлений;
- хронический язвенный пульпит с открытой и закрытой полостью зуба;
- хронический гиперпластический пульпит с открытой полостью зуба (в соответствии с рентгенологической картиной);
- некроз пульпы с открытой и закрытой полостью зуба;
- острый апикальный периодонтит пульпарного происхождения с открытой полостью;
- хронический апикальный периодонтит с открытой и закрытой полостью зуба.

**Не требуют временного пломбирования** однокорневые зубы с хорошо проходимыми корневыми каналами при: остром серозном пульпите; хроническом (простом) пульпите с закрытой полостью зуба; хроническом фиброзном апикальном периодонтите с закрытой полостью зуба.

### **ЭТАПЫ ЭНДОДОНТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПОСТОЯННЫХ ЗУБОВ**

*Постановка диагноза:* учитываются жалобы и клиническая картина.

В качестве дополнительного метода исследования на этапе постановки диагноза рекомендуется использовать измерение электровозбудимости пульпы зуба с учетом зависимости показаний ЭОД от наличия пломб из композита в исследуемом зубе, ее размера и заболеваний периодонта.

Всем пациентам, нуждающимся в эндодонтическом лечении, назначаются рентгенологическое исследование при первичном диагностическом обследовании (на этапах измерения рабочей длины,

пломбирования корневых каналов), а также в отдаленные сроки (через 6, 12 и 24 месяцев) после завершения лечения.

*Экстирпация пульпы.* По показаниям применяется местная инъекционная анестезия. В качестве средства для девитализации пульпы может использоваться безмышьяковистая паста (например, Депульпин), которая накладывается на вскрытый рог пульпы сроком на 5-7 дней и герметично изолируется временной пломбой. Выполняется витальная или девитальная экстирпация пульпы.

*Механическая и медикаментозная обработка корневого канала.* При инструментальной обработке корневых каналов рекомендуется комбинированный метод препарирования (сочетание ручного и машинного), предполагающий устранение очага инфекции и формирование необходимой формы корневого канала с наименьшим просветом в области апикального сужения, который проводится техниками Step Back, Crown Down либо смешанной (сочетание Step Back и Crown Down).

Все этапы механической обработки проводятся в сочетании с антисептической обработкой корневого канала 3% раствором гипохлорида натрия (NaOCl) или 0,05% раствором хлоргексидина биглюконат, после чего просушиваются бумажными штифтами. После стандартной инструментальной медикаментозной обработки канала при необходимости применяется дополнительная медикаментозная обработка и временное пломбирование.

*Дополнительная медикаментозная обработка корневого канала* показана при остром гнойном пульпите, пульпите с воспалительными явлениями в области апикального периодонта, хроническом периодонтите, остром и обострении хронического периодонтита (после снятия острых явлений). Для этого корневые каналы дополнительно обрабатываются 2% раствором хлоргексидина биглюконат в экспозиции 1-2 минуты, после чего проводят временное пломбирование препаратами гидроксида кальция.

*Временное пломбирование корневого канала* показано при лечении пульпита и периодонтита при отсутствии деструктивных явлений в области апикального периодонтита (по показаниям) используется метод временного пломбирования корневых каналов пастой на основе водного раствора гидроксида кальция на 48 часов.

При пульпите с деструктивными явлениями в области апикального периодонта, хроническом периодонтите, остром и обострении хронического периодонтита (после снятия острых явлений) после дополнительной обработки корневых каналов 2% раствором хлоргексидина биглюконат (1-2

мин), проводится временное пломбирование пастой на основе гидроксида кальция с йодоформом на 48 часов.

Временное пломбирование корневых каналов пастой можно произвести как вручную, так и с помощью каналонаполнителя.

Методика «ручного» временного пломбирования:

1. При помощи ограничителя фиксируют рабочую длину канала на К-файле, К-римере или на специальной канюле-насадке на шприц.
2. На кончике К-файла, К-римера либо при помощи специальной канюли-насадки в корневой канал до верхушки вносят небольшое количество пасты.
3. Конденсируют пасту при помощи смоченной ватной турунды, намотанной на рабочую часть эндодонтического инструмента.
4. Вводят следующую порцию пасты на  $2/3$  рабочей длины канала.
5. Конденсируют пасту смоченной ватной турундой, намотанной на рабочую часть эндодонтического инструмента.
6. Вводят следующую порцию пасты на  $1/3$  рабочей длины канала.
7. Избыток пасты, скопившийся над устьем, продавливают в канал с помощью ватного шарика.
8. Полость зуба герметично изолируют временной пломбой на 48 часов.

Методика временного пломбирования с использованием каналонаполнителя:

1. Подбирают каналонаполнитель необходимого размера. Используют инструмент на размер меньше, чем последний, применявшийся для расширения корневого канала, что позволяет предотвратить его заклинивание и образование в канале воздушных пробок.
2. Каналонаполнитель фиксируют в наконечнике и рабочую часть погружают в пасту таким образом, чтобы небольшое количество материала задержалось на спирали.
3. Инструмент аккуратно погружают в канал до верхушки, после чего машина включается на малые обороты (100-120 об/мин.) на 2-3 секунды, затем инструмент медленно извлекается из канала при работающей бормахине. После этого бормашина выключается.
4. Каналонаполнитель вновь обволакивают пломбировочным материалом, вводят в канал на  $2/3$  рабочей длины, включают бормахину и нагнетают материал в канал.
5. Повторяют процедуру, при этом каналонаполнитель вводится в канал на  $1/3$  рабочей длины.
6. Избыток пасты, скопившийся над устьем, продавливают в канал с помощью ватного шарика.

7. Полость зуба герметично изолируют временной пломбой на 48 часов.
8. При наличии болезненной перкуссии канал пломбируется повторно на 24-48 часов.

Если апикальное отверстие широкое или оно было расширено в процессе инструментальной обработки, то первую порцию пасты вводят и конденсируют «ручным» способом, и лишь затем применяют каналонаполнитель.

Во второе посещение удаляется временная пломба. Из корневого канала Н-файлом необходимого размера соскабливающими движениями удаляются остатки временного силера. Соскабливания периодически чередуются с ирригацией корневого канала антисептическим раствором при помощи эндодонтического шприца с иглой. Манипуляция проводится до полного отсутствия остатков временного силера на Н-файле, после чего корневой канал высушивается бумажными штифтами и пломбируется постоянно с использованием силера и гуттаперчевых штифтов методом латеральной конденсации.

**С целью оценки эффективности временного пломбирования корневых каналов** в схеме эндодонтического лечения постоянных зубов на кафедре проведено лечение 237 зубов (406 корневых каналов) с диагнозом пульпит и апикальный периодонтит непосредственно после лечения и в отдаленные сроки (6-12-24 месяцев). Проведенные исследования показали, что временное пломбирование корневых каналов позволяет статистически значимо снизить частоту осложнений, как при пульпите, так и при апикальном периодонтите. Через 6 месяцев после проведенного лечения количество осложнений было минимальным. Через 12 и 24 месяцев жалобы на болезненность в области пролеченного зуба значительно реже встречались в основных группах. Отсутствие рентгенологических изменений и положительная рентгенологическая динамика в тканях апикального периодонта чаще наблюдались в основных группах, где с целью временного пломбирования корневых каналов использовались пасты на основе гидроксида кальция (в группе зубов без деструктивных изменений в области верхушки корня) и гидроксида кальция с йодоформом (при наличии деструктивных изменения в области апикального периодонта).

## ИННОВАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ОБТУРАЦИИ КОРНЕВЫХ КАНАЛОВ ЗУБОВ

*Ковецкая Е.Е.*

Учебная цель лекции – ознакомить слушателей с материалами для obturation корневых каналов зубов, классификацией, характеристикой и показаниями к применению. Изучить современные методики пломбирования.

### **Задачи:**

1. Изучить классификацию и характеристику инновационных материалов для obturation корневых каналов зубов.
2. Ознакомиться с требованиями к obturation материалам.
3. Рассмотреть Показания к применению материалов.
4. Изучить современные методики obturation корневых каналов зубов.

Завершающим этапом эндодонтического лечения является трехмерная obturation всей корневой системы, целью которой является предотвращение распространения бактерий и бактериальных элементов из корневого канала в периапикальную область. Кроме того, любые бактерии, которые не удалось полностью удалить во время очистки и формирования корневого канала, должны быть изолированы и таким образом лишены питательного субстрата.

В 50-х годах XX века Гроссманом были разработаны требования к материалам для корневых пломб: легкость введения в корневой канал, оптимальное рабочее время, стабильность объема, заполнение основного и дополнительных каналов, отсутствие раздражающего действия на периапикальные ткани, не давать усадку, быть устойчивым к влаге и не давать пор, обладать бактериостатичным и бактерицидным действием, быть рентгеноконтрастным, не изменять цвет зуба, быть стерильным или быстро стерилизоваться перед введением, легко извлекаться из канала, если необходимо.

Существует несколько классификаций материалов для заполнения корневых каналов зубов.

### *Классификация материалов для корневых пломб (по Гернеру)*

1. Первичнотвёрдые материалы (филлеры) – материалы, предназначенные для заполнения просвета корневого канала, которые создают объем корневой пломбы, снижают ее усадку и обеспечивают заполнение всего объема корневого канала. В качестве филлеров применяются первичнотвердые материалы – штифты (гуттаперчевые, серебряные и титановые);

2. Пластичные материалы:

- Нетвердеющие – рассасываются в канале, не обеспечивают длительной, надежной obturации, поэтому в настоящее время для постоянного пломбирования каналов их не применяют. Используются в качестве средства для временного пломбирования каналов.
- Твердеющие (эндогерметики) – смазывающие и герметизирующие вещества. К ним относятся силеры и цементы для obturации корневых каналов.

Силеры (от англ. «to seal» – запечатывать, герметизировать) – твердеющие материалы, предназначенные для заполнения пространств между штифтами и стенками корневого канала. Силеры обеспечивают герметизм корневой пломбы и применяются в комбинации с первичнотвердыми материалами.

**Материалы на основе цинкоксидаэвгенола** наиболее популярные эндогерметики в отечественной стоматологии. Популярность материалов связана с их положительными свойствами, такими как противовоспалительное и антисептическое действие, хорошая адгезия к стенкам корневого канала минимальная усадка, длительное рабочее время, хорошие манипуляционные свойства, пластичность, рентгеноконтрастность.

Добавление к цинкоксидаэвгенольной пасте различных веществ позволяет корректировать свойства и терапевтический эффект препаратов в нужном направлении. Чаще всего в качестве добавок используются антисептики кратковременного и длительного действия, кортикостероидные препараты, рентгеноконтрастные вещества. Введение в состав пасты гидрокортизона и дексаметазона позволяет значительно снизить риск развития болезненных реакций со стороны периодонта после эндодонтического лечения. Антисептики (дийодотимол и параформальдегид) обеспечивают обезвреживание органических остатков в дентинных канальцах и дельтовидных ответвлениях, воздействуют на микрофлору периапикального очага при периодонтитах. Пасты твердеют в канале в течение 12-24 часов

Представители материалов на основе цинкоксидаэвгенола следующие: «Endomethasone», «Endomethasone N», «Endomethasoneivory», «Esteson»; «Endoptur» (Septodont), «Hermetic» (Ige artis); Tubli-Seal, Pulp Canal Sealer (Kerr); Canason (VOCO); «Endofill root canal» (PD).

Материалы на основе цинкоксидаэвгенола имеют отрицательные свойства. Эвгенол является природным аллергеном, способным вызывать ряд токсических реакций в организме, а также может тормозить реакцию полимеризации композитных материалов, предназначенных для устранения

дефекта коронки зуба. Кортикостероиды являются ингибиторами действия защитных факторов клеточного иммунитета и блокируют выделение медиаторов воспаления. Параформальдегид, находясь в канале, оказывает постоянное раздражающее действие на ткани периодонта.

**Стеклоиономерные цементы (СИЦ).** Материалы на основе полиакриловой кислоты и алюмофторсиликатного стекла) обладают хорошей адгезией (химической связью) к дентину корня зуба и к гуттаперчевым штифтам, длительным бактериостатическим действием, отсутствием раздражающего действия на ткани периодонта, незначительной растворимостью, а также длительным выделением фторидов после затвердевания, высокой биосовместимостью, отсутствием усадки, хорошими манипуляционными свойствами.

Высокая прочность стеклоиономерных цементов делает их применение особенно предпочтительным в ситуациях, когда необходимо укрепить истонченные, ослабленные стенки корневого канала для уменьшения опасности перелома корня.

Представители СИЦ для пломбирования корневых каналов: «Ketac-Endo Aplicar» (3M ESPE); «Endion» (VOCO), «Endo-Jen» (Jenden-tal); «Стиодент» (ВладМиВа).

Основным недостатком СИЦ для пломбирования корневых каналов является малое рабочее время (10-15 минут).

**Материалы на основе эпоксидных смол** изготовлены на основе эпоксидно-аминовых полимеров с добавлением рентгеноконтрастных наполнителей и представляют собой системы типа «порошок-паста» или «паста-паста», твердеют после смешивания компонентов, а отверждение происходит при температуре тела в течение 8-36 часов.

Положительными свойствами данной группы материалов являются биосовместимость и инертность по отношению к тканям периодонта, хорошие манипуляционные свойства (пластичны, легко вводятся в канал), небольшая вязкость стабильность в канале, термостойкость, что дает возможность использовать эти материалы при работе с горячей гуттаперчей, рентгеноконтрастность, возможность распломбировки корневого канала при необходимости, длительное (8-36 часов) рабочее время.

Примеры материалов данной группы: «Topseal», «АН Plus», «АН-26», «ThermaSeal» (Dentsply); «Adseal», «2Seal» (VDW); «RoecoSeal»; «Diaket» (3M ESPE); «BJM» (Израиль) «Силдент» (ВладМиВа).

Отрицательными свойствами полимерных материалов являются полимеризационная усадка (около 2%) нарушение краевого прилегания и

герметизма корневой пломбы при недостаточном высушивании канала; наличие постпломбировочных болей.

**Полимерные материалы, содержащие гидроксид кальция.** Особенностями этих материалов способность стимулировать процессы регенерации в тканях пародонта за счет лечебного действия гидроксида кальция и повышенная пористость, которая создает большую вероятность рассасывания материала в корневом канале.

Наиболее известными в нашей стране являются препараты «SealApex» (Kerr); «Apexit» (Ivoclar/Vivadent); «Acroseal» (Septodont)

В данную группу также можно было бы отнести такие материалы, как «Metapex» (Meta-biomed), «Vitapex» (Metadent), «Diapex» (DIA-DENT). Представленные материалы имеют полиметаллическую основу, содержат в своём составе кальция гидроксид и йодоформ. В инструкции производителя описано, что данные материалы могут быть использованы для постоянной obturации корневых каналов. Но, принимая во внимание несостоятельность герметизации при отдалённых клинических результатах, данный материал не следует ис

пользовать на постоянной основе, только для временной пломбировки.

**Адгезивные системы,** представленные в качестве эндогерметиков, применяются в эндодонтии благодаря своим способностям проникать во влажный дентин и образовывать гибридный слой, выступающий в качестве изолирующего барьера. Данные адгезивные системы обладают низкой растворимостью и биологически безопасны для периапикальных тканей. Для инициирования реакции отверждения в корневом канале необходим специальный лазерный полимеризатор излучающий синий цвет, длина волны которого равна 0,473 нм. При использовании адгезивных систем достаточно разработать корневой канал до 15-20-го размера файла.

По воздействию на смазанный слой дентина корня зуба адгезивные системы разделяют на 3 группы: удаляющие, модифицирующие и растворяющие его структуру.

«EndoRes» (Ultradent) – эндогерметик химического отверждения для корневых каналов. Обладает гидрофильностью, имеет высокую текучесть и увлажняющие характеристики. При obturации корневых каналов можно использовать один штафт.

«Superlux Dual» (Ultradent) – адгезив двойного отверждения, используется для модифицирования смазанного слоя дентина корневых каналов зубов. Препарат может использоваться как для однокомпонентной



обтурации корневого канала, а также в сочетании с гуттаперчевыми штифтами (методами одного штифта и латеральной конденсации).

Адгезивы «Nano-Bond» (Pentron), «Clearfil Liner Bond 2V» (Kuraray), растворяют смазанный слой.

**Биокерамические материалы** используются в стоматологии в качестве obturационного (эндогерметика) и реставрационного материала, а также материала для покрытия пульпы (лайнера, базы). В зависимости от преобладающего активного компонента все биокерамические материалы делятся на 4 группы: на основе силиката кальция; на основе фосфата кальция, гидроксиапатита; на основе смеси силиката кальция и фосфата кальция / гидроксиапатита; на основе алюмосиликата кальция. Эндогерметики из группы биокерамических материалов могут быть представлены как в качестве цементной композиции, так и в виде силера с его последующим применением совместно с первичнотвёрдым носителем.

**Биокерамические материалы на основе силиката кальция** представлены портландцементом (ПЦ), материалами на основе минерал триоксид агрегата (МТА) и биодентином.

*Портландцемент (Portland Cement)* получают при прокаливании смеси известняков и кремнисто-глинистых материалов. ПЦ и МТА имеют сходный основной состав. Однако в нем отсутствует оксид висмута и более высокая концентрация алюмината кальция и сульфата кальция. Он доступен в сером и белом цветах.

При отверждении ПЦ наблюдается высвобождение ионов кальция и образование кристаллов гидроксиапатита. Портландцемент обладает антибактериальными и противогрибковыми свойствами против *Enterococcus faecalis*, *Micrococcus luteus*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa* и *Candida albicans*. ПЦ показывает лучшую стойкость к растворению и вымыванию в биологических жидкостях по сравнению с МТА. В настоящее время использование ПЦ в стоматологии ограничено.

*Минерал триоксид агрегат (МТА)* состоит из смеси ПЦ (около 80%) и оксида висмута. По химическому составу это смесь трикальция и дикальция силиката. Этот материал используется как пломбировочный материал для апикальной трети и для закрытия перфораций корня, для покрытия пульпы, пульпотомии, апексогенеза, формирования апикального барьера в зубах с открытыми верхушками и в качестве пломбировочного материала для корневых каналов.

Сначала применялся МТА, состоящий из порошка серого цвета. В дальнейшем, был разработан белый МТА (ProRootМТА (Dentsply). Основными компонентами Белого МТА являются трикальциевый силикат и оксид висмута. Продукты на основе МТА можно разделить на цементы и силеры.

Установлено, что МТА оказывает противовоспалительное действие на ткани пульпы, а также цементаиндуктивный и остеокондуктивный эффекты. Материал обладает антибактериальным действием, благодаря своему щелочному рН. Значение рН МТА после смешивания составляет 10,2, и оно возрастает до 12,5 в течение 3 часов. Высокий рН материала способствует выработке цитокинов, стимулирует дифференцировку и миграцию клеток, продуцирующих твердые ткани, и формирует гидроксипатит (или газированный апатит). Использование МТА способствует значительному снижению воспалительной реакции, ускоряет образование цемента и регенерацию периапикальных тканей. По данным литературы, МТА намного превосходит гидроксид кальция, действие которого основано на образовании дентинного мостика. С применением для покрытия пульпы МТА дентинный мостик наблюдался уже примерно через неделю, и он неуклонно рос в длину и толщину в течение последующих 3 месяцев, тогда как покрытие пульпы гидроксидом кальция приводило к образованию дентинного мостика значительно позже, а структура его имела многочисленные дефекты в виде туннелей.

К недостаткам МТА относится длительное время отвердевания, по сравнению с другими материалами (от 2 часов до суток). Степень пористости в отвердевшем цементе связана с количеством воды, добавляемой в исходную смесь, улавливанием пузырьков воздуха в процессе смешивания или кислотным значением рН окружающей среды. Адгезионная прочность у МТА значительно меньше, чем у стеклоиономерного или цинк-фосфатного цемента.

«*Biodentine*» – второе поколение биокерамических кальций силикатных материалов, на основе матрицы МТА с улучшением некоторых свойств. Реакция отверждения Biodentine аналогична реакции МТА с образованием геля гидрата силиката кальция и гидроксида кальция. Однако присутствующий в составе карбонат кальция действует в качестве ядра образования геля кальций-силикат-гидрат, тем самым сокращая продолжительность периода индукции. Водорастворимый полимер снижает вязкость цемента и улучшает манипуляционные свойства. Рабочее время биодентина составляет до 6 минут, начальный период отверждения – 9-12 минут и конечным временем отверждения 45 минут. Это самое короткое

время отверждения, по сравнению с другими материалами на основе силиката кальция, что связано с добавлением хлорида кальция. Биодентин обладает способностью улучшать свои прочностные характеристики в течение нескольких дней достигая 300 МПа через один месяц (у МТА прочность на сжатие через 1 месяц ~ 67 МПа). Это значение находится в диапазоне прочности на сжатие природного дентина (297 МПа). Через 2 часа твердость биодентина составляла 51 VHN и достигает 69 VHN через 1 месяц. Значения микротвердости для природного дентина находятся в диапазоне 60-90 VHN. Величина прочности на изгиб через 2 часа, составила 34 Мпа. Например, прочность на изгиб СИЦ 5-25 Мпа, композита, модифицированного СИЦ -17-54 Мпа и 61-182 МПа для композитной смолы.

Biodentine увеличивает секрецию TGF-В1 (фактора роста) из клеток пульпы, что вызывает ангиогенез, рекрутирование клеток-предшественников, дифференцировку клеток и минерализацию.

Преимуществом Biodentine, по сравнению с МТА, это хорошие манипуляционные свойства. Поскольку реакция отверждения происходит быстрее, риск бактериального загрязнения ниже, чем с МТА. В составе биодентина присутствует оксид циркония, что придаёт ему рентгеноконтрастность. Biodentine используется в качестве заменителя дентина под композитные реставрации, для прямого покрытия пульпы и в качестве эндодонтического восстановительного материала.

Показания к применению в эндодонтии это: устранение перфораций корней; устранение фуркационных перфораций; устранение перфораций при внутренней резорбции; устранение внешних резорбций; апексификация и апексогенез; закрытие верхушки корня после её резекции (ретроградное пломбирование).

### ***Биокерамические материалы на основе смеси силикатов кальция и фосфатов кальция / гидроксипатита***

*BioAggregate* (Verio Dental Co. Ltd.) – биоагрегатный материал для восстановления корневых каналов, представляет собой порошок из керамических частиц. Он также доступен как материал для пломбирования корневых каналов DiaRoot. Состоит из наночастиц трикальцийсиликата, оксида тантала (для рентгеноконтрастности), фосфата кальция, диоксида кремния не содержит тяжёлых металлов, в том числе алюминия, и обладает улучшенными характеристиками по сравнению с МТА. При гидратации трикальциевый силикат образует гидрат силиката кальция и гидроксид кальция. Первый осаждается вокруг цементных зерен, а последний реагирует с диоксидом кремния с образованием дополнительного гидрата силиката

кальция. Это приводит к снижению гидроокиси кальция в изначальной фазе. Его превосходные манипуляционные свойства делают биоагрегатный материал инновационным и уникальным для пломбирования корневых каналов. BioAggregate обладает сильными антибактериальными свойствами против *E. faecalis* и противогрибковыми свойствами против *C. albicans*, обладает большей способностью вызывать одонтобластическую дифференцировку и минерализацию, чем МТА при покрытии пульпы. Показания к применению BioAggregate: устранение перфораций корней зубов; резорбций корня; апикальное пломбирование корневых каналов; апексификация и апексогенез; прямое и не прямое покрытие пульпы.

*EndoSequence Root Repair Material / iRootSP / iRootBP* – новый материал для эндодонтических манипуляций (ERRM; Brasseler, Savannah, GA). Он также доступен как iRoot SP, эндодонтический инъекционный силер, и iRoot BP Plus putty. Данная группа материалов состоит из силиката кальция, одноосновного фосфата кальция, оксида циркония, оксида тантала и наполнителей, и поставляется в шприцах в предварительно смешанной форме. Согласно инструкциям производителя, рабочее время ERMM 30 минут. Окончание реакции отверждения, инициированная влагой, происходит через 4 часа. Герметизирующую способность ERMM сравнивали с МТА и результаты не показали значимых отличий в бактериальной пенетрации между этими двумя группами материалов. Антибактериальную активность ERMM сравнивали с МТА, и результаты продемонстрировали сходные антимикробные свойства в процессе их реакции против десяти клинических штаммов *E. faecalis*. ERRM-материал не проявлял цитотоксического действия на фибробласты десны человека по сравнению с МТА.

### **Методики пломбирования корневых каналов зубов**

В настоящее время имеются техники пломбирования корневых каналов зубов холодной и разогретой гуттаперчей.

Методики пломбирования холодной гуттаперчей:

1. Латеральная конденсация гуттаперчевых штифтов.
2. Методика термомеханического уплотнения гуттаперчи.

Методики пломбирования горячей гуттаперчей:

1. Латеральная конденсация гуттаперчевых штифтов.
2. Вертикальная конденсация гуттаперчевых штифтов.
3. Методика Термафил.
4. Инъекционная гуттаперча.
5. Методика непрерывной волны.

Наиболее широко применяется в практике *латеральная конденсация гуттаперчевых штифтов*. Техника включает предварительную припасовку основного штифта в канале, внесение в канал силера тонким слоем, введение основного штифта, латеральную конденсацию гуттаперчи при помощи спредера, создающего место для дополнительных штифтов. В конце пломбировки канала пучок штифтов срезается у устья корневого канала горячим инструментом и устье уплотняется при помощи большого плаггера. Достоинствами этой методики являются простота, надежность, относительно низкая стоимость и надежная obturation системы корневого канала. Эта методика, по мнению эндодонтистов, может эффективно использоваться как в прямых, так и в изогнутых корневых каналах, за исключением сильно изогнутых (более 60°). При пломбировании искривленных каналов последовательность действий такая же, что и при обычной латеральной конденсации. Отличие заключается в том, что в искривленных каналах необходимо большее давление спредером в вертикальном направлении, что способствует уплотнению гуттаперчи в апикальной трети канала.

*Технику вертикальной конденсации разогретой гуттаперчи* предложил в 1967 г. Schilder. При этой методике гуттаперчевый штифт (мастер-штифт) подбирается индивидуально по диаметру и конусности. Он устанавливается в канале таким образом, чтобы его кончик не доходил до апикального сужения на 0,5–1 мм. Разогретым спредером удаляется избыток гуттаперчи из корневого канала. С помощью плаггера разогретая гуттаперча конденсируется в канале. Преимуществами данного метода являются действительно трехмерное пломбирование корневого канала (то есть, заполнение всех дополнительных каналов и ответвлений максимальным количеством гуттаперчи и минимальным количеством силера) и гомогенность корневой пломбы.

Вариацией методики вертикальной конденсации является техника «*непрерывной волны*», разработанная Buchanan. При проведении obturation по этой методике используется устройство System B (SybronEndo/ Analytic) и соответствующие плаггеры.

Методика состоит из двух этапов. На первом этапе («Downpack») с помощью разогретого до 200°C плаггера установленный в корневом канале мастер-штифт соответствующего размера и конусности срезается в средней трети канала и конденсируется в апикальном направлении. Таким образом обеспечивается герметизация апикальной части канала.

На втором этапе («Backfill») в корневой канал вводится гуттаперчевый штифт того же размера, и с помощью плаггера System B, нагретого до 100°C, срезается и конденсируется в апикальном направлении, после чего в канал

вводится следующий штифт. Процедура повторяется до полного заполнения канала.

Эта методика проще в выполнении по сравнению с техникой вертикальной конденсации.

*Термопластическая инъекционная техника* подразумевает под собой введение в корневой канал подогретой до расплавленного состояния гуттаперчи под давлением с помощью специального шприца. Наиболее популярной такой системой является Obtura II (Obtura Corp.).

Метод достаточно прост и удобен в применении. Однако такая инъекция обеспечивает заполнение только основного канала, а для заполнения боковых ответвлений и апикальной дельты требует дополнительной горячей конденсации в апикальном и латеральном направлении. Кроме того, нередко при этой методике корневой канал заполняется гуттаперчей не до верхушки, что зачастую требует удаления введенной гуттаперчи и повторного пломбирования канала во избежание развития осложнений со стороны периодонта.

*Обтураторы «Термафил»* представляют собой пластиковые стержни (носители) с нанесенной на них гуттаперчей, имеющей запатентованную формулу. Для разогрева гуттаперчи используется специальная печь. Идея обтураторов «Thermafil» принадлежит W.B. Johnson.

После подбора штифта, выполняемого с помощью специального инструмента – верифера, на стенки канала в устьевой и средней его трети с помощью бумажного штифта наносится небольшое количества силера. Термафил нагревается в течение 15 секунд в специальной печи, вводится в корневой канал на требуемую длину, после чего носитель гуттаперчи обрезается бором. При этом гуттаперча заполняет все дополнительные каналы и апикальную дельту, обеспечивая трехмерное пломбирование всей системы корневого канала.

Эта методика проста в применении и надежна. Ее эффективность, особенно в сложных разветвленных системах корневых каналов, на сегодняшний день не подлежит сомнению. К недостаткам данного метода можно отнести, пожалуй, лишь более высокую, по сравнению с другими методами, вероятность заапикального выведения гуттаперчи, особенно в корневых каналах с несформированной верхушкой, большим диаметром апикального отверстия или при активных заверхушечных процессах, приводящих к резорбции верхушки корня.

## ЭТАПЫ ПОВТОРНОГО ЭНДОДОНТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ

*Ковецкая Е.Е.*

Учебная цель лекции – ознакомление слушателей с показаниями, противопоказаниями и основными этапами повторного эндодонтического лечения.

Задачи:

1. Определить понятие «повторная эндодонтия».
2. Изучить показания и противопоказания к повторному эндодонтическому лечению.
3. Изучить методики повторного эндодонтического лечения.
4. Изучить этапы проведения повторного эндодонтического лечения.

Под повторным эндодонтическим лечением подразумевается лечение заново зуба, предыдущее лечение которого было неудачным. Основной задачей повторного эндодонтического лечения является тщательная дезинфекция системы корневых каналов, удаление некротизированных тканей, пломбировочного материала и инородных тел, плотная obturation канала и создание условий для заживления очагов деструкции в периапикальной области.

Неудачное лечение – это следствие сочетания бактериальной инфекции и неэффективного иммунного ответа. Состав микрофлоры корневых каналов до проведения первичного эндодонтического лечения и после проведения повторного лечения различен. Корневые каналы нелеченных зубов обычно содержат смешанную микрофлору 3-5 видов и более, где преобладают грамотрицательные анаэробные палочки. В корневых каналах после неудачного эндодонтического лечения находятся 1-2 вида грамположительных микроорганизмов. По данным Siren E.K, в 38% случаев из каналов после неудачного лечения высеваются *E. faecalis*. Штаммы этого микроорганизма устойчивы к действию многих медикаментозных препаратов, и даже к гидроксиду кальция. Так же из каналов зубов после неудачного лечения часто высеваются дрожжеподобные грибы рода *Candida*, которые тоже устойчивы к большинству препаратов для медикаментозной обработки корневых каналов зубов.

Для оценки эндодонтического лечения чрезвычайно важно регулярное клиническое и рентгенологическое обследование через определенные промежутки времени. Рекомендуемая длительность наблюдения составляет от 2 до 4 лет. Однако установить окончательный срок для определения успеха лечения невозможно, так как внешние факторы и изменение условий,

в которых находится зуб (например, заболевания маргинального периодонта, и т.д.) могут в любое время превратить успех в неудачу.

#### **Показания к повторной эндодонтии:**

1. Зуб периодически беспокоит, или есть свищевой ход, припухлость.
2. Наличие признаков инфицирования периапикальных тканей, причиной чего является внутрикорневая инфекция (воспаление десны, патологический карман, гноетечение)
3. Выявление рентгенологически поражения, даже в области одного корня;
4. Выявление дополнительных каналов, которые не были лечены в процессе первичной эндодонтии;
5. Перед проведением отбеливания зуба;
6. При замене негерметичной реставрации;
7. Перед установкой внутрикорневого штифта или культевой вкладки;
8. При выявлении некачественной obturации корневого канала зуба;
9. При наличии инородного тела в корневом канале.

Для сохранения зуба может быть использована как ортоградная ревизия, так и апикальная хирургия. Ортоградная ревизия имеет ряд преимуществ, поскольку позволяет устранить причины заболевания (микрофлору корневого канала). Кроме того, данное вмешательство менее инвазивно, чем апикальная хирургия, что снижает вероятность развития осложнений (боли и отека), а также повреждения важных анатомических структур. По указанным причинам ортоградная ревизия считается методом выбора, но в некоторых случаях ее проведение невозможно или нецелесообразно.

#### **Показания к ортоградской ревизии:**

1. Проведение повторного эндодонтического лечения невозможно из-за каких-либо причин (например, извлечение штифта может расколоть тонкие стенки корня).
2. Повторное лечение не увенчалось успехом.
3. Как дополнение к повторному эндодонтическому лечению (например, закрытие перфорации, удаление выведенного за верхушку пломбировочного материала).
4. Необходимость резекции корня.

#### **Общие противопоказания к повторному эндодонтическому лечению:**

1. Нежелание пациента сотрудничать с врачом.
2. Использование пациентом кардиостимулятора.
3. Тяжелое общее состояние пациента. Наличие декомпенсированных форм общесоматических заболеваний.



4. Наличие онкопатологии.
5. Наличие инфекционных заболеваний.
6. Ослабленная иммунная система.
7. Повышенный рвотный рефлекс.
8. Невозможность открывания рта в объеме, необходимом для обеспечения адекватного доступа к корневому каналу.
9. Ограничено применение у беременных женщин.

***Местные противопоказания к повторному эндодонтическому лечению:***

1. Стратегически ненужный зуб.
2. Сложное анатомическое строение корневых каналов.
3. Труднодоступное положение в зубной дуге.
4. Невозможность восстановления формы и функции зуба после проведения повторного эндодонтического лечения.
5. Разрушение тканей зуба ниже уровня десневого края.
6. Наличие в канале отломка инструмента, который невозможно извлечь или обойти.
7. Невозможность извлечения штифтовой конструкции из корневого канала.
8. Наличие выраженного уступа в корневом канале, который невозможно обойти эндодонтическим инструментом.
9. Наличие в периодонте пораженного зуба очага воспаления.
10. Оголение корня зуба более 1/2 длины.
11. Оголение бифуркации корней.
12. Подвижность зуба III-IV степени.

При подготовке пациента к повторному эндодонтическому лечению необходимо выявить наличие соматических патологий, которые требуют особого внимания.

**Диагностика вторичной эндодонтической патологии**

Диагностика вторичной эндодонтической патологии имеет свои трудности. Есть несколько вариантов проявления этого процесса.

**I. Весьма варьируемы *жалобы пациента:***

- Пациент может жаловаться на постоянные ноющие боли, не проходящие в течение нескольких дней, чувство «выросшего зуба».
- Пациента ничего не беспокоит.
- Пациент жалуется на необычный вид десны в области причинного зуба, наличие гнойника на десне, выделение гноя из десны.

**II. При осмотре причинного зуба также есть несколько вариантов *клинической картины:***

- Имеется удовлетворительная реставрация.
- Реставрация отсутствует или имеется неудовлетворительная реставрация.
- Имеется внутрикорневая конструкция и реставрация.
- Имеется ортопедическая конструкция.
- Имеется внутрикорневая вкладка и ортопедическая конструкция.
- Разрушена коронка зуба (частично или полностью), имеется только корень зуба.
- Цвет коронки зуба изменен.

Прежде чем приступить к повторному лечению, необходимо сделать рентгенограмму, с помощью которой следует определить количество каналов, их структуру, степень проходимости, состояние пародонта, локализацию перфорации или расположение обломков инструмента. Рентгеновские снимки делают в трех проекциях или, если есть возможность, в технике 3 D. Часто бывает, что при отсутствии патологии в стандартной проекции, рентгенологические находки могут обнаружиться при мезиальной или дистальной горизонтальной ангуляции.

III. *Рентгенологическая картина* может быть разнообразной:

- На рентгенограмме могут быть выявлены, даже при полноценной obturации корневого канала, рентгенологические изменения в области одного или нескольких каналов.
- На рентгенограмме могут быть выявлены один или несколько дополнительных нелеченных каналов.
- На рентгеновском снимке выявляются корневые каналы, в которых качество obturации можно признать неудовлетворительным: недостаточная плотность пломбировочного материала, дефекты заполнения, пустоты, поры, имеется пространство между пломбой и стенкой канала, апикальный уровень пломбирования не достигает рентгенологического апекса на 2 мм и более или obturированный канал имеет вид «белой тонкой ниточки». Нередко может на рентгенограмме все выглядеть благополучно, но зуб подвергался лечению давно, и на момент обследования имеется эстетически неудовлетворительная или негерметичная реставрация, что может указывать на возможное инфицирование канала со стороны устья.
- Актуальным в настоящее время является показание к повторному эндодонтическому лечению, даже если на рентгенограмме все благополучно, если предстоит ортопедическое лечение или планируется включение зуба в конструкцию с последующим увеличением нагрузки.

Если признаки воспаления на рентгенограмме отсутствуют, однако их интерпретация вызывает сомнение, то одним из вариантов последующих действий может стать динамическое наблюдение от полугода до года и даже до 2 лет, с контролем стоматологического статуса пациента клинически и рентгенологически. Контрольные снимки и осмотры проводят с промежутком в 6 месяцев. Этот вариант вполне оправдан, если не планируется лечение зуба с увеличением нагрузки. При невозможности диспансерного наблюдения в течение этого времени канал лучше перелечить. Если зуб планируется использовать в ортопедической конструкции в качестве опоры, то можно применить временную реставрацию или временное протезирование, чтобы подвергнуть его полной окклюзионной нагрузке сроком не менее чем на полгода.

### **ЭТАПЫ ПОВТОРНОГО ЭНДОДОНТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ**

**1. Удаление реставрации и создание доступа к устьям корневых каналов** проводят в случае появления клинических симптомов или рентгенологических признаков воспаления. Таковыми являются не проходящие боли в течение нескольких дней, даже при полноценной obturации корневого канала; рентгенологические изменения в области одного из каналов при бессимптомном течении процесса, независимо от качества пломбирования корневой системы.

Реставрацию удаляют алмазными или карбидными борами средней степени зернистости с водяным охлаждением.

**2. Удаление внутрикорневой конструкции.** Перелечивание в ряде случаев требует удаления литых штифтовых культевых вкладок, металлических анкерных штифтов, серебряных штифтов, инородных тел. Наиболее эффективно удаление штифтовых конструкций при помощи ультразвука, который значительно снижает силу напряжения, необходимую для смещения (высвобождения) штифта и литой штифтовой конструкции. Используются различные методики:

*Применение ультразвука для распломбирования корневого канала, извлечения внутрикорневой конструкции.*

*Методика извлечения штифтов с винтовой резьбой при помощи ультразвука.*

*Методика извлечения литых культевых вкладок при помощи ультразвука.*

*Методика извлечения серебряных штифтов при помощи ультразвука.*

*Методика извлечения стекловолоконных штифтов.*

**3. Удаление старого пломбировочного материала из корневого канала.** Последовательность работы зависит от количества и протяженности материала внутри канала и его качества. Это могут быть: гуттаперча, гуттаперча на носителях, твердеющие пасты, фосфат-цемент, резорцин-формалиновая паста, материалы на основе смол. Наибольшие трудности возникают при obturировании пастами на основе резорцин-формалиновой смолы, фосфатным или стеклоиономерным цементом.

В большинстве случаев пасты извлекаются в процессе инструментальной обработки корневого канала эндодонтическими инструментами по методике Crown Down. Важным компонентом при извлечении пасты является создание направляющего канала с помощью ручного инструмента. Наиболее эффективному удалению пасты способствует обильная ирригация корневого канала, так как частицы пасты будут вымываться током раствора.

Для более быстрого и удобного извлечения пасты из корневых каналов применяются растворители (средства для размягчения пломбировочного материала): Эндосольв Е (Septodont), Эндосольв Р (Septodont), Сольвадент (ВладМиВа), Фенопласт (Омега), Эвгенат (Омега) Гуттапласт (Septodont).

Несмотря на множество современных методов, инструментов и препаратов, предназначенных для дезобтурации, полностью удалить пломбировочный материал из корневого канала не всегда возможно, так как трудно извлечь материал из дополнительных каналов апикальной дельты.

**4. Удаление гуттаперчи из корневого канала.** Для удаления гуттаперчи используются различные эндодонтические инструменты (ручные, вращающиеся файлы или специально разработанные файлы для повторного эндодонтического лечения) и методы:

*Методы удаления одного гуттаперчевого штифта*

*Распломбировка корневых каналов (удаление гуттаперчи) при помощи системы протейперов (ProTaper (Maillefer)).*

*Методы удаления гуттаперчи при помощи протейперов для перелечивания корневого канала (D ProTaper, Maillefer).*

*Методы удаления гуттаперчи из корневого канала с использованием специальных файлов для повторного эндодонтического лечения двух размеров (15 и 25 по ISO) с активной верхушкой и одной конусностью (0.05) (VDW).*

Файлы для повторного эндодонтического лечения должны двигаться исключительно в пломбировочном материале. Внутри гуттаперчи скорость их вращения может достигать 600 об/мин, способствуя размягчению гуттаперчи и, таким образом, продвижению файла. Необходимо избегать

непосредственного контакта инструмента со стенками корневого канала, чтобы не создавать давление, при котором есть риск отлома инструмента. Файлы для повторного лечения не следует использовать в облитерированных участках канала, поскольку активная верхушка может вызвать повреждение его стенки – перфорацию. Как и всеми никель-титановыми инструментами, работать файлами для повторного лечения можно только в вертикальном направлении, чтобы избежать формирования ступеньки или спрямления канала. Данные файлы являются одноразовыми инструментами.

**5. Извлечение сломанного эндодонтического инструмента из корневого канала.** Одним из осложнений, возникающим при проведении эндодонтического лечения, является наличие фрагмента сломанного инструмента. Ситуация усугубляется, если в канале зафиксирована штифтовая конструкция.

По данным литературы соотношение расположения сломанных инструментов в различных отделах корневого канала следующее: в коронковой трети – 20%; в средней трети – 32%; в апикальной трети – 41%; заполняли весь канал – 5%; частично находились за верхушкой корня – 2%. В искривлённых каналах инструменты ломаются значительно чаще, чем в прямых.

Повторное эндодонтическое вмешательство не рекомендуется проводить при наличии 2-х и более отломков инструмента в средней и апикальной части корневого канала. Также противопоказанием к повторному эндодонтическому лечению является отлом инструмента за местом искривления корневого канала, который невозможно извлечь и который мешает качественной obturации.

При отломе инструмента в канале можно попытаться его удалить, обойти или оставить в корневом канале (например, когда инструмент ломается глубоко в корневом канале с живой пульпой). Выбор метода зависит от состояния пульпы, анатомии канала, степени его инфицирования, вида сломанного инструмента и его положения в канале. Удалять сломанный инструмент предпочтительно с применением бинокулярных луп или операционного микроскопа.

При локализации инструмента в устье канала, можно попытаться его извлечь при помощи ротационных инструментов или ультразвуковых насадок.

При невозможности извлечения отломка или прохождения канала рядом с ним применяется импрегнационный метод лечения или внутриканальный электрофорез йодида калия с последующей obturацией

проходимой части канала. Прогноз хуже, если отлом инструмента произошел до проведения обработки канала.

**6. Проведение ревизии корневого канала.** Во время эндодонтического лечения иногда остаются необнаруженные основные и дополнительные каналы, которые приводят к появлению болей в зубе, а в дальнейшем и к деструкции в периапикальной области. В таком случае в задачи повторного эндодонтического лечения входят не только ревизия, дезинфекция и качественная obturation канала, но и поиск не найденных при предыдущем лечении. Для того чтобы обнаружить устья каналов, необходимо знать анатомию зуба, иметь хорошее освещение рабочего поля, а, при необходимости, пользоваться дополнительным увеличением (лупой или микроскопом). Прежде всего, при поиске устьев корневых каналов нужно ориентироваться на рельеф дна полости зуба. Важно помнить, что дентин дна полости зуба темнее, чем дентин стенок. Заместительный дентин, который часто откладывается в устьях облитерированных каналов, ещё темнее, чем дентин дна полости зуба. Устье корневого канала, как правило, располагается под вершиной воображаемого бугра коронки зуба.

**7. Медикаментозная обработка корневого канала.** Корневые каналы зубов, подлежащих перелечиванию, инфицированы отдельными видами микроорганизмов, которым удалось выжить в изменившихся условиях среды (разрывы пищевых цепей биопленки). Такие микроорганизмы обладают значительной устойчивостью к медикаментозной обработке, и бороться с ними чрезвычайно сложно. Основным назначением медикаментозной обработки корневого канала зуба при повторном эндодонтическом лечении является поддержание дезинфекции в процессе распломбировки и формирования канала.

**8.** При проведении повторного эндодонтического лечения следует проводить **временное пломбирование корневого канала**. Основным показанием является поддержание канала в дезинфицированном состоянии между посещениями и повторная, более сильная его дезинфекция.

В практике врача-стоматолога имеется большой арсенал средств для временного пломбирования корневых каналов.

**9. Восстановление зуба, исключая повторное инфицирование.** После проведения повторного эндодонтического лечения необходимо укрепить стенки и корень депульпированного зуба и, по возможности, восстановить форму и функцию зуба. Для этого существует несколько методов, которые применяют стоматологи-терапевты и стоматологи-ортопеды.

Одним из методов укрепления депульпированных зубов является *адгезивная реставрация композитными материалами*. При этом композитный материал используется либо для полного восстановления коронковой части зуба, либо для заполнения пульпарной камеры с созданием места для вкладки. Метод адгезивной реставрации композитным материалом можно использовать для укрепления и стабилизации культи зуба, используемой в качестве опоры под коронку, особенно когда есть противопоказания к изготовлению корневых штифтов. Пульпарная камера и устьевые части каналов на 1-2 мм протравливают и заполняют композитным материалом.

*Методика применения внутрикорневых штифтов.* Для определения показаний к использованию корневых штифтов сравнивают фактическую высоту (среднюю высоту) коронкового дентина после препарирования с оптимальной высотой культи зуба. Как правило, штифт помещается в канал зуба на глубину, равную разности между оптимальной высотой культи зуба и фактической высотой коронкового дентина после препарирования. Для предотвращения избыточной нагрузки на корень зуба в процессе жевания ни в коем случае не следует располагать конец штифта на уровне альвеолярного гребня. В то же время во избежание нарушения герметичности obturации корня зуба штифт не должен доходить до апикальной трети канала. Помимо длины канала ретенция штифта также зависит от геометрии канала после инструментальной обработки. Наиболее важным фактором в этом отношении является конусность канала. Оптимальную ретенцию получают при использовании цилиндро-конических штифтов в каналах с параллельными или почти параллельными стенками.

Однако некоторые каналы имеют щелевидную или овальную форму и формирование гнезда для штифта с параллельными стенками практически невозможно. В таких случаях корневой штифт не следует использовать в качестве единственного ретенционного элемента для коронки. Помимо штифтов в этих зубах необходимо изготавливать круговой металлический воротничок. В отличие от корневого штифта, металлический воротничок не только повышает ретенцию реставрации, но и обеспечивает значительную стабилизацию корня зуба.

Таким образом, повторное эндодонтическое лечение может быть успешным благодаря опытности врача, тщательностью выполнения всех этапов, хорошим оснащением рабочего места, что обеспечит благоприятный прогноз лечения и признание пациентов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азарова, Е. А. Профессиональные заболевания врачей-стоматологов / Е. А. Азарова, Е. А. Затонская // Дентал Юг. – 2007. – Т. 7, № 48. – С. 74–76.
2. Андреева, В. А. Современные аспекты использования ультразвука в терапевтической стоматологии : учеб.-метод. пособие / В. А. Андреева, Е. Е. Ковецкая ; Белорус. мед. акад. последиплом. образования. – Минск : БелМАПО, 2015. – 37 с.
3. Андреева, В. А. Средства и методы профессиональной гигиены полости рта : учеб.-метод. пособие / В. А. Андреева, Е. Е. Ковецкая ; Белорус. мед. акад. последиплом. образования. – Минск : БелМАПО, 2013. – 44 с.
4. Бодров, В. А. Психология профессиональной деятельности : теоретические и прикладные проблемы / В. А. Бодров ; Рос. акад. наук, Ин-т психологии. – М. : Ин-т психологии РАН, 2006. – 623 с.
5. Ганслер, В. Коффердам. Часть I / В. Ганслер // Новое в стоматологии. – 2007. – № 4. – С. 1–22.
6. Ганслер, В. Коффердам. Часть II / В. Ганслер // Новое в стоматологии. – 2007. – № 5. – С. 50–64.
7. Гранько, С. А. Диагностика начальных кариозных поражений твердых тканей зубов / С. А. Гранько, Д. В. Данилова, Л. В. Белодед // Современная стоматология. – 2017. – № 4. – С. 59–62.
8. Гранько, С. А. Малоинвазивные методы лечения патологии твердых тканей зубов : монография / С. А. Гранько ; Белорус. мед. акад. последиплом. образования. – Минск : БелМАПО, 2019. – 245 с.
9. Денисов, Л. А. Сравнительная характеристика средств для изолирования рабочего поля в терапевтической стоматологии / Л. А. Денисов, Д. В. Данилова, Н. В. Новак // Стоматолог. – 2011. – № 2 – С. 70–74.
10. Депульпирование зубов в системе подготовки полости рта к протезированию – необходимость и/или ятрогения? / Н. Г. Аболмасов[и др.] // Институт стоматологии. – 2012. – № 2. – С. 28–30.
11. Защита рабочего поля в стоматологии : учеб.-метод. пособие / И. К. Луцкая [и др.] ; Белорус. мед. акад. последиплом. образования. – Минск : БелМАПО, 2016. – 55 с.
12. Зиновенко, О. Г. Значение обучения и коррекции методов и средств индивидуальной гигиены полости рта у мотивированных в плане стоматологического здоровья пациентов / О. Г. Зиновенко, Н. В. Новак, И. Л. Бобкова // Современная стоматология. – 2021. – № 2. – С. 19–25.



13. Зиновенко, О. Г. Индивидуальная гигиена полости рта у наиболее мотивированных в плане стоматологического здоровья групп населения / О. Г. Зиновенко, И. Л. Бобкова // Стоматология. Эстетика. Инновации. – 2021. – Т. 5, № 2. – С. 131–141.
14. Зиновенко, О. Г. Целесообразность депульпирования зубов перед протезированием / О. Г. Зиновенко // Стоматол. журн. – 2017. – Т. 18, № 3. – С. 227–230.
15. Иванова, Е. М. Психология профессиональной деятельности / Е. М. Иванова. – М. : ПЕР СЭ, 2006. – 382 с.
16. Индивидуальная гигиена полости рта у пациентов с одиночными дефектами зубного ряда / И. К. Луцкая [и др.] // Современ. стоматология. – 2016. – № 4. – С. 57–59.
17. Карпов, О. В. Организация и качество стоматологической помощи в оценках медицинских работников / О. В. Карпов // Здоровоохранение Рос. Федерации. – 2015. – Т. 59, № 1. – С. 36–39.
18. Клиника, диагностика, лечение эрозий и клиновидных дефектов : учеб.-метод. пособие / И. К. Луцкая [и др.] ; Белорус. мед. акад. последиплом. образования. – Минск : БелМАПО, 2011. – 27 с.
19. Клинико-лабораторное обоснование методики подготовки депульпированных зубов к протезированию / И. Г. Массарский [и др.] // Вестн. Витеб. гос. мед. ун-та. – 2015. – Т. 14, № 5. – С. 87–99.
20. Клиническая стоматология. Госпитальный курс / под общ. ред. С. Д. Арутюнова, В. Н. Трезубова. – 3-е изд., доп. и перераб. – М. : Практ. медицина, 2020. – Т. I : Организационные и профилактические аспекты клинической стоматологии / ред. С. Д. Арутюнов, В. Д. Вагнер. – 104 с.
21. Ковальский, В. Л. Нормирование труда в терапевтической стоматологии / В. Л. Ковальский, С. А. Елдашев. – М. : Мед. кн., 2005. – 85 с.
22. Ковецкая, Е. Е. Перфорации корня зуба: клиника, диагностика, лечение : учеб.-метод. пособие / Е. Е. Ковецкая, В. А. Андреева ; Белорус. мед. акад. последиплом. образования. – Минск : БелМАПО, 2012. – 33 с.
23. Ковецкая, Е. Е., Ревизия корневых каналов зубов. Средства и методы : учеб.-метод. пособие / Е. Е. Ковецкая, В. А. Андреева ; Белорус. мед. акад. последиплом. образования. – Минск : БелМАПО, 2014. – 41 с.
24. Ковецкая, Е. Е. Оптимизация работы врача-стоматолога : учеб.-метод. пособие / Е. Е. Ковецкая, И. В. Кравчук ; Белорус. мед. акад. последиплом. образования. – Минск : БелМАПО, 2018. – 28 с.
25. Копецкий, И. С. Кариесология : учеб. пособие / И. С. Копецкий. – М. : МИА, 2020. – 328 с.

26. Косарев, В. В. Профессиональные заболевания медицинских работников / В. В. Косарев, С. А. Бабанов. – 2-е изд., испр. и доп. – Самара : Офорт, 2009. – 231 с.
27. Ларенцова, Л. И. Профессиональный стресс стоматологов / Л. И. Ларенцова. – М. : Мед. кн., 2006. – 148 с.
28. Лопатин, О. А. Методы повышения эффективности визуализации в терапевтической стоматологии / О. А. Лопатин // Современ. стоматология. – 2016. – № 1. – С. 66–69.
29. Луцкая И. К. Современные средства и методы обработки пломб : учеб.-метод. пособие / И. К. Луцкая, Д. В. Данилова ; Белорус. мед. акад. последиплом. образования. – Минск : БелМАПО, 2015. – 34 с.
30. Луцкая И. К. Физиология зуба : учеб.-метод. пособие / И. К. Луцкая, Т. А. Запашник ; Белорус. мед. акад. последиплом. образования. – Минск : БелМАПО, 2012. – 32 с.
31. Луцкая, И. К. Болезни пародонта / И. К. Луцкая. – М. : Мед. лит., 2010. – 230 с.
32. Луцкая, И. К. Визуализация оптических свойств реставраций и твердых тканей зуба [Электронный ресурс] / И. К. Луцкая, О. А. Лопатин, О. Г. Зиновенко // DentalMagazine. – Режим доступа: <https://dentalmagazine.ru/posts/vizualizacija-opticheskikh-svoystv-restavracij-i-tverdyh-tkanej-zuba.html>. – Дата доступа: 10.06.2022.
33. Луцкая, И. К. Восстановительная стоматология / И. К. Луцкая. – Минск : Выш. шк., 2016. – 207 с.
34. Луцкая, И. К. Временное пломбирование корневых каналов в эндодонтическом лечении зубов : учеб.-метод. пособие / И. К. Луцкая, О. В. Федоринчик ; Белорус. мед. акад. последиплом. образования. – Минск : БелМАПО, 2013. – 22 с.
35. Луцкая, И. К. Диагностика и лечение гиперестезии зубов / И. К. Луцкая, О. А. Лопатин // Современ. стоматология. – 2006. – № 1. – С. 31–37.
36. Луцкая, И. К. Диагностический справочник стоматолога / И. К. Луцкая. – 2-е изд. – М. : Мед. лит, 2010. – 361 с.
37. Луцкая, И. К. Изолирование рабочего поля как важный этап эстетического реставрирования зубов / И. К. Луцкая // Современ. стоматология. – Киев, 2017. – № 2. – С. 10–13.
38. Луцкая, И. К. Индивидуальная стоматологическая профилактика : учеб.-метод. пособие / И. К. Луцкая, И. В. Кравчук, Н. В. Новак ; Белорус. мед. акад. последиплом. образования. – Минск : БелМАПО, 2015. – 32 с.
39. Луцкая, И. К. Использование "Международной классификации стоматологических болезней на основе МКБ-10" в клинике

- терапевтической стоматологии : учеб.-метод. пособие / И. К. Луцкая, А. М. Матвеев ; Белорус. мед. акад. последиплом. образования. – [2-е изд.]. – Минск : БелМАПО, 2019. – 39 с.
40. Луцкая, И. К. Использование оптических устройств в эстетической стоматологии : учеб.-метод. пособие / И. К. Луцкая, О. А. Лопатин, Т. А. Запашник ; Белорус. мед. акад. последиплом. образования. – Минск : БелМАПО, 2012. – 29 с.
  41. Луцкая, И. К. Клиническая возрастная гистология зуба : учеб.-метод. пособие / И. К. Луцкая ; Белорус. мед. акад. последиплом. образования. – Минск : БелМАПО, 2013. – 42 с.
  42. Луцкая, И. К. Клинические показания к дифференцированному выбору средств и методов лечения постоянных зубов / И. К. Луцкая // Дента Клуб. – 2019. – № 9. – С. 43–50.
  43. Луцкая, И. К. Лечение кариеса зубов при выраженной деминерализации / И. К. Луцкая, С. А. Гранько // Concept Стоматология. – Казахстан, 2015. – № 1. – С. 49–54.
  44. Луцкая, И. К. Методы и средства индивидуальной гигиены полости рта у пациентов с имплантатами : учеб.-метод. пособие / И. К. Луцкая, О. Г. Зиновенко ; Белорус. мед. акад. последиплом. образования. – Минск : БелМАПО, 2015. – 42 с.
  45. Луцкая, И. К. Научное и клиническое обоснование чувствительности зуба / И. К. Луцкая, О. А. Лопатин // Современ. стоматология. – 2005. – № 4. – С. 4–7.
  46. Луцкая, И. К. Показания к выбору инструментов и материалов для лечения кариеса жевательных зубов / И. К. Луцкая, О. А. Лопатин // Cathedra (Кафедра. Стоматологическое образование). – 2019. – № 69. – С. 10–13.
  47. Луцкая, И. К. Фотография в стоматологии: информативность и качество изображения / И. К. Луцкая // Новое в стоматологии. – 2017. – № 7. – С. 2–11.
  48. Луцкая, И. К. Фоторегистрация как способ повышения качества диагностики и лечения в стоматологии (обучение) / И. К. Луцкая // Стоматол. журн. – 2019. – Т. 20, № 4. – С. 252–259.
  49. Луцкая, И. К. Эндодонтия : практ. рук. / И. К. Луцкая, [И. Г. Чухрай, Н. В. Новак ; под общ. ред. И. К. Луцкой]. – М. : Мед. лит., 2013. – 208 с.
  50. Луцкая, И. К. Эффективность профилактики кариеса методом запечатывания фиссур / И. К. Луцкая, И. О. Белоиваненко // Новое в стоматологии. – 2019. – № 4. – С. 50–57.

51. Луцкая, И. К. Диагностика и лечение пульпита и периодонтита : учеб. пособие / И. К. Луцкая. – Минск : Выш. шк., 2017. – 239 с.
52. Луцкая, И. К. Добровольное согласие информированного пациента на стоматологическое вмешательство : учеб.-метод. пособие / И. К. Луцкая ; Белорус. мед. акад. последиплом. образования. – 2-е изд. – Минск : БелМАПО, 2020. – 35 с.
53. Луцкая, И. К. Заболевания слизистой оболочки полости рта / И. К. Луцкая. – 2-е изд. – М. : Мед. лит., 2014. – 224 с.
54. Луцкая, И. К. Лекарственные средства в стоматологии : карман. справ. врача / И. К. Луцкая, В. Ю. Мартов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Мед. лит., 2018. – 384 с.
55. Луцкая, И. К. Рентгенологическая диагностика в стоматологии / И. К. Луцкая. – М. ; Витебск : Мед. лит., 2018. – 117 с.
56. Луцкая, И. К. Терапевтическая стоматология : учеб. пособие для слушателей системы дополн. образования по специальности «Стоматология» / И. К. Луцкая. – Минск : Выш. шк., 2014. – 607 с.
57. Максимовский, Ю. М. Терапевтическая стоматология: рук. к практ. занятиям / Ю. М. Максимовский, А. В. Митронин. – М. : ГЭОТАР Медиа, 2012. – 432 с.
58. Методы диагностики начальных кариозных поражений твердых тканей зубов : учеб.-метод. пособие / И. К. Луцкая [и др.] ; Белорус. мед. акад. последиплом. образования. – Минск : БелМАПО, 2014. – 24 с.
59. Методы прогнозирования и ранней диагностики кариеса / И. К. Луцкая [и др.]. – Минск : БелМАПО, 2020. – 33 с.
60. Минимально инвазивное лечение зубов у детей и подростков : учеб.-метод. пособие / И. К. Луцкая [и др.] ; Белорус. мед. акад. последиплом. образования. – Минск : БелМАПО, 2021. – 27 с.
61. Муртонен, М. Оценка рисков на рабочем месте : практ. пособие : пер. с фин. / М. Муртонен ; VTT – техн. исслед. центр Финляндии, М-во соц. обеспечения и здравоохранения, Отд. охраны труда, Тампере, Финляндия. – [М.] : [Международ. орг. труда], [2007]. – 63 с.
62. Николаев, А. И. Практическая терапевтическая стоматология : учеб. пособие / А. И. Николаев, Л. М. Цепов. – 11-е изд. – М. : МЕДпресс-информ, 2019. – 927 с.
63. Новак, Н. В. Флуоресцентная активность твердых тканей зубов и пломбировочных материалов / Н. В. Новак // Стоматология. Эстетика. Инновации. – 2019. – Т. 3, № 1. – С. 56–66.
64. Окушко, В. Р. Основы физиологии зуба / В. Р. Окушко. – М. : Newdent, 2008. – 344 с.

65. Окушко, В. Р. Функциональная резистентность эмали и феномен чреспокровного транспорта жидкости / В. Р. Окушко, Р. В. Окушко, Р. В. Урсан // Саратов. науч.-мед. журн. – 2011. – Т. 7, № 1. – С. 211–216.
66. Повторное эндодонтическое лечение : учеб.-метод. пособие / Е. Е. Ковецкая, В. А. Андреева ; Белорус. мед. акад. последиплом. образования. – Минск : БелМАПО, 2011. – 46 с.
67. Раздорожный, А. А. Охрана труда и производственная безопасность : учеб. пособие / А. А. Раздорожный. – М. : Экзамен, 2005. – 512 с.
68. Садовский, В. В. Стоматология «в 4 руки» / В. В. Садовский. – М., 1999. – 104 с.
69. Сурина, Е. А. Эргономика в стоматологии: работа в четыре руки / Е. А. Сурина // Науч. обозрение. Мед. науки. – 2017. – № 1. – С. 79–82.
70. Улитовский, С. Б. Средства индивидуальной гигиены рта : учеб. для последиплом. образования / С. Б. Улитовский. – М. : СИМК, 2018. – 197 с.
71. Федорович, Г. В. Психология и работа. Рациональная эпидемиология профессиональных заболеваний / Г. В. Федорович, Д. Шульц, С. Шульц. – Saarbrücken, Deutschland : Palmarium Academic Publishing, 2014. – 343 с.
72. Шестаков, В. Т. Управление качеством организации и оказания стоматологической помощи (Общие положения) / В. Т. Шестаков // Экономика и менеджмент в стоматологии. – 2012. – № 1. – С. 22–27.
73. Advances in Periodontal Surgery / ed. by S. Nares. – Springer Nature Switzerland AG, 2020. – 261 p.
74. Anaesthetic efficacy of articaine versus lidocaine in children's dentistry: a systematic review and meta-analysis / H. J. Tong [et al.] // Int. J. of Paediatr. Dent. – 2018. – Vol. 28, № 4. – P. 347–360.
75. Articaine / Epinephrine Dosage : last updated on Sep 21, 2020 [Electronic resource] // Drugs.com. – Mode of access: <https://www.drugs.com/dosage/articaine-epinephrine.html>. – Date of access: 14.06.2022.
76. Baart, J. A. Local Anaesthesia in Dentistry / J. A. Baart, H. S. Brand. – Springer Int. Publ. AG, 2017. – 192 p.
77. Boyce, R. A. Updates of Topical and Local Anesthesia Agents / R. A. Boyce, T. Kirpalani, N. Mohan // Dent. Clin. of North Am. – 2016. – Vol. 60, № 2. – P. 445–471.
78. Cavalcanti, B. N. Pulpal temperature increases with Er: YAG laser and high-speed handpieces / B. N. Cavalcanti, J. L. Lage-Marques, S. M. Rode // J. Prosthet. Dent. – 2003. – Vol. 90, № 5. – P. 447–451.

79. Chiodera, G. 50 оттенков тefлона (в стоматологии) - часть 1 [Электронный ресурс] / G. Chiodera // Стоматология.су: соц. сеть для врачей-стоматологов. – Режим доступа: <http://forum.stomatologija.su/i/pub/therapy/50–ottenkov-teflona-v-stomatologii-chast-1-r367>. – Дата доступа: 14.06.2022.
80. Decloux, D. Local anaesthesia in dentistry: a review [Electronic resource] / D. Decloux, A. Ouanounou // *Int. Dent. J.* – 2020. – Mode of access: doi: 10.1111/idj.12615. – Date of access: 14.06.2022. – Online ahead of print.
81. *Dental Composite Materials for Direct Restorations* / ed. V. Miletic. – Springer, 2018. – 319 p.
82. Feraru, M. *Dental Visualization A Practical Approach to Digital Photography and Workflow* / M. Feraru, N. Bichacho. – 1st Edition. – Quintessence Publishing, 2018. – 248 p.
83. Gillam, D. G. A new perspective on dentine hypersensitivity – guidelines for general dental practice / D. G. Gillam // *Dent. Update.* – 2017. – Vol. 44, № 1. – P. 33–42.
84. Hahnel, S. Минимально инвазивно – максимально удачно / S. Hahnel, K. Focke, M. Behr // *Новое в стоматологии.* – 2017. – № 1. – С. 70–74.
85. Harrel, S. K. *Minimally Invasive Periodontal Therapy: Clinical Techniques and Visualization Technology* / S. K. Harrel, T. G. Wilson Jr. – Wiley, 2015. – 193 p.
86. Infiltration of the initial caries lesion with low viscous composite resin / I. Tusek [et al.] // *Zbornik Radova : Osmi kongres stomatologa vojvodina, Novi Sad, 13–14 maj 2017 g.* – Novi Sad, 2017. – P. 70–73.
87. Injectable local anaesthetic agents for dental anaesthesia [Electronic resource] / St. G. Geoffrey [et al.] // *Cochrane Database of Syst. Rev.* – 2018. – Vol. 7, № 7. – CD006487. – Mode of access: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD006487.pub2/ful>. – Date of access: 14.06.2022.
88. Kolnick, J. Utilisation Clinique du laser Er, Cr: YSGG dans le traitement endodontique / J. Kolnick // *Dental Tribune DT STUDY CLUB.* – 2013. – Vol. 1, № 3. – P. 42–45.
89. Observational study of adverse reactions related to articaine and lidocaine / I. C. Yamashita [et al.] // *Oral and Maxillofac. Surg.* – 2020. – Vol. 24, № 3. – P. 327–332.
90. Paris, S. Mashing of labial enamel white spot lesion by resin infiltration / S. Paris, H. Meyer-Luechel // *Quinessence Int.* – 2009. – Vol. 40, № 9. – P. 713–718.

91. Qureshi, T. L`aligneur Inman – Un efficace pour la dentisterie esthétique micro-invasivr (Paartie I) / T. Qureshi // *Cosmetic Dentistry*. – 2012. – Vol. 2, № 4. – P. 12–18.
92. Reader, A. Pain Control / A. Reader, J. Nusstein, A. Khan // *Cohen’s Pathway of the Pulp* / K. M. Hargreaves, L. H. Berman. – 11th ed. – Elsevier, 2015. – P. 90–129.
93. Sahingur, S. E. Emerging Therapies in Periodontics / S. E. Sahingur. – Springer Nature Switzerland AG, 2020. – 271 p.
94. Schwendicke, F. Management of Deep Carious Lesions / F. Schwendicke. – Springer, 2018. – 133 p.
95. Stewart, M. Clinical Aspects of Dental Materials / M. Stewart. – 5th ed. – Jones & Bartlett Learning, 2020. – 544 p.
96. Tooth wear in young subjects: a discriminator between sleep bruxers and controls? / S. Abe [et al.] // *Int. J. of Prosthodont.* – 2009. – Vol. 22, № 4. – P. 342–350.
97. True Allergy to Amide Local Anesthetics: A Review and Case Presentation / B. Bina [et al.] // *Anesth. Prog.* – 2018. – Vol. 65, № 2. – P. 119–123.
98. Минимальная инвазивность / R. Frankenberger [et al.] // *Новое в стоматологии*. – 2014. – № 1. – С. 10–15.

Учебное издание

**Новак** Наталья Владимировна  
**Луцкая** Ирина Константиновна  
**Зиновенко** Ольга Геннадьевна  
**Ковецкая** Елена Евгеньевна  
**Кравчук** Ирина Владимировна  
**Гранько** Светлана Антоновна  
**Бобкова** Ирина Леонидовна  
**Лопатин** Олег Александрович  
**Глыбовская** Татьяна Анатольевна

## **СТОМАТОЛОГИЯ ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ**

Часть 1

Учебное пособие

В авторской редакции

Подписано в печать 05.02.2023. Формат 60×84/16. Бумага «Снегурочка».

Печать ризография. Гарнитура «Times New Roman».

Печ. л. 20,0. Уч.- изд. л. 15,49. Тираж 50 экз. Заказ 100.

Издатель и полиграфическое исполнение –  
государственное учреждение образования «Белорусская медицинская  
академия последипломного образования».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/136 от 08.01.2014.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 3/1275 от 23.05.2016.

220013, г. Минск, ул. П. Бровки, 3, корп. 3.