



# Обзор методов препарирования зубов под металлокерамические коронки.

## Часть 1. Теоретические основы



**РЯХОВСКИЙ А.Н.**  
д.м.н., профессор, зав. отделом ортопедической стоматологии ЦНИИС и ЧЛХ МЗ РФ



**УХАНОВ М.М.**  
младший научный сотрудник отделения современных технологий протезирования ЦНИИС и ЧЛХ МЗ РФ  
E-mail: uhanov1@yandex.ru



**КАРАПЕТЯН А.А.**  
к.м.н., научный сотрудник отделения современных технологий протезирования ЦНИИС и ЧЛХ МЗ РФ



**АЛЕЙНИКОВ К.В.**  
врач-ортопед

г. Москва

### РЕЗЮМЕ

*В статье подробно освещены современные представления о препарировании зубов. Изложена методика профессора М. Мартиньони. Представлены теоретические основы и практические методы для достижения наилучшего краевого прилегания металлокерамической коронки, сохранения здоровья тканей десны, создания плавного и правильного перехода между корнем зуба и искусственной коронкой. Подробно описаны различные аспекты препарирования зубов под коронки. В статье представлена методика препарирования зубов доктора Доменико Массирони, а также обобщен собственный клинический опыт по вопросу препарирования зубов под металлокерамические коронки.*

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** методики препарирования, виды уступов, скос края уступа, двухплоскостное препарирование, макроретенция, микроретенция.

### Основные принципы препарирования зубов под металлокерамические коронки

В технологии изготовления несъемных конструкций самым критическим звеном является препарирование опорных зубов, поскольку сам процесс является необратимым в отличие от других этапов, и допущение грубых ошибок неприемлемо.

Ввиду этого, основываясь на нашем многолетнем опыте и данных литературы, мы считаем, что геометрически правильное препариро-

вание опорных зубов, а также тщательная обработка твердых тканей в области краев будущей конструкции служит краеугольным камнем в обеспечении долговечности конструкции и ее биологической совместимости с окружающими тканями.

В целом же при препарировании опорных зубов следует создавать ретенционную форму культи, а также должное межокклюзионное пространство, необходимое для размещения эстетически удовлетворяющей и резистентной к нагрузке конструкции. При этом желательнее избегать излишнего сошлифовывания твердых

тканей и травмирования маргинального пародонта.

В некоторых случаях возможен и большой объем сошлифовывания твердых тканей, и поддесневое расположение границы препарирования, обоснованные эстетическими требованиями или для увеличения ретенции и др.

### Препарирование с круговым уступом

При обработке зуба под искусственную коронку необходимо создавать круговой уступ по краю препарирования с учетом минимально

допустимой толщины будущей реставрации. Уступ может быть разной ширины и разной формы на одном зубе, т.к. одна из основных задач – сохранение жизнеспособности зуба (изготовление металлокерамической коронки не является показанием к депульпированию).

Препарирование зуба без уступа не позволяет создать достаточное пространство для коронки и приводит к нарушению контура зуба. Наружный

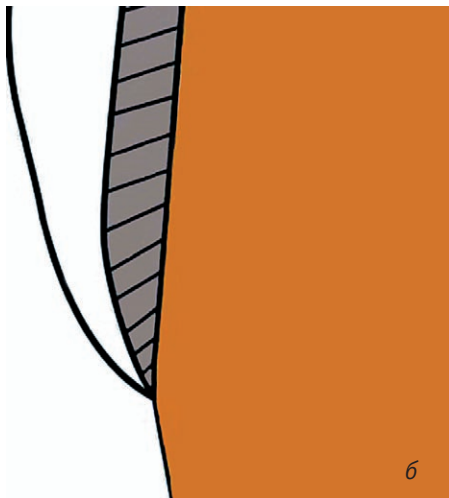
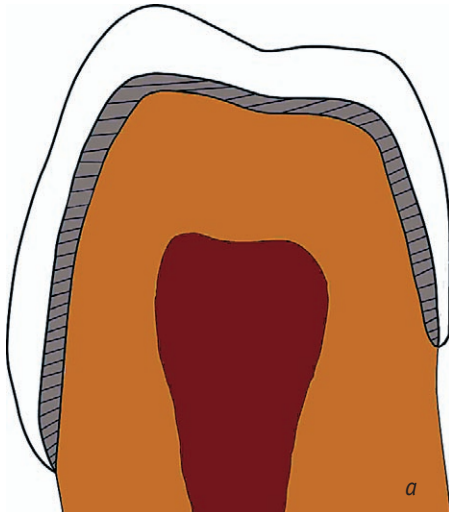


Рис. 1 а, б. Схематическое изображение металлокерамической коронки на зубе в разрезе. Зуб обработан под коронку без уступа, с так называемым «ножевидным» препарированием.



Рис. 2. Схематическое изображение идеального соотношения зуба и коронки

периметр искусственной коронки получается значительно шире, чем у натурального зуба. Создается пространство для скопления зубного налета, а широкая коронка будет оказывать постоянное травмирующее давление на окружающие мягкие ткани. «Ножевидное» препарирование неприемлемо (рис. 1 а, б).

Идеальная ситуация, к которой надо стремиться: максимально точное прилегание коронки к тканям зуба (горизонтальное направление) и соответствие между направлением наружного контура корня и контуром искусственной коронки (вертикальное направление) (рис. 2).

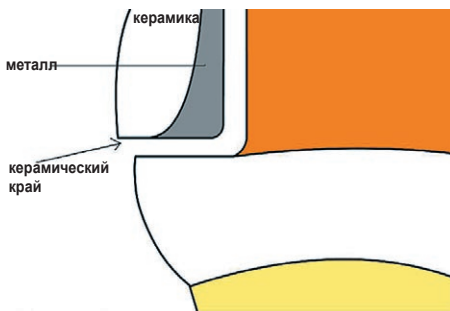


Рис. 3. Плечо перекрывается металлом и керамикой. Рекомендуется на вестибулярной поверхности для создания более эстетичного вида коронки

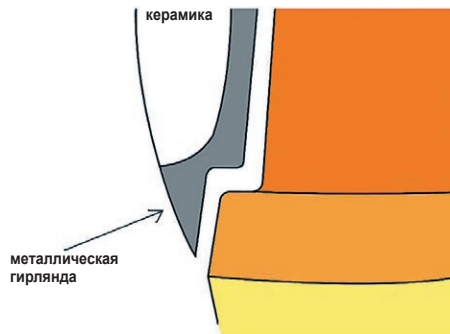


Рис. 4. Плечо со скосом перекрывается металлом. Обеспечивает более точное прилегание. Особенно показан при низкой клинической коронке зуба

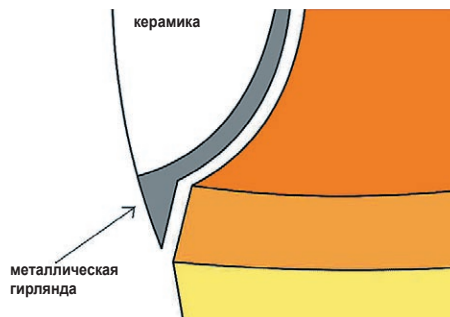


Рис. 5. Закругленный уступ со скосом перекрывается металлом

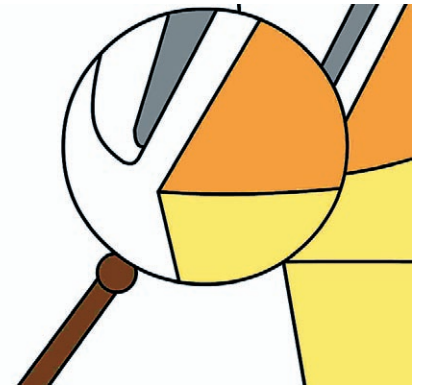


Рис. 6. Если уступ в 50 градусов (предложенный Кувата) перекрывать керамикой, то произойдет избыточное моделирование наружного контура коронки (overcontouring)

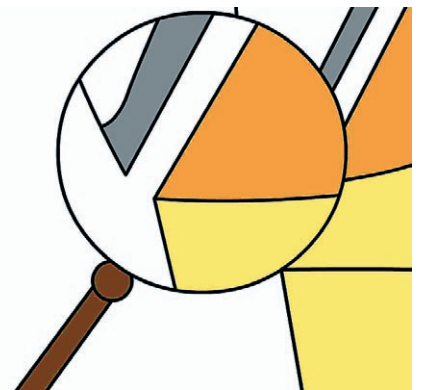


Рис. 7. По мнению профессора Мартиньони, для создания правильного контура коронки уступ в 50 градусов необходимо перекрывать металлом

### Виды уступов

Профессор Мартиньони [8] предлагает на выбор три вида уступов: плечо (shoulder) (перекрывается керамикой и металлом) (рис. 3), плечо со скосом (shoulder with bevel) (перекрывается металлом) (рис. 4) и закругленный уступ со скосом (shamfer with bevel) (перекрывается металлом) (рис. 5). Скос края уступа необходим для того, чтобы достичь более плотного прилегания коронки к зубу.

Угловой уступ (50 градусов), который предложил Кувата, по мнению профессора Мартиньони, должен перекрываться металлом, иначе не удастся создать точный наружный контур коронки (рис. 6, 7).

Предлагаемая Мартиньони схема препарирования выглядит следующим образом: с вестибулярной поверхности плечо, на остальных поверхностях плечо или закругленный уступ со скосом. Ширина уступа в среднем 1,2 мм, на апроксимальных

поверхностях возможно уменьшение ширины до 0,8 мм.

Доменико Массирони [7] предлагает создавать уступ в виде модифицированного закругленного ската (длинный закругленный скат) (рис. 8). Такой уступ универсален и подходит для любого вида коронки. Врач может контролировать редукцию тканей, используя для препарирования половину диаметра алмазного бора и удерживая центр бора как можно ближе к конечной линии препарирования. Угол уступа составляет примерно 60 градусов.

### Обсуждение формы уступа

Необходимо отметить, что среди практиков и научных ортопедических школ не существует единого мнения о правилах препарирования и наилучшей геометрии уступа. Однако большинство считает препарирование с созданием уступа в виде «острия ножа» неприемлемым.

### НЕДОСТАТКИ НОЖЕВИДНОГО УСТУПА

1. Ножевидный уступ относится к уступам с размытой конечной ли-

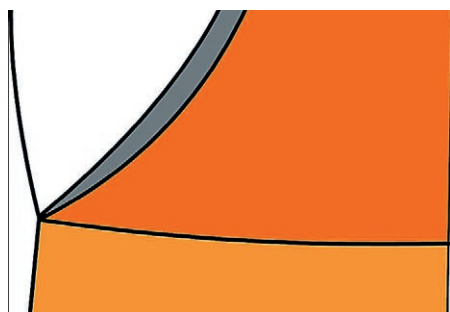


Рис. 8. Модифицированный закругленный уступ по Массирони – modified chamfer (длинный закругленный скат)

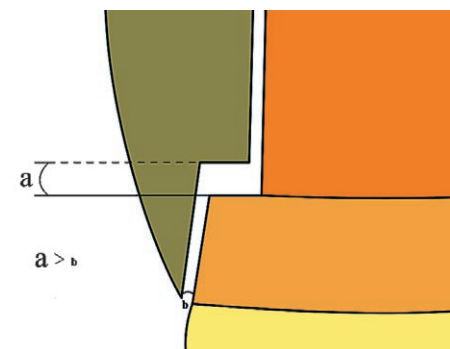


Рис. 9. Скос края уступа позволяет создать более плотное прилегание коронки к зубу, за счет изменения геометрии



Рис. 10. Клинический случай: отколы керамики в пришеечной области, кариес корня 23 зуба из-за потери границы препарирования на модели. Все это – результаты ножевидного препарирования



Рис. 11. В зубах установлены культевые штифтовые вкладки, зубы отпрепарированы с круговым закругленным скосом (23 восстановлен отдельно)



Рис. 12. Вид после фиксации новых металлокерамических коронок: здоровое состояние десны, достаточный слой керамики позволил создать оптимальную эстетику

нией препарирования (finishing line). То есть технику сложно точно определить конечную границу уступа. В итоге техник или удлиняет границу на модели (гравировка шейки) и край коронки заведомо не соответствует границе препарирования, или коронка получается короткой. Неточности изготовления металлокерамической коронки (нависающий, негерметичный край коронки) приводят или к хроническому воспалению краевого пародонта, или к разрушению тканей зуба по краю коронки.

2. Ножевидный уступ не позволяет создать достаточное пространство для металлокерамической коронки в пришеечной области, поэтому коронка будет иметь гиперконтур, способствующий повышенному скоплению налета и воспалению краевого пародонта, и для того, чтобы избежать этого, необходимо создавать по краю

коронки круговую металлическую гирлянду.

3. Недостаточное пространство для коронки в пришеечной области приводит к тому, что техник создает коронку с истонченным каркасом и слоем керамики. Часто это становится причиной сколов керамики на коронках с ножевидным уступом (рис. 10).

### НУЖНО ЛИ ДЕЛАТЬ СКОС КРАЯ УСТУПА?

По нескольким причинам мы не делаем скос края уступа, несмотря на рекомендации профессора Мартиньони.

Во-первых, профессор Мартиньони установил, что определить конечную линию препарирования на гипсовой модели после препарирования бором (величиной с алмазное зерно в 60 микрон) можно только при использовании сильного оптического увеличения (24-кратное и выше) (рис. 13, 14, 15, 16). Применение ручных инструментов для полировки уступа еще более усложняет эту задачу.

Оптическое увеличение также необходимо для того, чтобы правильно раскрыть шейку зуба бором на гипсовой модели. Важно не только не повредить край уступа, но и раскрыть пространство, заполненное оттискным материалом апикальнее уступа (рис. 14). Оптическое увеличение позволяет обрабатывать гипсовый штампик так, чтобы наружная (десневая) гипсовая стенка отломилась, не повреждая край уступа и область корня апикальнее уступа. Итак, без сильного оптического увеличения невозможно точно определить границу препарирования и создать правильный контур коронки в области ее края.

Во-вторых, скос края уступа подразумевает создание металлического края коронки, который будет полностью перекрывать уступ и скос. Но металлический край невозможно корректировать в дальнейшем, тем более если учесть, что техник практически всегда ошибается при определении границы препарирования!

На примере клинического случая мы продемонстрируем преимущества отсутствия скоса края уступа. Стандартная зуботехническая рабо-



Рис. 13. Зуботехнический микроскоп фирмы Renfert в зуботехнической лаборатории



Рис. 14. Оптическое увеличение позволяет обрабатывать гипсовый штампик, край уступа и область корня апикальнее уступа. Дает возможность четко увидеть неровности, оставленные бором, и отметить конечную линию препарирования (finishing line)

та. На 47 зубе отпрепарирован круговой плечевой уступ без скоса края. После литья и припасовки каркаса металлокерамической коронки было обнаружено неплотное прилегание каркаса к уступу на вестибулярной поверхности. Проблема была решена созданием керамического плеча (рис. 17-25). Скос края уступа не позволил бы откорректировать прилегание коронки подобным образом.

Каким должен быть наклон уступа по отношению к вертикальной оси культы? Чем больше будет угол наклона, тем меньше будет щель между коронкой и культей, заполняемая

цементом, за счет геометрических изменений. Однако при этом увеличится расстояние от края коронки до конечной линии препарирования, поэтому оптимальным считается наклон в 120 градусов по отношению к вертикальной оси.

Кроме того, важным условием является закругление внутреннего угла – перехода стенки культы в уступ (рис. 26), так как это позволит избежать излишних напряжений в каркасе коронки и цементной пленке и добиться точной посадки каркаса на культю за счет более точного литья. Острые и прямые углы плохо проливаются пакочной массой, и, соответственно, возникают серьезные погрешности литого каркаса в зоне уступа.

### ДВУХПЛОСКОСТНОЕ ПРЕПАРИРОВАНИЕ

Теория двухплоскостного препарирования была разработана и подробно описана Кувата [6] – известным японским зубным техником. Согласно его теории, вестибулярная поверхность всех зубов и небная (язычная) поверхность моляров и премоляров имеет 3 плоскости: пришеечную (которая соответствует направлению плоскости корня), основную (которая совпадает с плоскостью десны альвеолярного отростка) и плоскость режущего края (у резцов и клыков) (рис. 27) или бугорка (у премоляров и моляров) (рис. 28).

Во время препарирования под коронку необходимо учитывать 2 плоскости: основную и режущего края. Пришеечная плоскость будет иметь значение при создании коронки, в идеале контур коронки в области края должен совпадать с пришеечной плоскостью и направлением корня. Гиперконтур коронки приведет к хроническому воспалению десны.

Трехплоскостное препарирование выполняется при обработке вестибулярной поверхности зуба под винир.

### ПРЕИМУЩЕСТВА ДВУХПЛОСКОСТНОГО ПРЕПАРИРОВАНИЯ:

1. Создается достаточное пространство для изготовления эстетичной металлокерамической коронки. Особенно это важно в области режущего края резцов и клыков.



Рис. 15. 24-кратное увеличение. Красной линией отмечена конечная линия препарирования (немного апикальнее истинной границы), черной линией отмечена апикальная граница корня, видимая на модели. Между двумя линиями находится пространство, которое является ориентиром для создания правильного контура искусственной коронки в пришеечной области



Рис. 16. Металлический край каркаса можно заменить на керамическое плечо

2. Сохраняются ткани зуба в области средней трети культы. Исключается избыточное препарирование зуба.

3. Создается более ретенционная форма культы за счет меньшей конусности в нижней и средней трети, то есть не теряется так называемая «ретенционная зона» культы.

4. Считается, что коронка, изготовленная на культю с двухплоскостным

препарированием, более надежная, то есть из-за геометрии культи и каркаса происходит меньше сколов керамики.

Двухплоскостное препарирование описано и в книге Shillinburg

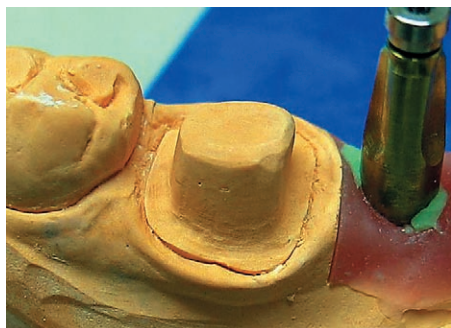


Рис. 17. Вид гипсовой модели до разрезания и обработки штампа



Рис. 18. Вид гипсового штампа до обработки сверху

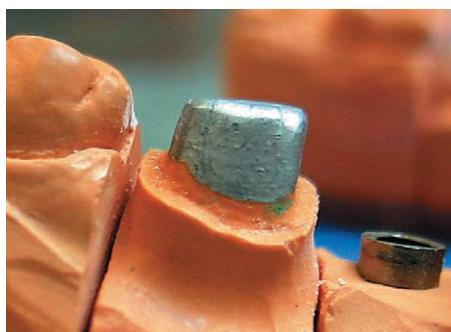


Рис. 19. Вид штампа после обработки. Обратите внимание: не отмечена конечная линия препарирования, не отмечена апикальная граница корня, дефект края уступа

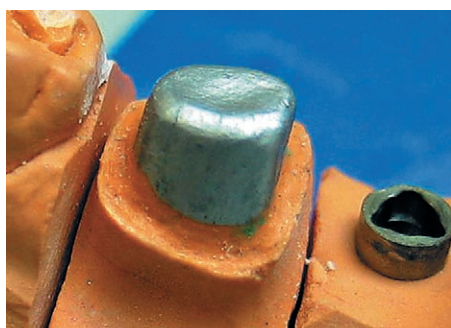


Рис. 20. Вид штампа после обработки с вестибулярной поверхности

H.T. et al. «Fundamentals of tooth preparations». Однако он рекомендует скашивать верхнюю треть только функциональных бугорков, то есть, например, щечных бугорков нижних моляров.

Профессор Мартиньони считает, что необходимо производить скашивание верхней трети у резцов и клыков с вестибулярной поверхности и премоляров и моляров с вестибулярной и небной (язычной) поверхности. Бор располагается под углом 45 градусов к вертикальной оси зуба, и выполняется скашивание верхней трети так, чтобы верхний край препарирования располагался по линии, соединяющей вершины режущих краев, бугорков.

### ПРИМЕРЫ ДВУХПЛОСКОСТНОГО ПРЕПАРИРОВАНИЯ

#### Схема препарирования и ретенция коронки

Геометрическая форма отпрепарированного зуба, находящаяся под контролем врача, является главной детерминантой долговечности конструкции и ее противостояния всевозможным силам, действующим на



Рис. 21. Вид штампа до обработки с язычной поверхности



Рис. 22. Вид штампа после обработки с язычной поверхности – такие же погрешности

коронку во время функционирования – отрывающим, опрокидывающим и сжимающим.

В 1974 году Gilboe [4] предложил называть форму культи зуба, противостоящую отрывающим силам в направлении, обратном пути введения искусственной коронки, «ретенционной», а сдвигающим – «резистентной».

Хотя многие цементы имеют хорошие адгезионные характеристики, это не позволяет нам игнорировать положение о геометрической форме культи зубов и механической ретенции конструкции. Там, где имеется эффективная резистентность и ретенция коронки, большая часть фиксирующего цемента испытывает нагрузку на сжатие, которая является наиболее благоприятной.



Рис. 23. Вестибулярный край коронки был откорректирован плечевой керамической массой, из-за неплотного краевого прилегания металлического каркаса на вестибулярной поверхности



Рис. 24. Вид готовой коронки на модели



Рис. 25. Вид коронки в полости рта сразу после цементировки

Кауфман [5] в 1961 году сгруппировал факторы, влияющие на ретенцию, в 3 группы:

**I группа**

1. Площадь поверхности культи
2. Угол конвергенции противоположных стенок культи
3. Текстура поверхности культи
4. Внутрикоронковые ретенционные приспособления на культе зуба

**II группа**

1. Точность прилегания коронки к отпрепарированной поверхности зуба
2. Текстура внутренней поверхности коронки
3. Внутрикоронковые ретенционные приспособления

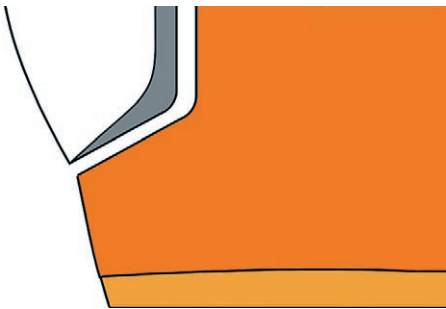


Рис. 26. Оптимальным считается наклон уступа в 120 градусов с закругленным внутренним углом

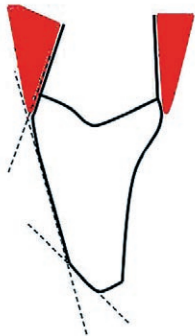


Рис. 27. Распределение плоскостей на резце

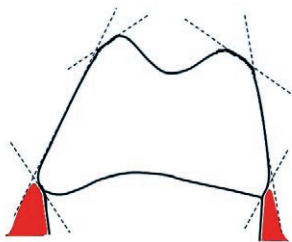


Рис. 28. Распределение плоскостей на моляре. Три основные плоскости можно обнаружить на каждом зубе. В результате повышенной стираемости исчезает плоскость режущего края или бугорка

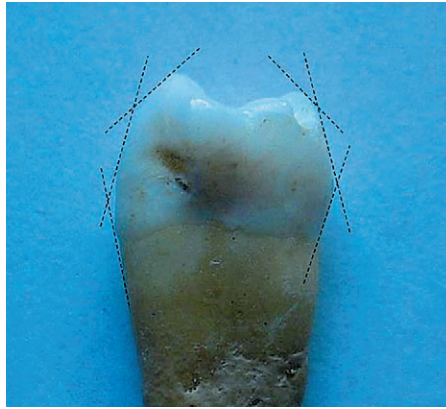


Рис. 29. Распределение плоскостей на нижнем моляре

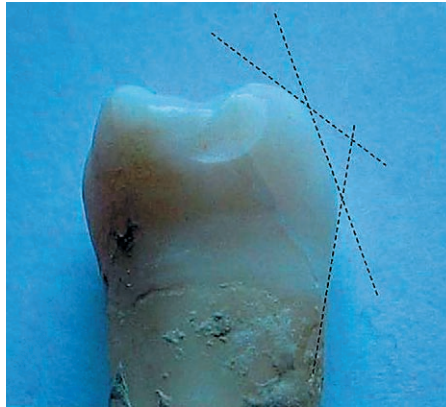


Рис. 30. Распределение плоскостей на премоляре

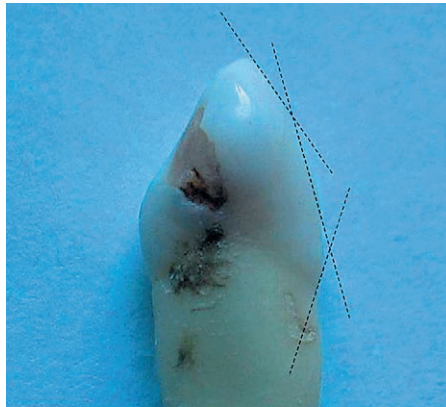


Рис. 31. Распределение плоскостей на клыке

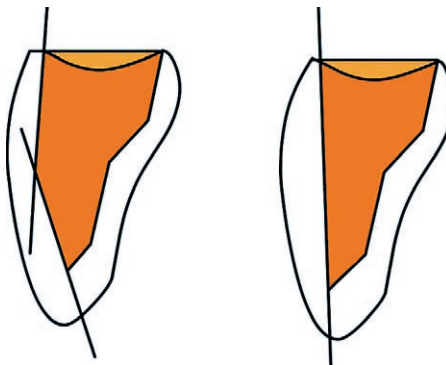


Рис.32. Схема двухплоскостного препарирования (слева – правильное, двухплоскостное препарирование, справа – неправильное препарирование)



Рис. 33. Двухплоскостное препарирование передних зубов верхней челюсти



Рис. 34. Двухплоскостное препарирование передних зубов верхней челюсти



Рис. 35. Двухплоскостное препарирование клыка верхней челюсти

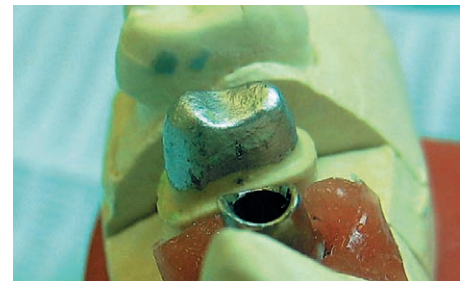


Рис. 36. Двухплоскостное препарирование премоляра верхней челюсти



Рис. 37. Двухплоскостное препарирование премоляра верхней челюсти – вид сверху

4. Прочностные свойства каркаса, необходимые для сохранения цементной прослойки

**III группа**

1. Тип цемента
2. Эффект выпускных отверстий в каркасе
3. Влияние текучести цемента
4. Вид фиксирующей нагрузки
5. Продолжительность фиксирующей нагрузки при цементировании
6. Величины пределов прочности на сжатие, сдвиг и разрыв различных цементных сред.

**МАКРОРЕТЕНЦИЯ**

Основные показатели макроретенции – это совокупный угол окклюзионной конвергенции стенок культи (total occlusal convergence, определяется как угол конвергенции между двумя противоположными боковыми поверхностями), высота культи и линии переходов между стенками.

Требования к макроретенции значительно изменились в последнее время в связи с появлением усиленных стеклоиономерных и композитных цемента, которые намного прочнее связываются с зубом и коронкой по сравнению с традиционным фосфат-цементом. Так, если раньше считалось, что угол конвергенции должен быть 6-10 градусов, минимальная высота культи – 5 мм и острые линии переходов, то в на-

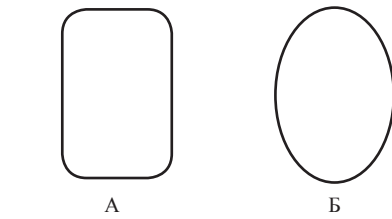


Рис. 40. Схематическое изображение культи зуба (вид сверху): А – ретенционная форма культи (не сглажены линии перехода с вестибулярной/небной поверхности на апроксимальную поверхность), Б – неретенционная форма культи

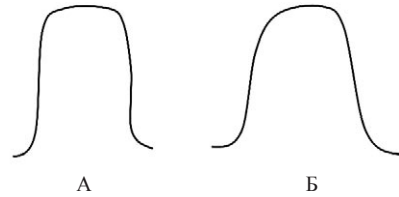


Рис. 41. Схематическое изображение культи зуба: А – ретенционная форма культи (минимальный угол окклюзионной конвергенции, не сглажены линии перехода с окклюзионной поверхности в апроксимальную), Б – неретенционная форма культи

стоящее время некоторые авторы [7] рекомендуют конусность 10-22 градуса, высоту культи от 3 мм и более плавные линии переходов (рис. 42, 43).

При низкой высоте культи – 3-4 мм – безусловно, нужно усиливать макроретенцию, то есть уменьшать угол конвергенции, не закруглять (но сглаживать) переходы между стенками (рис. 40, 41) и создавать дополнительные ретенционные пункты (бороздки или пазы). В то же время при нормальной высоте коронковой части можно создавать больший угол конвергенции и более округлые линии переходов между стенками, что будет способствовать снижению напряжений в каркасе и более плотному прилеганию.

Направление пути введения – выведения конструкции должно ограничиваться только одним вариантом для того, чтобы получить меньшую площадь цемента, находящуюся в условиях натяжения и отрыва.

В 1957 году Розентил [11] ввел постулаты, согласно которым коронка устойчива тогда, когда имеет один-единственный путь введения, и этот путь должен быть максимально длинным. Это возможно в случае минимальной конусности зуба, мак-

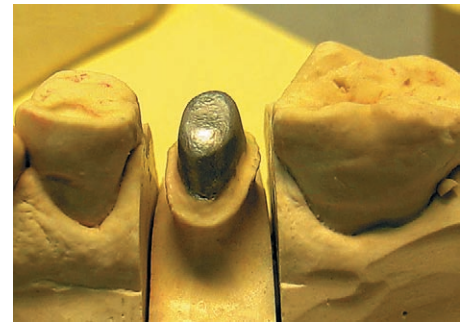


Рис. 42. На наш взгляд, применение усиленных стеклоиономерных цемента позволяет создавать менее ретенционную форму культи, в которой сглажены переходы между поверхностями. Такая форма облегчает литье и припасовку металлического каркаса



Рис. 43. Вид сверху: равномерная ширина уступа и сглаженные переходы между поверхностями (такое препарирование особенно показано для цельнокерамических коронок)

симальной ее высоты и диаметра, стенки культи должны быть параллельны пути введения.

Сверхскошенная культя имеет много путей, вдоль которых сила натяжения может удалять конструкцию. Коронка на такой культе будет испытывать во время функционирования много таких сил. Препарирование дополнительных направляющих, параллельных пути введения, усиливает ретенцию не только из-за увеличения общей площади поверхности цементной пленки, но и потому, что в дополнительных полостях уменьшается площадь цемента, подверженного натяжению. Ретенция увеличивается за счет ограничения возможных путей удаления коронки до одного направления.

Для оценки конусности культи зуба рекомендуется посмотреть на него одним глазом с расстояния 30 см. В таком случае можно одновременно увидеть все осевые стенки культи, адекватно оценить конусность до 6 градусов. При бинокулярном воспри-



Рис. 38. Двухплоскостное препарирование моляра верхней челюсти – вид сверху



Рис. 39. Двухплоскостное препарирование моляра верхней челюсти



Рис. 44. На культе нижнего моляра (одиночная коронка) созданы вертикальные борозды для увеличения резистентности



Рис. 45. Создана ретенционная форма культей для изготовления одиночных металлокерамических коронок (минимальный угол конвергенции, не закруглены линии перехода с режущего края в апроксимальные поверхности)



Рис. 47. Вид сверху: небный бугорок позволяет сохранить минимальный угол конвергенции в вестибулярно-небном направлении; двухплоскостное препарирование зуба создает визуальное ощущение поднутрения на вестибулярной поверхности; на самом деле поднутрение отсутствует

ятии культы с поднутрениями может быть оценена как зуб с приемлемой конусностью. Бинокулярное зрение не должно применяться для оценки конусности культы отпрепарированного зуба!

Из двух зубов более широкий имеет большую ретенцию при равной высоте [11]. Однако при тех же обстоятельствах коронка на узком зубе будет иметь большую резистентность к наклону, чем на широком. Это происходит потому, что коронка имеет более короткий радиус вращения и большую зону сопротивления.

Резистентность препарирования на широком коротком зубе может быть увеличена добавлением вертикальных бороздок, то есть добавочной резистентной зоны (рис. 44).

### МИКРОРЕНЦИЯ

В исследовании Tuntiprawon M [13] было достоверно доказано, что шероховатость поверхности боковых стенок культы зуба значительно влияет на ретенцию коронки. В то же время было установлено, что прилегание коронок одинаково (не было статистически значимых различий) у зубов, обработанных винирами или грубозернистыми алмазными борами.

Считается, что последним бором для финишной обработки должен быть алмазный бор с зернистостью в 60 микрон (красное кольцо). Такая зернистость создает оптимальную шероховатость поверхности для ретенции цемента.

Надо отметить, что одна из задач препарирования зуба под коронку – это полировка уступа. Наличие гладкого и ровного уступа на зубе позволяет получить точный оттиск

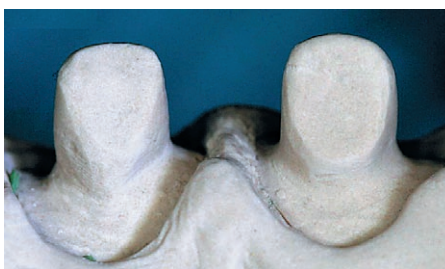


Рис. 46. Сохранение небного/язычного бугорка на культе является важным фактором макро ретенции для передних зубов, т.к. это уменьшает угол конвергенции и сохраняет «зону ретенции» препарированного зуба

и добиться более лучшего краевого прилегания коронки. Как правило, полировка уступа – это завершающий этап в препарировании зуба.

Однако в процессе полировки уступа часто сглаживается и поверхность боковых стенок. Гладкая культа зуба будет способствовать получению более точного оттиска, легче будет выполнять перебазировку временных коронок и снимать их с временного цемента. Кроме того, Derrien G, Le Menn G. [2] было установлено, что гипс не может отображать шероховатости размером менее 20 микрон, поэтому более гладкая поверхность культы зуба будет способствовать получению более точной модели.

Перед постоянной цементацией коронки необходимо создать шероховатость поверхности. Существует два способа: первый – это внутриротовая пескоструйная обработка. Второй способ – обработка боковых стенок грубозернистым алмазным бором на сверхмалых оборотах механическим или повышающим наконечником (рис. 48-50). Предпочитаем второй способ, так как с его помощью достигается более

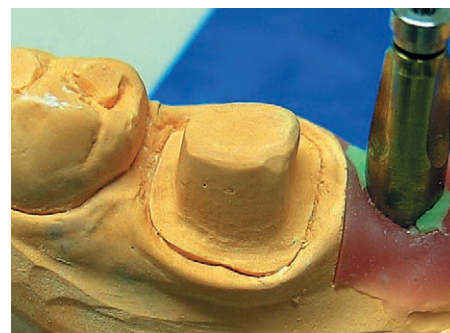


Рис. 48. Вид неразрезанной разборной модели. Уступ отполирован ручными инструментами, боковые стенки слишком гладкие

выраженная шероховатость, а при пескоструйной обработке возможна травма тканей десны.

### Глубина расположения уступа

До сегодняшнего дня не прекращается дискуссия о том, на каком уровне должна располагаться конечная линия препарирования: над десной, на уровне десны или под десной. Все сходятся на одном, что край уступа должен располагаться таким образом, чтобы не нарушать «биологическую ширину» зуба.

Термин «биологическая ширина» обозначает комплекс десневых тканей вокруг зуба, который располагается над альвеолярной костью. Гистологически он включает в себя соединительную ткань (Шарпеевы волокна) и прикрепленный к зубу эпителий. Некоторые исследователи включают в биологическую ширину и десневую бороздку со свободным эпителием. Впервые гистологическое строение и средние размеры «биологической ширины» установил Gargiulo A. et al. [1] в исследовании на



удаленных зубах. Средние размеры биологической ширины: прикрепленная соединительная ткань 1,07 мм + прикрепленный эпителий 0,97 мм = 2,04 мм (рис. 51). Размер десневой бороздки – 0,69 мм. Maunard и Wilson [9] установили, что если коронка устанавливается апикальнее десневого края, то она должна располагаться в пределах десневой бороздки и как минимум на 0,5 мм от прикрепленного эпителия в сторону коронки.

Наибольшее количество авторов считают наддесневое расположение уступа более оптимальным, так как при этом не травмируется десна во время препарирования зуба и получения оттиска, хорошая видимость края препарирования на всех этапах изготовления коронки помогает достичь плотного краевого прилегания, легко удаляются излишки цемента после постоянной фиксации коронки и пациент может легко очистить границу перехода коронки в корень.

Однако существуют обоснованные показания для субгингивального препарирования:

а) кариес в области границы препарирования



Рис. 49. Вид этого же зуба в полости рта. Уступ и боковые стенки отполированы



Рис. 50. Вид после обработки боковых стенок грубозернистым алмазным бором перед постоянной фиксацией коронки

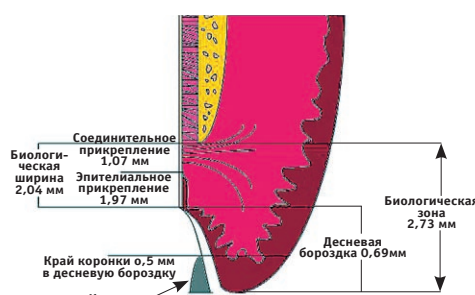


Рис. 51. Схема «биологической ширины» и уровня поддесневого расположения края коронки

б) наличие старых реставраций с субгингивальной границей

в) с целью увеличения ретенции при низкой клинической коронке

г) высокие эстетические требования пациента, особенно при темном цвете корня

е) гиперчувствительность шейки зуба

ж) травматический поддесневой перелом коронковой части зуба

Еще в 1973 г. Richter и Ueno [10] в результате исследования пришли к выводу, что при точном изготовлении коронки неважно, где располагается край уступа – под десной или над десной. В то же время при неточном изготовлении коронки наддесневое расположение края не спасет от скопления зубного налета и воспаления в тканях десны. Кроме того, было установлено, что гиперконтур коронки в области ее края вызывает воспаление десны и появление агрессивной микрофлоры. Считается, что необходимо создать или точный переход поверхности корня в коронку, или гипоконтур на коронке, чтобы сохранить здоровыми ткани десны. Такого же мнения придерживался профессор Мартиньони [8], который разработал методику точного изготовления коронки в области ее края, включая прилегание и контур.

Еще одно преимущество поддесневого расположения коронки заключается в том, что поверхность керамики более полированная, чем любой другой реставрационный материал и эмаль зуба, что препятствует адгезии зубного налета к коронке. Это было установлено в исследовании Hang et al [3]. (Рис. 52, 53, 54).

Однако при заболеваниях пародонта и наличии пародонтального



Рис. 52. При темной культе зуба выполняется субгингивальное препарирование для достижения максимально эстетичного результата. Однако коронка не должна травмировать мягкие ткани десны и иметь избыточный контур



Рис. 53. Травматический перелом передних резцов верхней челюсти под десну. Край коронки с небной поверхности будет ниже уровня десны



Рис. 54. Замена металлокерамической коронки с прежней поддесневой границей препарирования

кармана лучше применять наддесневое расположение уступа, так как при цементировании коронки давление цемента будет направлено апикально в сторону корня, цемент не выйдет наружу, будет заметна только ишемия десны и сложно будет полностью удалить из-под десны затвердевшие излишки.

Рекомендуется выполнять профессиональную гигиену зубов с удалением поддесневых отложений до начала ортопедического лечения, чтобы создать плотное прикрепление десны в области опорных зубов и возможность поддесневого размещения края, и дополнительное посещение у гигиениста после цементирования коронки на постоянный цемент.



Рис. 55. На окклюзионной поверхности моляра создана одиночная центральная борозда



Рис. 56. Окклюзионная поверхность опорных зубов мостовидного протеза отпрепарирована в одной плоскости

Считается, что расположение края уступа ниже уровня десны не является оптимальным, так как при этом бактерии могут накапливаться на цементной границе между коронкой и зубом, а пациенту сложно будет ее очистить от налета.

Необходимо отметить, что для сохранения здоровья тканей десны во время изготовления коронки необходимо использовать деликатную ретракцию во время препарирования (и на всех остальных этапах), т.е. применять ретракционные пасты или самую тонкую нитку (размер 000), использовать метод двойной перебазировки при изготовлении временных коронок и минимальное количество цемента при временной и постоянной цементировке.

Двойная перебазировка временной коронки необходима для того, чтобы создать точное и плотное краевое прилегание, тогда временный цемент не будет быстро растворяться и состояние десны будет лучше. Дело в том, что во время первой перебазировки в коронку вносится достаточно большой объем пластмассы и он дает значительную усадку, поэтому необходимо второй раз нанести тонкий слой жидкозамешанной пластмассы на уступ культы зуба и

сверху плотно прижать временную коронку. Важно нанести очень малое количество пластмассы именно в области уступа, чтобы излишки ее не выдавились внутрь коронки и не нарушили посадку, а лишь уточнили прилегание к уступу и границе препарирования.

### Препарирование окклюзионной поверхности

Некоторые авторы, например Shillinburg Н.Т. [11], считают, что окклюзионную поверхность моляров необходимо препарировать таким образом, чтобы на культе был выделен каждый бугорок, в рамках концепции анатомического препарирования. Однако Massironi [7] и Martignoni [8] рекомендуют создавать одиночную центральную борозду на окклюзионной поверхности моляров (рис. 55), так как это облегчит литье и припасовку металлического каркаса.

Для исключения баланса каркаса мостовидного протеза окклюзионную поверхность опорных зубов желательно отпрепарировать в одной плоскости (рис. 56).

### Этапность препарирования

Доктор Доменико Массирони [7] предложил концепцию двухэтапного препарирования.

В первое посещение выполняются «грубое» препарирование до уровня десны без использования ретракционной нити, получают диагностический оттиск и изготавливают временные коронки.

Во второе посещение, после оценки диагностической модели, устраняются недочеты препарирования, вводится ретракционная нитка в десневую бороздку, и уступ погружается под десну при помощи ультразвуковых насадок, которые минимально травмируют мягкие ткани.

Эта концепция позволяет сделать этап препарирования более предсказуемым и надежным, уменьшить вероятность ошибки и рецессии десны после препарирования, врач получает возможность изготовить индивидуальную ложку для одноэтапного оттиска.

### Заключение

Планирование препарирования опорных зубов должно основываться на следующих принципах:

- максимальная сохранность тканей зубов, выполнение двухплоскостного препарирования на вестибулярной поверхности передних зубов и на вестибулярной и небной (язычной) поверхности боковых зубов, создание небного бугорка на передних зубах верхней челюсти;

- обеспечение условий для ретенции будущей конструкции, создание минимального угла окклюзионной конвергенции, обеспечение микрошероховатости боковых граней культы перед цементировкой коронки;

- создание должного пространства для получения резистентной к нагрузке и эстетически удовлетворяющей реставрации;

- создание углового уступа с наклоном в 30 градусов на вестибулярной поверхности (или глубокого закругленного уступа) и закругленного уступа на других поверхностях культы, отказ от ножевидного препарирования культы и скоса края уступа;

- соответствие формы и поверхности препарированного зуба требованиям конкретной технологии изготовления реставрации (литье, фрезерование CAD/CAM);

- целостность тканей краевого пародонта, субгингивальное по показаниям размещение края препарирования при высокоточной методике изготовления коронки в горизонтальном и вертикальном направлении;

- разделение препарирования на 2 этапа позволяет исправить ошибки, допущенные при первичной обработке, избежать обнажения конечной линии препарирования у лиц с тонким биотипом пародонта и дает возможность изготовить индивидуальную мини- или полную ложку для получения одноэтапного оттиска.

### Список литературы

1. Cargiulo A., Wentz F., Orban B. Dimensions and relations of the dentogingival junction in humans // J Periodontol 1961; 32: 261.
2. Derrien G, Le Menn G. Evaluation of detail reproduction for three die materials by using scanning electron microscopy

and two-dimensional profilometry. // J Prosthet Dent. 1995 Jul;74(1):1-7.

3. Hahn R, Weiger R, Netuschil L. Microbial accumulation and vitality on different restorative materials // Dent Mater. 1993 Sep; 9(5):312-6.

4. Gilboe DB, Teteruck WR. Fundamentals of extracoronal tooth preparation. Part I. Retention and resistance form. 1974 // J Prosthet Dent. 2005 Aug; 94 (2).

5. Kaufman EG, Coelho AB, Colin L. Factors influencing the retention of cemented gold castings. J Prosthet Dent 1961;11:486-502.

6. Kuwata M. Color Atlas of Ceramometal Technology., St Louis: Ishiyaku EuroAmerica, 1986.

7. Massironi D., Pascetta R., Romeo G. Precision in dental esthetics. Clinical and laboratory procedures // Quintessence, 2007.

8. Martignoni, M and Schoenberger, Alwin. Precision Fixed Prosthodontics Clinical and Laboratory Aspect: Quintessence, 580pp.

9. Maynard JG, Wilson RD. Physiologic dimensions of the periodontium significant to the restorative dentist // J Periodontol 1979; 50; 170-177.

10. Richter WA, Ueno H. Relationship of crown margin placement to gingival inflammation // J Prosthet Dent 1973, Aug; 30(2):156-61.

11. Shillenburg H.T., Richard Jacobi, Susan E. Brackett, Fundamentals of tooth preparations, second printing 1991, p. 52, 53, 269, 288 (390).

12. Thomas G. Wilson, Kenneth S. Kornman, Fundamentals of Periodontics (second edition), 2003.

13. Tuntiprawon M. Effect of tooth surface roughness on marginal seating and retention of complete metal crowns. // J Prosthet Dent. 1999 Feb;81(2): 142-7.

*Продолжение следует...*

*Во второй части будут представлены материалы и инструменты, применяемые для препарирования зубов и изготовления временных коронок.*

#### The review of current approaches of teeth preparation for metal-ceramic crowns. Part I. Theoretical review.

*Ryachovskiy A.N., D.M.Sc., Prof., Head of Department of Contemporary Technologies in Prosthodontics, CSRID and MFCh.*

*Yachanov M.M., scientific employee of Department of Contemporary Technologies in Prosthodontics, CSRID and MFCh.*

*Karapetyan A.A., PhD, scientific employee of Department of Contemporary Technologies in Prosthodontics, CSRID and MFCh.*

*Aleinikov K.V., prosthodontist, private clinic, Moscow*

Modern approaches to teeth preparation are represented in details in the article. The technique of the professor of M. Martignoni is represented. Theoretical review and practical methods for achievement of the best marginal fit of metal-ceramic crowns, preservations of health of gum tissue, creation of smooth and correct transition between a root of a tooth and artificial crowns are presented. Various aspects of preparation of teeth for crown are described in details. The technique of teeth preparation of Doctor Domenico Massironi is presented. Own clinical experience of authors concerning teeth preparation for metal-ceramic crowns is generalized.

**Key words:** preparation approaches, types of shoulders, two-planes preparation, microretention, macroretention.

## VistaProof – (Dürr Dental, Германия) –

интраоральная камера, предназначена для диагностики кариеса и зубного налета



В основе конструкции используются светодиоды с длиной волны 405 нм, создающие особый тип освещения, который позволяет увидеть на поверхности зуба очаги локализации бактерий *streptococcus mutans*.

При помощи программного обеспечения полученные снимки обрабатываются, и на экране компьютера формируется диаграмма, показывающая все участки зуба, пораженные кариесом, причем степень поражения демонстрируется различными цветовыми оттенками.

*Применяется при лечении кариеса и в гигиене для определения зубного налета. Полученная диаграмма помогает выявить скрытый кариес и является своего рода руководством для проведения оптимального препарирования.*



ПРОГРЕСС НАЧИНАЕТСЯ С ИДЕЙ. WWW.DUERR.RU



ООО «Медицинская фирма «Витал ЕВВ»

620144, г. Екатеринбург, ул. Сурикова, 37

Тел. (343) 257-14-59, 257-70-74, факс (343) 251-48-97, 257-75-67

www.vitalevv.ru, e-mail: office@vitalevv.ru

