

Graham J. Mount, AM, BDS, DDS, FRACDS, FICD, FADI



За последние годы наше понимание процессов деминерализации и реминерализации структур зуба, которые являются обратимыми, само возникновение кариеса и методы его лечения претерпели значительные изменения. Хирургический подход, разработанный G. V. Black, утратил свою актуальность, и специалисты во всем мире осваивают принципы Минимальной Интервенции в стоматологии.

Во 2-м издании книги Graham J. Mount и W. R. Hume «Preservation and Restoration of Tooth Structure» представлен современный подход, а в этой серии из 6 статей подробно разъясняется необходимость применения новой рациональной классификации.

МИНИМАЛЬНАЯ ИНТЕРВЕНЦИЯ В СТОМАТОЛОГИИ

ПРЕПАРИРОВАНИЕ ПОЛОСТЕЙ

3-я из серии из 6 статей по MI
(Минимальная Интервенция в стоматологии)

ВВЕДЕНИЕ

Сейчас следует отметить, что за последние годы конфигурации формируемых полостей и оборудование, применяющее для препарирования, претерпели значительные изменения в лучшую сторону. Обсуждение в предыдущих статьях касалось распространения новых кариозных поражений и убедительно доказывало тот факт, что возникновение кариозного поражения может быть изначально предотвращено, а на ранних стадиях развития оно подлежит излечению. Если поражение прогрессирует, то показана аккуратная механическая обработка твердых тканей в разумных пределах. Сохранившиеся структуры зуба, даже подвергшиеся до некоторой степени деминерализации, должны быть максимально укреплены и восстановлена прочность коронки зуба.

В настоящее время около 75 % рабочего времени врача затрачивается на замену старых реставраций, целостность которых нарушилась по той или иной причине. При таких обстоятельствах основная конфигурация полости уже предпо-

делена, и очень трудно свести к минимуму утрату твердых тканей и избежать угрозы отколов. Основной задачей, помимо лечения заболевания в дальнейшем, должна стать поддержка, защита и сохранение того, что осталось от коронки зуба. Фактически, это означает, что требования, предъявляемые к конфигурации полости при «лечении первичного поражения» и требования при «заместительной терапии» являются различными.

Сохранение структур зуба должно иметь первоначальную важность при лечении любого поражения. Для лечения первичного поражения имеется целый ряд разнообразных методов, но при заместительной терапии этот список ограничен. При первичном поражении цель состоит в надежной герметизации наружной полости для предотвращения дальнейшего внедрения бактерий в зону их потенциальной активности. Всегда существует возможность реминерализации и заживления участков, подвергшихся деминерализации, и при ограниченном расширении полости целостность коронки может быть сохранена на длительный период.

При заместительной терапии целостность коронки уже ослаблена изначально, и необходимо уделить особое внимание предотвращению появления трещин у основания бугров. В процессе удаления старой реставрации неизбежно возникает дополнительная убыль эмали и дентина и может стать необходимым и дальнейшее удаление тканей с целью создания специальных конфигураций для защиты оставшихся структур в дальнейшем.

ТЕХНИКА ПРЕПАРИРОВАНИЯ

На период создания классификации GV Black рентгенография в стоматологии еще не получила широкого применения, и к моменту обнаружения кариозного поражения имели относительно большие размеры. Вращающиеся режущие инструменты только начинали внедряться и применялись наравне с ручными инструментами для подготовки полостей. Сформированная полость должна была иметь очень точную геометрическую форму с плоским дном, острыми внутренними углами и от-

весными стенками. «Ласточкин хвост» и другие ретенционные элементы были заимствованы из методик работы плотников по соединению деталей, и сохранение здоровых тканей зуба имело второстепенное значение. Нависающая эмаль подлежала удалению, поскольку была ослаблена и разрушалась при конденсации амальгамы и при чрезмерных окклюзионных нагрузках, а границы пломбы должны были находиться в так называемой зоне, свободной от кариеса. Применение ручных инструментов для завершения формирования полости было обязательным, чтобы достичь требовавшейся точности.

Современная концепция минимальной интервенции в стоматологии основывается на выявлении подверженных кариесу пациентов и ранней диагностике поражений. Затем предпринимаются профилактические и лечебные мероприятия, а «хирургическое» вмешательство допускается только при наличии поверхностных полосей. С учетом возможности реминерализации и наличия адгезивных реставрационных материалов, нужно сохранять как можно больше естественных структур зуба, сводя этим к минимуму повреждение тканей. Это логически оправдано, если учесть, что ни один реставрационный материал не может сравниться с эмалью и дентином по эстетическим и функциональным свойствам и чем больше тканей удаляется, тем слабее становится оставшаяся часть. Принципы работы плотников больше не приемлемы, а применение ручных инструментов сводится к минимуму.

Традиционные вращающиеся режущие инструменты сейчас достигли совершенного уровня и точности и представлены борами, изготовленными из мягкой стали, твердосплавными карбидными борами и борами, с алмазным напылением различной зернистости. В последние годы наблюдается появление альтернативных методов препарирования, например, с помощью лазера и воздушной абразии, и их тоже следует принять во внимание.

ВРАЩАТЕЛЬНЫЕ РЕЖУЩИЕ ИНСТРУМЕНТЫ

Традиционные вращательные режущие инструменты изначально были ручными, и препарирование было очень мед-

ленным. Электрический мотор, позволяющий достигать 2000 об/мин при использовании мягких стальных боров стал основным оборудованием и применялся вплоть до конца 1940х годов. Увеличение количества оборотов за счет конструкции наконечника, а также внедрение водяного и воздушного охлаждения и смазочных средств привели к значительному совершенствованию технологий в 50х годах. В начале 1960х применение воздушного ротора значительно увеличило скорость вращения боров и сегодня кажется, что 400 000 об/мин является предельной скоростью. Сейчас выделяется три группы по скорости вращения, и каждая имеет свои показания к применению.

1. Низкоскоростные боры — 500—5000 об/мин. В этих скоростных пределах рекомендовано применение стальных боров с водовоздушным охлаждением. Без него видимость лучше, но препарирование с водо-воздушным охлаждением происходит быстрее и чище. Диаметр стальных боров может варьировать от 3,0 до 0,5 мм и размер подбирается в зависимости от поставленной задачи. Цель может заключаться в удалении кариозного поражения, создании ретенционных конфигураций, установке штифтов, формировании бороздок и углублений, а также включать в себя все стадии полирования вплоть до финишной обработки.

2. Средние высокоскоростные боры — 30 000—120 000 об/мин. Алмазные боры со средней и мелкой зернистостью наиболее эффективны при использовании данных скоростей вращения и применение водяного спрея является абсолютно необходимым. Использование только воздушного охлаждения допустимо только в течение коротких отрезков времени для улучшения видимости, но препарирование с водо-воздушным охлаждением происходит быстрее. Твердосплавные карбидные боры на этих скоростях начинают вибрировать и могут вызвать появление микротрещин в эмали. Стальные боры при такой скорости вообще не будут препарировать.

3. Сверхвысокоскоростные боры — 250 000—450 000 об/мин. Твердосплавные боры из карбида вольфрама наиболее эффективны в этом диапазоне, но алмазные боры тоже очень эффектив-

ны. Водовоздушное охлаждение является абсолютно необходимым, и постоянное применение обильного водяного охлаждения позволяет контролировать температуру. Твердосплавные боры из карбида вольфрама очень гладко препарируют дентин, конечно, если на них нет сколов, и они правильно отцентрированы. Они также позволяют хорошо оформить край эмали, однако следует заметить, что более гладким получается эмалевый край со стороны рабочего отверстия по пути вхождения бора в полость, а вот в области выхода из полости эмаль может скалываться. Они являются преимущественно борами для препарирования стенок, поэтому их лучше не применять для прохождения эмали при первичных поражениях. Они также хорошо подходят для разрезания старых металлических конструкций.

У алмазных боров более широкий спектр применения, а наличие жесткого режущего края позволяет отдать им предпочтение при препарировании первичных очагов поражения или удалении избытка эмали, как стороны входного отверстия, так и в области выхода бора за пределы тканей зуба и зависит от выбранной зернистости напыления. Диаметр боров этой скоростной группы варьирует от 2,0 до 0,5 мм.

Первичный доступ к большинству поражений, препарирование твердых тканей коронковой части зуба под реставрацией и удаление старых реставраций лучше всего проводить с применением боров этого скоростного диапазона. Однако тактильная чувствительность сводится к минимуму и возможно чрезмерное препарирование, особенно если ограничен визуальный контроль. Используйте эти скорости вращения только при удалении значительных объемов твердых тканей, а затем для окончательной обработки полости переходите на среднюю скорость вращения.

Создается впечатление, что струя воды является наиболее эффективным охлаждающим агентом, однако ее воздействию может «экранироваться» в труднодоступных участках. Поэтому комбинированный водо-воздушный поток является наиболее предпочтительным охлаждающим фактором при работе на высоких оборотах, а также он может применяться и на низких скоростях вращения. Выбор



Рис. 3.1. Стандартный набор алмазных боров, который вполне подходит обычного препарирования в соответствии с принципами концепции минимальной инвазивной стоматологии. Зернистость 80 м, длина рабочей части 5 мм. Маленький фиссурный бор №200, фиссурный — №168, цилиндрический — №156.

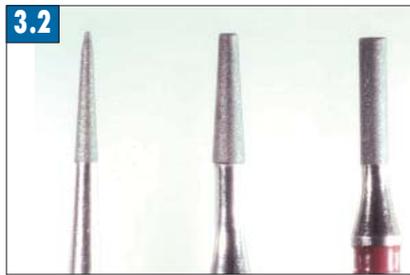


Рис 3.2. Стандартный набор алмазных боров с зернистостью 25μ для оформления эмалевого края и последующего достижения оптимальной адгезии.

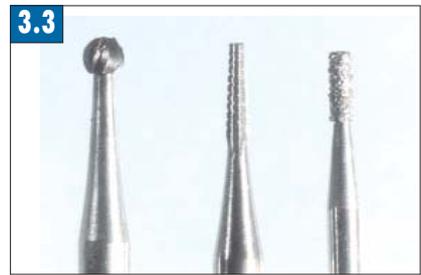


Рис 3.3. Два стандартных мягких стальных бора в сравнении цилиндрическим алмазным бором. Стандартный шаровидный бор №5, конусный фиссурный бор №701. Шаровидный бор применяется для обработки дентина, чтобы создать условия для адгезии, фиссурный — для создания ретенционных бороздок и углублений.

правильного бора для соответствующего этапа препарирования является очень важным, поскольку ни один из трех типов инструментов не является универсальным и имеет свое четкое предназначение (рис. 3.1–3.3).

1. Стальные боры

Стальные боры были первыми ротационными инструментами с момента изобретения более ста лет назад. Они до сих пор применяются при удалении тканей, пораженных кариесом, и создании дополнительных ретенционных пунктов в дентине на низких скоростях вращения — до 5000 об/мин.

Обычно каждый бор имеет восемь режущих граней, а иногда эти грани снабжены дополнительными режущими зубьями, что облегчает удаление дентина и кариозных очагов. Однако это делает их достаточно хрупкими и ломкими, поэтому они недолговечны и срок их применения весьма ограничен.

Небольшой шаровидный стальной бор со скоростью вращения около 2000 об/мин является инструментом выбора для удаления инфицированного дентина в пределах первичной полости с целью обнажения плотного дентина и создания условий для надежной адгезии и герметизации полости. Хотелось бы отметить интересный факт: при удалении инфицированного дентина бором или ручным инструментом болевая реакция отсутствует и поэтому местная анестезия обычно не требуется, а возникновение болевой реакции может служить

индикатором избыточного расширения полости.

Стальные боры также эффективны при формировании дополнительных ретенционных бороздок и углублений и для большинства полировочных процедур, но скорость вращения должна быть низкой, чтобы свести к минимуму проблемы, вызванные перегревом.

2. Твердосплавные боры из карбида вольфрама

В связи с созданием высокоскоростных наконечников появилась необходимость создания более прочных стальных боров, которые могли выдержать возросшую нагрузку, и были бы более долговечны. Твердосплавные боры из карбида вольфрама должны устанавливаться только в отцентрированный наконечник с фрикционным захжимом. Так как они эффективно препарируют только на высоких скоростях вращения. Фактически они не обладают режущей способностью на скоростях до 100 000 об/мин и становятся наиболее эффективны при скоростях свыше 300 000 об/мин. В последние годы одной из основных тенденций в модификации боров этой группы стало увеличение числа режущих граней и изменение угла грани. Обычный бор имеет 6 режущих граней и отрицательный угол прилегания, чтобы обеспечить лучшую поддержку режущего края. По той же причине они могут иметь и радиальные зазоры. Они хорошо разрезают металл и дентин, но могут формировать микротрещины в эмали, нарушающие прочность краевого

прилегания. Вероятно, только абсолютно новые боры являются действительно концентрическими, поскольку любая утра целостности режущего края, даже отдельно зубца, нарушает баланс и только каждая третья или четвертая грань будет действительно контактировать с зубом и удалять часть твердых тканей. Это означает, что срок клинического использования боров на самом деле очень ограничен. Однако, твердосплавные боры из карбида вольфрама с числом режущих граней, увеличенным до 12 и более, очень эффективны при полировании.

3. Алмазные боры

Алмаз в большей степени стачивает твердые структуры зуба, чем режет или расщепляет их и потому является эффективным на широком диапазоне скоростных режимов вращения, а также редко скалывает или ломает ткани зуба и редко ломается сам. Алмазные боры применяются для обработки твердых материалов, таких как эмаль и керамика, в тоже время мелкозернистые боры прекрасно препарируют эмаль и дентин при окончательной обработке. Изначально алмазные боры были покрыты крупными частицами алмазной крошки, и показатель шероховатости обработанной поверхности составлял около 50 μm. За последнее время произошли значительные изменения в методиках нанесения частиц алмаза на металл рабочей части бора, что позволило улучшить качество напыления и удлинить срок их клинической службы. Большой размер частиц алмаза позволяет



Рис. 3.4. Вид поверхности эмалевого края после завершения формирования полости с использованием алмазного бора с зернистостью 80 μ при электронной сканирующей микроскопии. Обратите внимание на шероховатость поверхности и сравните с изображением на рис. 3.5. Подобная степень шероховатости нарушит силу адгезии, поскольку возможно наличие пузырьков воздуха между стенками полости и реставрационным материалом.



Рис. 3.5. Вид поверхности того же эмалевого края после обработки алмазным бором с зернистостью 25 μ при электронной сканирующей микроскопии. Сравните с рис. 3.4 и обратите внимание на гладкость поверхности и возросший потенциал для качественной адгезии в связи с отсутствием пузырьков воздуха.



Рис. 3.6. Стандартный цилиндрический алмазный бор с зернистостью 80 μ, применяющийся на сверхвысоких скоростях вращения с водой — воздушным охлаждением для удаления старой реставрации и оформления краев.



Рис. 3.7. Та же полость, что и на рис. 3.6 во время финишной обработки и полировки алмазным бором с зернистостью 25 μ на средне высокой скорости вращения и водой — воздушным охлаждением. Эмалевый край будет слегка скошен этим же бором, чтобы создать условия для микро механической ретенции композитного материала.

быстро удалять эмаль и дентин, но оставляет поверхность шероховатой. Мелкие частицы оставляют мелкие насечки, и сегодня стало возможным получить поверхность с индексом шероховатости 4 μm. Степень зернистости напыления выбирается в соответствии с поставленной задачей (рис. 3.4–3.7).

Сила адгезии значительно возрастает, если поверхность гладкая и обязательным правилом должна стать окончательная обработка всех краев полости мелкозернистыми алмазными борами с напылением 25 μm и меньше при скорости вращения около 40 000 об/мин.

Вероятно, самым большим риском применения ротационных инструментов является возможность неоправданно избыточного удаления твердых тканей. Чем

выше скорость вращения бора, тем ниже тактильная чувствительность и тем больший объем эмали может быть удален случайно. Это просто опасно использовать турбинный наконечник и сверхвысокие скорости вращения для окончательной обработки контуров полости из-за высокой скорости удаления тканей. Очевидно, что чем больше полость, тем слабее оставшиеся структуры зуба и в подобной ситуации один из основополагающих принципов концепции минимальной инвазивной терапии просто утрачивается.

Мы полагаем, что сверхвысокие скорости вращения боров должны применяться только для удаления старых реставраций и для удаления больших объемов твердых тканей на первых этапах

препарирования полостей 3 степени поражения и более.

Применение боров средней высокоскоростной группы очень продуктивно, поскольку сохраняется достаточная тактильная чувствительность при той же эффективности удаления твердых тканей. При скорости вращения 100 000 об/мин доступ к поражению осуществляется быстро с минимальной вибрацией и без дискомфорта и с максимальным контролем над глубиной проникновения и расширением. Применяя мелкозернистый алмазный бор при 30–60 000 об/мин можно с высокой точностью оформить правильный скос эмалевого края.

ПРИМЕНЕНИЕ ЛАЗЕРА ДЛЯ ПРЕПАРИРОВАНИЯ ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ

Термин «LASER» — аббревиатура от английского названия Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation. Стоматологический лазер, по сути, это медицинский прибор, представляющий собой источник оптического когерентного излучения, характеризующегося высокой направленностью и большой плотностью энергии. Воздействие лазерного излучения базируется на разности поглощения светового потока твердыми и мягкими тканями, в том числе стоматологическими материалами. Световой поток определенной длины волны имеет сродство к тканям с красным пигментом, что позволяет с успехом применять такие приборы при лечении заболеваний слизистых полости рта, другие более эффективны на твердых тканях.

Необходимость применения местной анестезии и чувство дискомфорта у пациента при воздействии лазера сегодня сведены к минимуму, но полностью не устранены. Некоторые процедуры могут быть завершены за более короткий промежуток времени, чем при традиционном подходе, однако в ущерб аккуратности и точности, особенно в труднодоступных участках.

Длина волны излучения лазера определяет его характеристики и возможности, поскольку способность к поглощению различна у разных тканей. Специфическая длина волны обеспечивает высокую

точность с минимальным повреждением окружающих тканей. Существуют различные лазеры, например, аргоновые, с длиной излучения от 488 нм до 514 нм, и карбон – диоксидный лазер с длиной волны 10,600 нм.

В последнее время для препарирования полостей применяется эрбиевый ИАГ – лазер (Er:YAG Laser) с длиной волны 2940 нм. Излучение с такой длиной волны поглощается преимущественно водой, поэтому он эффективен избирательном удалении кариозных тканей и оформлении контуров полости при ограниченном доступе. В лазере происходит преобразование различных видов энергии в энергию лазерного излучения, а активная среда расположена между золотыми зеркалами, образующими оптический резонатор. Излучение в рабочей части наконечника поглощается струей воды, которая оказывается препарирующим воздействием, а контроль за положением осуществляется с помощью красного луча света. Оба показателя, мощность и частота импульсов лазера, могут варьироваться и тип удаляемых тканей может определяться по звуку. Количество удаленных тканей зуба легко определяется в основном за счет увеличения изображения, относительная шероховатость дна и стенок подготовленной полости позволяют достичь достаточной адгезии композитов без протравливания.

Сегодня считается, что лазерное препарирование наиболее приемлемо при небольших поражениях 1 и 3 типа локализации, когда доступ прост и в большин-

стве случаев не требуется местная анестезия. Препарирование больших объемов поражения утомительно и занимает много времени, а с точки зрения пациента может показаться невыгодным.

Следует отметить, что несмотря на то эрбиевый ИАГ – лазер предназначен для препарирования твердых тканей, он разрезает и мягкие ткани, поэтому постоянно требуется осторожность и дополнительная защита губ, языка и прилежащих мягких тканей. Поскольку лазер оказывает коагулирующее воздействие, расщепленные ткани не будут кровоточить и врач повреждение может не заметить повреждение.

ВОЗДУШНАЯ АБРАЗИЯ

Воздушная абразия, также известная как «микро абразия», представляет собой пескоструйное воздействие с использованием мелких абразивных частиц оксида алюминия в струе воздуха под сильным давлением. Частицы контактируют с поверхностью зуба и стачивают ее. Обычно, чем плотнее ткань, тем эффективнее воздействие, однако применение абразивных порошков с различными размерами частиц позволяет добиваться различных результатов. Сейчас имеется достаточный выбор устройств, но некоторые из них очень дорогие и требуют предварительного обучения персонала. Эта технология весьма эффективна для раскрытия фиссур, первичного препарирования кариозных поражений в соответствии с концепцией минимальной инва-

зивной стоматологии и удаления старых композитных реставраций. Однако, требуется осторожность, поскольку отсутствует тактильный контроль над процессом и не исключается возможность избыточного удаления тканей и обнажения дентина.

Имеются следующие преимущества:

- Консервативный подход к удалению тканей
- Обычно не требуется анестезия
- Минимальный шум, вибрация и тепловыделение

А недостатки заключаются в:

- Загрязнению тканей частицами абразива
- Частицы оксида алюминия могут стать причиной респираторных проблем у пациента и врача
- Необходимо использовать респираторы и отсос
- дорогостоящее оборудование
- требуется предварительное обучение

Эта технология не является новой, и впервые была представлена в 1940-х годах. Ее популярность быстро сошла на нет, и несмотря продолжающиеся сегодня попытки внедрения в практику и усовершенствования оборудования, потенциал данной технологии представляется весьма ограниченным. 



Список литературы Вы можете получить по адресу:

www.newdent.ru

Preservation And Restoration Of Tooth Structure

Second Edition 2004

Graham J. Mount and W. R. Hume

Order direct from the publisher for minimal price:

Knowledge Books and Software, 183 Noth Quarry, Brisbane, Queensland 4000, Australia

Web address: www.kbs.com.au E-mail address: rob@kbs.com.au



Статья предоставлена к публикации GC Europe N.V.