

# ПАРОДОНТАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ВЕКТОР-СИСТЕМЫ

## Резюме

Эта статья содержит компактную программу клинического обследования и лечения, в том числе с помощью VECTOR-SYSTEM и наблюдения больных с различной патологией пародонта.

**Ключевые слова:** VECTOR-SYSTEM, пародонтит, воспалительный процесс.

Райнер Хан,  
Приват-доцент, г.  
Тюбинген, Австрия

## Summary

### PERIODONTAL ASPECTS OF VECTOR-SYSTEM

This article contains compact program of clinical examination and treatment, including with the help of VECTOR-SYSTEM, and observations of patients with different periodontal pathologies.

**Key words:** VECTOR-SYSTEM, periodontal pathologies, inflammatory process.

## Введение

Гингивит и пародонтит вызывается и поддерживается продуктами жизнедеятельности бактериальной микрофлоры (Kahnberg 1976). Некоторые субстанции поддесневых микробных грануляций, как, например, вирулентные энзимы или липополисахариды грамотрицательных бактерий, могут напрямую повреждать окружающие клетки и ткани. Пародонтальные ткани в значительной степени подвержены воздействию воспалительных механизмов и иммунных процессов, которые активируются микроорганизмами и продуктами их жизнедеятельности, содержащимися в десневой борозде и грануляциях. Этот воспалительный процесс клинически определяем в поврежденном пародонте (покраснение, отечность, кровотечение при зондировании, гноетечение и т.д.).

Пациенты с заболеванием пародонта имеют, как правило, различную картину. Тяжесть пародонтита варьирует от зуба к зубу и нередко от одной поверхности зуба к другой. Каждый участок должен рассматриваться индивидуально.

В некоторых участках воспаление длительное время может ограничиваться лишь десневым краем и быть обратимым. В других участках может произойти распространение воспаления в более глубокие слои тканей, что приводит к необратимым изменениям в окружающих клетках, соединительнотканых структурах и альвеолярной кости. За счет аккумуляции микробной биопленки клетки гингивы и эпителия десневой бороздки начинают контактировать с продуктами жизнедеятельности, энзимами и поверхностными субстанциями бактерий. Возрастающая масса бактериальной флоры приводит к повреждению эпителиальных клеток,



Рис. 1.



Рис. 2.

начинается прогрессирующее продуцирование химических медиаторов (например, цитокинов) в большом количестве. Эти медиаторы вызывают воспалительную реакцию, которая показывает все классические признаки воспаления. Серия реакций иммунного ответа ведет к выработке протеиназы, которая в свою очередь приводит к нарушению гингивальной и пародонтальной соединительной ткани. Выработка простагландинов является важным медиатором деструкции пародонтальной кости.



Рис. 3. Затрудненный доступ к дну кармана.

### Материалы и методика

Основой любой медицинской диагностики является подробный общемедицинский и специальный анамнез. Только после постоянного мониторинга пациента можно установить динамику заболевания и частоту необходимых повторных посещений для поддерживающей пародонтальной терапии.

Специальное пародонтальное обследование основано на циркулярном зондировании всех зубов, оценки ретракции десны (или ее гиперплазии), что дает в сумме значение убыли опорной ткани. Важно оценить поражение фуркаций по трем степеням повреждения горизонтальной опоры, оценку подвижности зубов по трем степеням, кровоточивость при зондировании карманов, наличие инфильтрата или гноетечение из кармана. Не последним является оценка гигиенического статуса пациента, что дает информацию о необходимых повторных посещениях при проведении поддерживающей терапии.

Этиологически направленная терапия заключается в полноценном удалении поддесневой микробиологической пленки и грануляций на поверхности корня и поддесневых отложений. Вектор-система позволяет щадящее отношение к важным в регенерации тканевым структурам, особенно цементу корня и мягким тканям. Numann (1986 - 1988 гг.) доказал, что интенсивное полирование корня с удалением корневого цемента в отличие от осторожной инструментальной обработки не дает дополнительного лечебного эффекта. Щадящие манипуляции по отношению к живым зубам сводят к минимуму и посттерапевтическую гиперчувствительность.

Вектор-система за счет непрямого связывания энергии вследствие образования на поверхности инструмента водяной пленки (избытки жидкости не следует отсасывать непосредственно с рабочего поля) и с помощью мелких частиц гидроксид-апатита эффективно удаляет субгингивальные грануляции и налет. Типичное импульсное движение позволяет снимать твердые зубные отложения без повреждения мягких поверхностей цемента, дентина, мягких тканей.

Высокая эффективность вытекает из диадына инструмента, соответствующего критериям минимальной инвазивности, которой наряду с максимальным щажением тканей позволяет обрабатывать труднодоступные поверхности, такие как внутрикостные карилы фуркации. Единицы измерения (3 мм - 3 мм - 2 мм - 3 мм) прямого и изогнутого зондов, аналогичные единицам измерения пародонтального диагностического зонда, облегчают ориентацию в субгингивальном пространстве в области дна кармана. Благодаря хорошей переносимости пациентом Вектор-методика позволяет в большинстве случаев проводить лечение в одно посещение, как правило, без анестезии, что оказывает положительное влияние на замедление реинфицирования. За счет отсутствия самоколебаний инструмента достигается высокая тактильная чувствительность, что позволяет четко следовать поверхности при обработке.

Инструмент должен быть в контакте с возможными твердыми назубными отложениями, пока они будут удалены под контролем тактильной чувствительности. Наибольшая эффективность лечения методикой Вектор достигается при соблюдении следующей систематики: сначала все апроксимальные поверхности обрабатываются Вектор-кюретой (на рисунке 4 голубой цвет). Рациональнее всего начинать с оральной стороны первого квадранта и вести до дистальной поверхности с вестибулярной стороны второго квадранта в одном и том же положении инструмента (инструмент под 90° направо при взгляде на наконечник). Затем инструмент поворачивают на 180° (инструмент под 90° налево при взгляде на наконечник). Таким образом, производят обработку апроксимальных поверхностей, которые во втором квадранте доступны с оральной, а в первом квадранте с вестибулярной стороны (рис. 4).

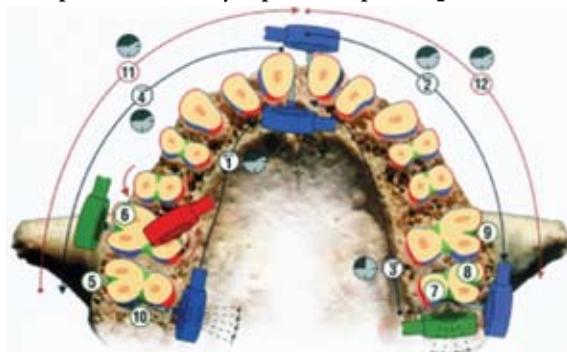


Рис. 4.

Раз в год должно проводиться полное стоматологическое обследование на наличие чувствительности, гингивита, патологически углубившихся карманов, фуркации, подвижность зубов и изменения уровня потери костной опоры. В то время, как диагностическое обследование и поддерживающая терапия один раз в год для большинства пациентов являются достаточным, некоторые пациенты должны обследоваться и лечиться ежемесячно.



**Рис. 5.** Вектор-кюрета. Апроксимальные поверхности зуба и корня обрабатываются Вектор-кюретой с вестибулярной и оральной стороны. Изящная форма и минимальная толщина позволяют проводить гибкую обработку апроксимальных и труднодоступных поверхностей. В глубокие костные карманы кончик инструмента вводится перпендикулярно.



**Рис. 6.** Прямой Вектор-зонд. Вестибулярные и оральные поверхности зуба и корня обрабатываются прямым Вектор-зондом. Инструмент удерживается — по аналогии с диагностическим зондом — под одинаковым давлением и тактильным контролем в кармане и на поверхности зуба. Инструментом проводят циркулярные движения по касательной к обрабатываемому участку поверхности.

## ЛЕЧЕНИЕ РАНО ВОЗНИКАЮЩИХ И БЫСТРОПРОГРЕССИРУЮЩИХ ПАРОДОНТИТОВ

Успешное лечение рано возникающих пародонтитов существенно зависит от своевременно поставленного диагноза, причинной терапии, направленной против вызывающих заболевание бактерий и последующей поддерживающей терапии через определенные промежутки времени. В дополнение к удалению бактериальной пленки и грануляций, а также редукции количества субгингивальных бактерий, одним из основных пунктов в лечении является устранение и подавление роста специфической высоковирулентной анаэробной микрофлоры, как, например, *Actinobacillus actinomycetem comitans*

(Aa), *Porphyromonas gingivalis* (Pg), *Bacterioides forsythus* (Bf).

Только механическое удаление бактериальной пленки у пациентов с рано возникающими пародонтитами и прогрессирующей формой течения часто бывает недостаточным, чтобы устранить эту высоковирулентную микрофлору в достаточной степени (Kornman u Robertson 1985). Дополнительные лоскутные операции или кюретаж мягких тканей также не снимают проблемы (Christersson et al. 1985).

Поэтому в этих случаях часто рекомендуется системное назначение антибиотиков в качестве дополнительной меры к механическому удалению бактериальной пленки. Действие антибиотиков в значительной степени определяется качеством удаления поддесневой бактериальной пленки, так как она в интактной форме защищает микрофлору от действия антибиотика (van Winkelhoff et al. 1996). Выбор антибиотика зависит в каждом конкретном случае от состава патогенной поддесневой микрофлоры. В частности, при наличии Aa рекомендуется комбинация метронидазола (например, Clont, Bayer, Leverkusen) плюс амоксициллин (например, Amoxicillin, Ratiopharm, Ulm), которые после 8-10-дневного курса значительно или полностью подавляют Aa и другие патогенные поддесневые микроорганизмы в участках пародонтальных поражений и в других преимущественных местах их локализации (например, спинка языка или складки миндалин) (Kornman et al. 1989, van Winkelhoff et al. 1989, 1992).

В большинстве случаев рекомендуется определенная последовательность мероприятий. Сначала проводится обычная пародонтальная первоначальная терапия, которая после создания хороших условий для соблюдения гигиены и обучения пациента необходима для тщательного удаления бактериальной пленки и очищения зубов. Через 4-6 недель проводится повторное обследование. При генерализованных персистирующих пародонтальных поражениях рекомендуется проведение микробиологического исследования. В следующей фазе лечения повторяют удаление поддесневой бактериальной пленки с такой же тщательностью, причем параллельно или непосредственно после механического очищения назначают определенный антибиотик или их комбинацию в соответствии с чувствительностью микрофлоры. Рекомендуется повторить микробиологический тест через 4-12 недель, чтобы проверить устранение или подавление вирулентной проблемной микрофлоры. Заключительная поддерживающая пародонтальная терапия через необходимые промежутки времени предотвращает рецидив и дальнейшее прогрессирование заболевания.



**Рис. 7.** Изогнутый Вектор-зонд. Мезиальный, дистальный, оральный и вестибулярный вход в фуркацию обрабатываются изогнутым Вектор-зондом. Рекомендуется сначала прозондировать область фуркации неработающим инструментом и повернуть изгиб инструмента соответственно изгибу фуркации. После изучения локализации обрабатываемых поверхностей фуркации или крыши фуркации инструмент активируется и проводится обработка поверхностей.

### Результаты и их обсуждение

В дополнение к первичной пародонтальной диагностике, которая охватывает изучение первичного состояния заболевания (воспаление, карманы, потеря костной ткани, подвижность зубов), необходима диагностика репаративных или регенеративных изменений в пародонте, которые произошли в рамках поддерживающей терапии. В качестве сравнения служат данные, полученные через 4-6 недель после первичного пародонтального лечения или с последнего профилактического осмотра (Claffey 1991).



**Рис. 8.** Вектор Recall-зонд. Благодаря своей гибкости и форме, соответствующей критериям минимальной инвазивности, в большинстве случаев могут быть обработаны все поверхности зуба и участки пародонта. Удержание инструмента в руке такое же, как металлического зонда. Инструмент ведется циркулярно под углом к поверхности зуба по дну пародонтального кармана под постоянным давлением. Тактильная отдача инструмента позволяет провести одновременно дифференцировку эпителия интактных опорных тканей. Такие участки должны при отсутствии признаков воспаления обрабатываться с особой осторожностью и лишь частично. Следует также избегать обработки керамических поверхностей, чтобы не оставить на них окрашенные линии. Инструмент предназначен для над- и поддесневого применения.

При оптимальных условиях достигнутый в результате поддерживающей пародонтальной терапии контроль над инфекцией, достигнутое поле первичного лечения состояние пародонта и уровень костной опоры должны оставаться неизменными. Должно сохраняться равновесие

между поддесневой бактериальной инфекцией и иммунной реакцией. Изначально определение промежутка времени между профилактическими посещениями зависит от наличия факторов риска. Принимается во внимание общее состояние пациента с заболеванием пародонта, наряду с этим важными факторами риска являются никотиновая зависимость, выраженная и несоответствующая возрасту убыль костной ткани, постоянная склонность к кровоточивости и плохая гигиена.



**Рис. 9.** Вектор Recall-кюрета используется в рамках поддерживающей терапии для обработки апроксимальных поверхностей зубов и корней, которые недоступны для прямого Recall-зонда. Удержание в руке такое же, как для металлической Вектор-кюреты. Изящная форма, минимальная толщина и особенно гибкая поверхность позволяют проводить осторожную обработку узких апроксимальных пространств под тактильным контролем. При наличии костных карманов в виде полостей кончик инструмента вводится в карман более перпендикулярно.

Факторами риска, обусловленными состоянием зубов, являются аномалии их положения, в первую очередь, тесное положение, поражения фуркаций или ятрогенные ретенционные участки для бляшки, которые часто обусловлены протезами, особенно распространяющимися под десну (Lang et al. 1983). Решающим для успешного пародонтального лечения являются постоянный контроль за реинфекцией в карманах и своевременные профилактические мероприятия. Только за счет точного мониторинга карманов и своевременной профессиональной гигиены в сочетании с удалением поддесневой бактериальной пленки можно избежать реинфекции или замедлить ее наступление (Axelsson et al. 1991, Isidor u. Karring 1986, Kahldahl et al. 1988). Реинфекция к началу поддерживающей пародонтальной терапии часто является следствием недостаточного первичного лечения. Такие участки распознаются по кровоточивости при зондировании. Эти участки должны обрабатываться с особенной тщательностью, чтобы удалить остатки бактериальной пленки и твердых отложений (атравматичная обработка при максимальном щажении твердых тканей зуба и мягких тканей кармана). Если есть подозрение на неудаленные во время первичной обработки твердые отложения, рекомендуется использовать металлические инструменты. Но для поддерживающей пародонтальной терапии в наличие имеются специально адаптированные

для этого инструменты из волоконносвязанного материала. Эти «Recall-инструменты» так же, как и металлические инструменты, соответствуют критериям минимальной инвазивности и для более простой адаптации к сложной топографии поверхности корней полугибкие.

Постоянное аккумулятивное налета оказывает одинаковый эффект как на слизистую окружающую имплант, так и на десну и вызывает инфильтративный воспалительный процесс. Согласно данным Leonhardt (1992), в ходе первых трех недель разница в течении воспаления не обнаруживается.

В дальнейшем деструкция десны идет также схоже. Однако, десна, окружающая живой зуб, представляет собой интактный барьер из соединительной ткани, защищающий альвеолярную кость. Кость вокруг импланта такого барьера лишена, поэтому воспаление здесь возникает раньше. Ткани вокруг имплантата менее резистентны к вызываемым налетом воспалительным повреждениям, чем пародонт зуба. Именно по этой причине большее внимание следует обратить на удаление адсорбированной на поверхности имплантата микробной пленки в максимально ранние сроки и на последующий контроль над инфекцией. Постоянный мониторинг состояния слизистой вокруг имплантата, дополнительный контроль над инфекцией, инструктирование пациентов относительно правил гигиены полости рта необходимы в большинстве случаев. Пациенты, страдающие заболеваниями пародонта, или страдавшие ими в прошлом, особенно восприимчивы к мукозитарным тканям, окружающим имплантат, и склонны к переимплантатам. Этим пациентов нужно контролировать гораздо строже, назначая повторное посещение, помнить о возможности рецидива переимплантата.



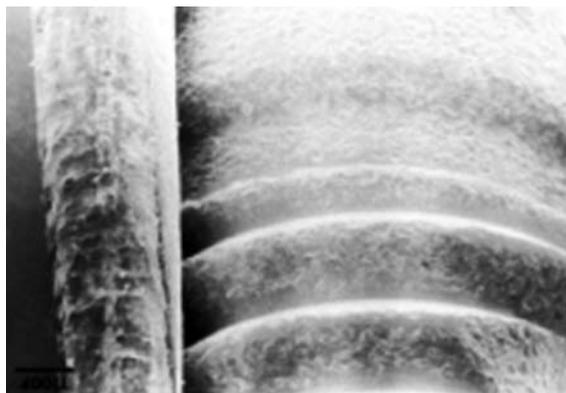
**Рис. 10.** С помощью Vector Recall зонд сделанного из мягкого материала на основе волокна, обрабатывается пористая поверхность имплантата в полости рта.



**Рис. 11.** Основное лечение с помощью прямого гибкого Vector зонда из волоконного материала.

Контролирование инфекционного процесса на поверхности имплантата часто оказывается более сложным из-за его ребристой структуры (например, винтовая резьба) или более пористой поверхностной текстуры. Дизайн, обеспечивающий минимально инвазивную технику, и гибкость инструментов Vector из упругого искусственного волокна позволяют использовать их для обработки поверхностей имплантата и получить легкий доступ даже в глубокие внутрикостные карманы. Малая твердость поверхности инструмента в сочетании с мелкодисперсной суспензией гидроксиапатита (Vector Fluid polish) гарантирует полное удаление микробной пленки без повреждения поверхности. Более того, практически отсутствует вероятность механического повреждения слизистой вокруг имплантата.

Главная причина высокой очищающей эффективности состоит в том, что инструмент на основе стекловолокна частично адаптируется к обрабатываемой поверхности, так как при использовании происходит его стираемость (благодаря чему поверхность имплантата и инструмент соответствуют друг другу) (см. рис. 12).



**Рис. 12.**

Таким образом, инструмент может вплотную контактировать со структурированной или текстурной поверхностями, что приводит к более эффективному энергетическому контакту между инструментом и пленкой жидкости его окружающей.

Надальвеолярная ткань, окружающая зуб, десна и слизистая, окружающая имплантат, отличается друг от друга по составу соединительной ткани, переплетению коллагеновых волокон, количеству и распределению основного вещества и сосудистых структур в маргинальном эпителии (Berglundh 1991). Если сравнить налет, который скапливается за одинаковые промежутки времени на поверхности зуба и на поверхности имплантата (например, титанового), то его количественный и качественный состав будет идентичен (Leonhardt 1992).



**Рис. 13.** Микроабразивное препарирование полости с помощью Vector инструментов и абразивной суспензии (Vector Fluid Abrasive). Для обработки с апроксимальной стороны и защиты соседнего зуба на зуб надета матрица (схематичное изображение).

Таким образом последовательность и выполнение этапов лечения должно соответствовать программе поддерживающей пародонтальной терапии, обычно с более короткими интервалами между повторными посещениями. В большинстве случаев при обработке имплантатов, инструменты на основе упругого волоконного материала используются как для начального, так и основного этапов лечения. Суть использования Vector зонда из волоконного материала в том, что при высокой эффективности очистки имплантата вплоть до появления на поверхности зонда выемок, соот-

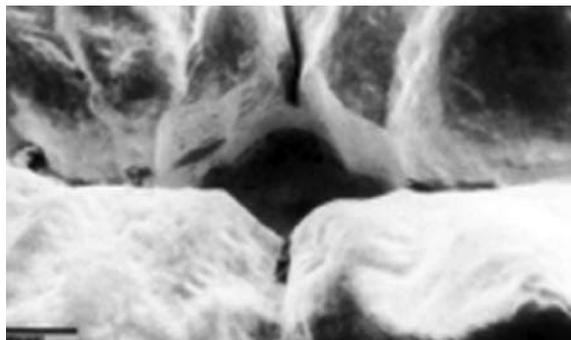
ветствующих резбе имплантата, полностью отсутствуют следы повреждения имплантата.



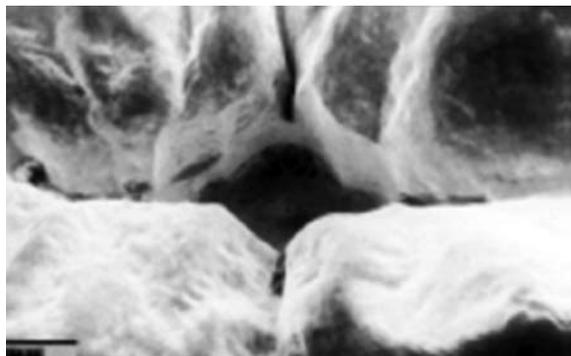
**Рис. 14.** Начальные кариозные поражения 26 и 27. Требуется замена пломбы из композиционного материала на 26.



**Рис. 15.** Левый рисунок: состояние зубов после обработки полостей в соответствии с критериями адгезивной техники с использованием Vector инструментов различной формы. Разделение полостей не требуется. Правый рисунок: состояние после реставрации адгезивной техникой (традиционное протравливание эмали и дентина 37% ортофосфорной кислотой, нанесение адгезива на эмаль и дентин, послойное наложение жидкотекучего и высоко-наполненного композитов, полимеризация). Белый опакочный цвет был выбран сознательно для дальнейшего мониторинга состояния краевого прилегания пломбы и легкого дифференцирования от интактных твердых тканей.



**Рис. 16.** Снимок сделанный под электронным микроскопом: полость на окклюзионной поверхности, отпрепарированная с помощью Vector системы.



**Рис. 17.** Снимок сделанный под электронным микроскопом: полость на аппроксимальной поверхности, отпрепарированная в соответствии с критериями минимальной инвазивности, Vector инструментами и VectorFluid Abrasive.

### АСПЕКТЫ МИКРОИНВАЗИВНОГО ПРЕПАРИРОВАНИЯ ЗУБОВ ИЛИ ОБРАБОТКИ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ РЕСТАВРАЦИЙ

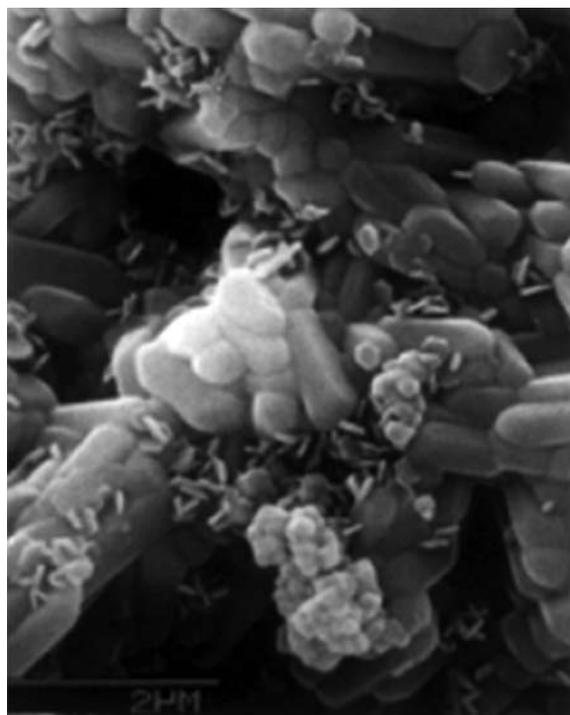
Для микроинвазивного препарирования, контурирования и финишной обработки зубов и неметаллических реставраций Vector система предлагает металлические инструменты особой формы в сочетании с абразивной суспензией карбида кремния (Vector Fluid Abrasive). В отличие от вращающихся инструментов, инструменты Vector двигаются продольно и параллельно, что позволяет удалить максимальное количество материала. Полые инструменты обеспечивают точную позицию и самый лучший доступ для удаления материала. Данные инструменты могут быть различной цилиндрической и овальной формы. Требуемая форма полости достигается путем использования соответствующих инструментов; геометрия их должна максимально соответствовать форме среза препарлируемой полости. При некоторых условиях можно работать такими инструментами, которые соответствуют по форме сразу двум инструментам. При обработке аппроксимальных участков полости используются плоские с одной стороны инструменты и выпуклые с другой, то есть напоминающие полуэллипс, полпламени, гемисферу и т.д. Использование данных

насадок сводит на минимум риск повреждения соседних зубов или реставраций. За счет осевых колебаний насадок, степень увлажнения их поверхностей значительно повышается. Водяные капли, не зависимо от места их выхода на инструменте, создают покрывающую водяную пленку. За счет высокого ускорения линейно двигающегося в ультразвуковой области инструмента, водяная пленка тесно связывается с его поверхностью, тем самым обеспечивается достаточное количество жидкости, а разбрызгивание капель воды устранено, так как отсутствуют циркулярные импульсы. Эффективность препарирования резко увеличивается при наличии частиц карбида кремния между инструментами и препарлируемой поверхностью. У них большая твердость поверхности и форма частиц кубическая. Средний размер их 40-50 нанометров, такой размер используется при огранке алмазов. Процесс удаления твердых тканей или пломбировочного материала похож на выколачивание, чем объясняется аккуратность, атермичность и атравматичность процедуры. Даже при интенсивном препарировании не выделяется теплоты, поэтому и требуется малое количество охлаждающей жидкости. Давление, оказываемое на инструмент при препарировании полости, аналогично давлению, применяемому при пародонтальной терапии, т. к. идет сочетание эрозивного препарирования с высокой эффективностью удаления материала.



**Рис. 18.** Финишная обработка чувствительных краев реставрации с помощью металлических Vector инструментов и абразивной или полирующей суспензии (схематическое изображение).

Для достижения максимального режущего эффекта движение инструментов должно быть непрерывным. Высокое давление, оказываемое на поверхность и продолжительные размалывающие движения не позволят достичь оптимального энергетического контакта, также как и активное удаление во время препарирования жидкости, окружающей инструмент. По возможности излишки жидкости, объемы которой в любом случае не большие, должны удаляться только в интервалы между препарированием, предпочтительно со стороны, противоположной полости. В этом случае лучше использовать слюноотсос, а не пылесос.



**Рис. 19.** Детальное изображение частиц гидроксиапатита в Vector Fluid Polish, сделанное при помощи сканирующего электронного микроскопа.



**Рис. 20.** Тончайшая гибкая металлическая пластинка используется для очистки аппроксимальных поверхностей.

### Выводы

Кроме очень мягкого воздействия на эмаль, дентин и материал неметаллических реставраций, защиты мягких тканей, расположенных близко к полости, отсутствия теплового эффекта и повреждения пульпы, наличия большого количества разнообразных по форме наконечников, Vector система, при работе с ней дает врачу очень высокую тактильную чувствительность. При этом отмечается низкая чувствительность пациентов к процедуре, что особенно важно в детской стоматологии. Vector система не подходит для удаления размягченного дентина или обработки металлических реставраций, за исключением реконтурирования небольших нависающих пломб из амальгамы. Препарирование больших полостей или препарирование под ортопедические конструкции с помощью Vector также не рекомендуется, так как это займет гораздо больше времени, чем традиционная обработка алмазными борами в турбинном наконечнике. В любом случае Vector систему можно использовать для окончательной обработки краев отпрепарированных полостей, и для придания им окончательной формы. При этом не возникает краевых поднутрений или сколов эмалевых призм (рис. 16, 17). Эти преимущества особенно важны при обработке чувствительных участков реставраций (например, края композитных или керамических реставраций, посаженных на адгезив), которые особенно подвержены сколам и переломам после полимеризации из-за большого остаточного объемного наложения.