

Макото Ямамото

Цветной атлас

Базисная техника изготовления металлокерамических зубных протезов

Введение в технологию металлокерамики



Издательство «Квинтэссенция»

Берлин, Токио, Чикаго, Лондон, Сан-Пауло, Москва



Макото Ямамото

Цветной атлас

**Базисная техника изготовления
металлокерамических зубных протезов**

Введение в технологию металлокерамики

М. Ямамото родился в 1949 г. После окончания зуботехнической школы в течение 12 лет работал зубным техником, затем открыл собственную зуботехническую лабораторию.

Книга М. Ямамото "Металлокерамика" переведена на английский, немецкий и итальянский языки и считается настольной книгой зубных техников.

Разработанная М. Ямамото "опаловая керамика" широко используется специалистами многих стран мира.



Три металлокерамические коронки, изображенные на обложке книги, взяты из этой фотографии.

Авторские права принадлежат издательству «Квинтэссенция» (Quintessence Publishing Co, Inc.), Co., Ltd, Tokyo

Ни эту книгу, ни любую ее часть нельзя ни репродуцировать, ни хранить в поисковой информационной системе, а также передавать в любой форме и любым способом: электронным, механическим, фотокопированием или каким-либо другим способом без письменного разрешения издательства.

Авторские права на русский перевод принадлежат издательству «Квинтэссенция» (Москва), 1998 год



ISBN 5-85610-012-3

Перевод: А. Г. Пономарева
Научная редакция: М. Г. Квашев

Цветной атлас

Базисная техника изготовления металлокерамических зубных протезов

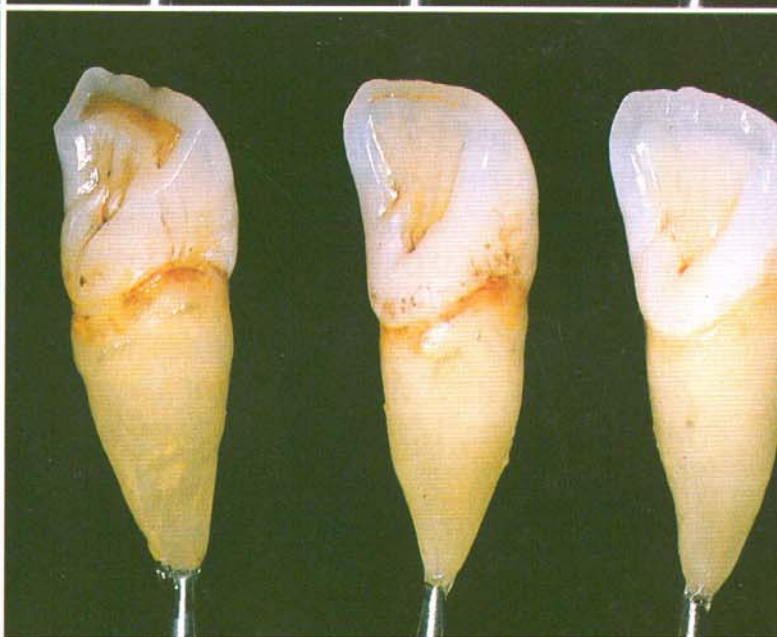
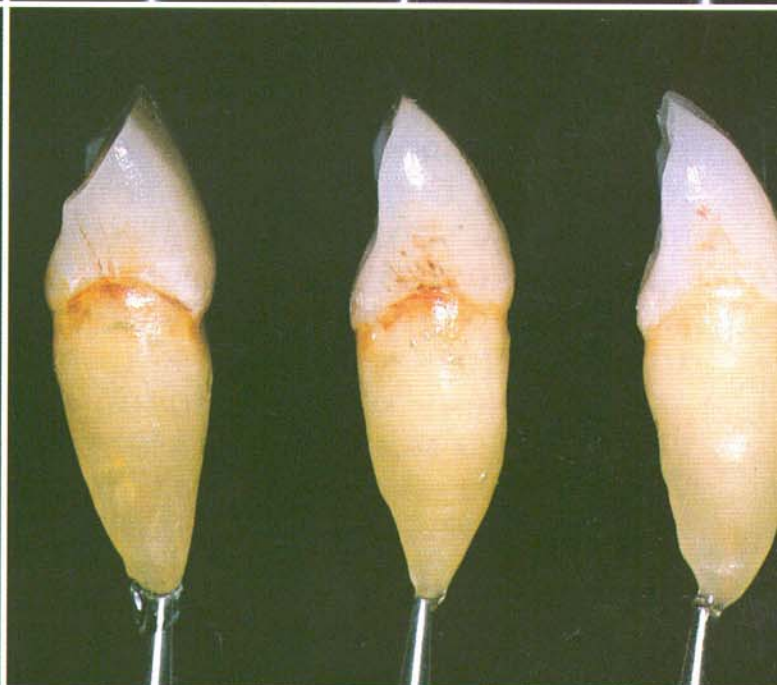
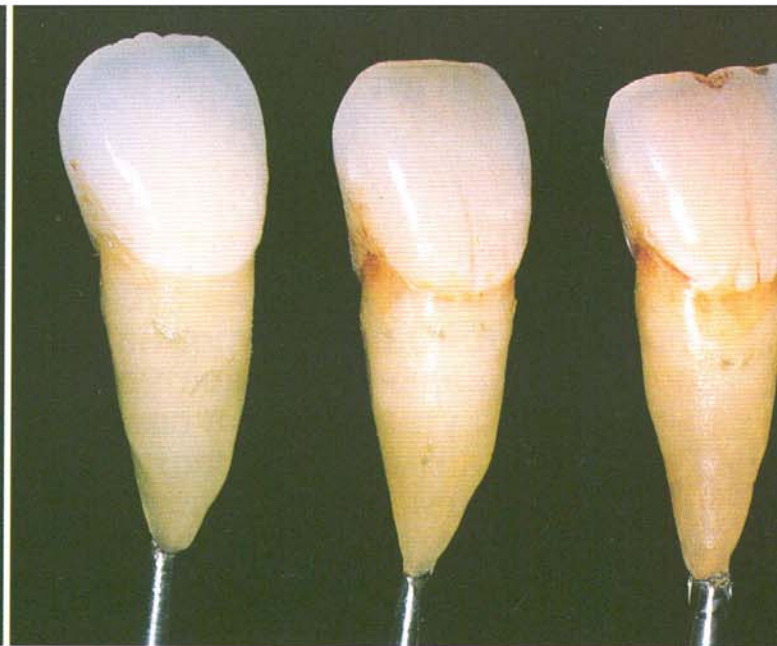
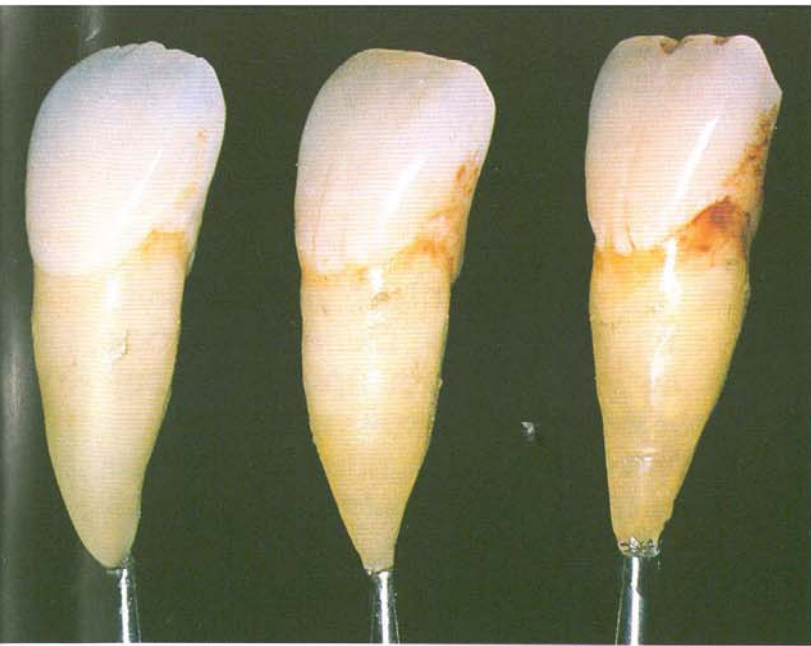
Введение в технологию металлокерамики

Макото Ямамото



Издательство «Квинтэссенция»
Токио, Берлин, Чикаго, Лондон, Сан-Пауло, Москва





Предисловие

Металлокерамические зубные протезы вошли в стоматологическую практику три десятилетия назад. Для их изготовления были разработаны специальная аппаратура и материалы, и этот вид протезирования прочно утвердился в современной стоматологической практике.

Однако по мере возрастания эстетических запросов пациентов все больше стали проявляться недостатки металлокерамики. Появились новые системы зубопротезирования (литьевая керамика, цельнокерамические, или фарфоровые жакетные коронки, обжигаемые на металлической фольге). Неудовлетворительная прочность последних ограничивает их клиническое применение и во многом зависит от окклюзионных условий в полости рта пациента. Изготовление же мостовидных зубных протезов связано с большими трудностями. Существуют и другие проблемы, снижающие ценность этих видов протезирования (снимается большое количество твердых тканей опорных зубов, препарировается уступ, необходимы сложные слепки и т. д.). В результате в ортопедической стоматологии мы по-прежнему отдаем предпочтение металлокерамическим зубным протезам, технология изготовления которых постоянно совершенствуется.

Вот почему ко мне обратились с просьбой сделать некоторые извлечения из моей книги “Металлокерамика” и подготовить небольшой учебник по изготовлению металлокерамических зубных протезов. Предложение поставило меня в затруднительное положение, так как я считаю, что для получения необходимых знаний по металлокерамике необходимо освоить все содержание книги “Металлокерамика”. Кроме того, в последние годы появились новые материалы и технологии изготовления зубных протезов. Даже самое внимательное изучение моей книги не может дать ответы на все вопросы по теме.

Данный атлас – это лишь введение в технологию металлокерамики, которая постоянно совершенствуется в связи с ростом эстетических запросов пациентов.

В книге классифицированы и снабжены дополнениями основные методы работы с металлокерамикой, описанные в книге “Металлокерамика”. Вопросы материаловедения опущены. Если читатель в соответствии с его собственным опытом и мастерством захочет более детально изучить предлагаемые методы, я рекомендую обратиться к моей книге “Металлокерамика”.

Макото Ямамото

Содержание

Предисловие	6
<hr/>	
Глава I	
Введение в технологию металлокерамики	9
1) Металлический каркас	9
2) Предварительная обработка поверхности металлического каркаса	9
① Сплавы благородных металлов	10
② Сплавы полублагородных металлов	10
③ Сплавы неблагородных металлов	10
3) Предупреждение образования трещин в керамическом покрытии	11
4) Предупреждение деформации металлического каркаса	11
5) Техника моделирования керамических масс	11
<hr/>	
Глава II	
Базисная техника послойного моделирования керамического покрытия	13
1. Моделирование керамических масс	13
2. Обработка керамической массы горячим воздухом	14
3. Инструменты	16
① Инструменты для замешивания керамической массы	16
② Инструменты для нанесения керамической массы	17
4. Формирование основного слоя керамического покрытия на металлическом каркасе	18
1) Подслой, или праймер (нажиг декоративного золотосодержащего адгезионного состава)	18
① Сплавы благородных металлов	18
② Сплавы неблагородных металлов	20
2) Нанесение опакowej керамической массы	23
3) Нанесение пришеечной керамической массы	26
4) Подкрашивание опакowej керамической массы	28
5. Моделирование дентиновой керамической массы	29
1) Нанесение дентиновой массы	29
2) Техника срезания дентиновой массы	29
① Срезание дентиновой массы с вестибулярной поверхности коронки	30
② Срезание дентиновой массы с проксимальной поверхности коронки	33
③ Моделирование “пальцеобразных” бороздок в дентиновой массе	35

6. Моделирование эмалевой керамической массы	41
7. Моделирование прозрачной керамической массы	43
8. Коррекция режущего края коронки	46
① Срезание керамической массы с язычной поверхности коронки	46
② Моделирование язычной поверхности коронки	46
③ Формирование проксимальных поверхностей коронки	49
9. Меры предосторожности при конденсации керамической массы	49
10. Завершение работы	53
<hr/>	
Глава III	
Клиническое наблюдение: молодой пациент	57
<hr/>	
Глава IV	
Клиническое наблюдение: пожилой пациент	69
<hr/>	
Глава V	
Техника послойного моделирования керамического покрытия на жевательных зубах	83
1. Расположение отдельных слоев керамической массы	83
2. Моделирование окклюзионной поверхности с керамическим покрытием	84
1) Моделирование окклюзионной поверхности металлокерамической коронки перед обжигом керамики	84
2) Моделирование окклюзионной поверхности металлокерамической коронки после обжига керамики	84
3. Моделирование окклюзии	85
4. Клинические наблюдения	86
<hr/>	
Глава VI	
Оформление пришеечного края металлокерамической коронки	97
1. Методика	97
① Материалы	97
② Подбор материалов для металлического каркаса и керамического покрытия	97
③ Виды металлических каркасов	98
1) Предварительная обработка металлического каркаса	98
2) Нанесение опакующей керамической массы	98
3) Нанесение керамической массы на пришеечный край коронки	99
2. Морфология опорных зубов	116
<hr/>	
Заключение	117

Глава I

Введение в технологию металлокерамики

В книге рассматриваются вопросы моделирования керамического покрытия. Остальные этапы становления металлокерамического зубного протеза не обсуждаются. С ними можно ознакомиться в монографии Макото Ямамото "Металлокерамика".

Зубной техник-керамист должен хорошо освоить все этапы изготовления металлокерамического зубного протеза: уметь наносить и моделировать керамическое покрытие, правильно подбирать сплав для металлического каркаса (МК), соответствующий коэффициенту термического расширения (КТР) керамической массы, разбираться в проблемах окклюзии. Невозможно работать с керамикой, не освоив ее физических свойств, не ориентируясь в вопросах цвета и его воспроизведения, не имея практических навыков обработки керамических масс. Специалист должен уметь правильно применять зубопротезные материалы и инструменты, иметь соответствующую подготовку по материаловедению, т. е. он должен иметь хороший багаж знаний по зубопротезированию.

В I главе кратко описаны этапы работ, предшествующие нанесению керамического покрытия.

1) Металлический каркас

МК является одной из важнейших составных частей металлокерамической конструкции, поэтому особое значение приобретает его прочность. Зубные техники обычно стараются сэкономить место под керамическое покрытие с целью улучшения эстетических качеств зубного протеза. В результате МК получается тонким и ослабленным, что отрицательно влияет

на прочность всей металлокерамической системы, особенно мостовидного протеза.

Если МК одиночной коронки тонкий, больших проблем не возникает при условии его устойчивости к окклюзионной нагрузке. Мостовидный же протез подвергается действию больших окклюзионных нагрузок, поэтому еще большее значение придается прочности МК.

Изготовление МК коронки начинают с подготовки восковой конструкции, точно передающей окончательные контуры коронки. Затем воск срезается с целью обеспечения места под керамическое покрытие. Эта процедура относится к технике "срезания излишков". Только с помощью этой техники можно создать идеальную форму МК, обеспечивающую эффективную опору для металлокерамической конструкции. Минимальная толщина МК – 0,3–0,4 мм. Чем массивнее МК, тем выше его прочность, что особенно важно при изготовлении мостовидных протезов. Независимо от типа применяемого сплава (благородного, полублагородного, неблагородного) МК должен иметь соответствующую толщину.

2) Предварительная обработка поверхности МК

Как упоминалось выше, прочность металлокерамической конструкции зависит от прочности его металлической части. При изготовлении металлокерамических протезов прочность сцепления керамического покрытия с поверхностью МК находится в прямой зависимости от качества предварительной обработки последнего, определяемого типом применяемого сплава (шлифова-

ния, очистки, термообработки, кислотного травления).

① **Сплавы благородных металлов** (содержание более 70% Au)

Для предупреждения образования пузырьков на поверхности раздела металл–керамика при использовании сплавов благородных металлов (мягких сплавов) поверхность МК обрабатывают с помощью фрезы или карбидного бора и очищают паром или органическим растворителем, например, CCl_4 (четыреххлористым углеродом) или хлороформом. Затем МК помещают в печь для обжига керамики на первую термообработку, называемую дегазацией (один цикл).

Дегазацию, или первую термическую обработку, проводят при пониженном давлении и приблизительно при той же температуре, при которой проходит обжиг опакowego слоя, в течение 5–10 мин. После охлаждения МК следует протравить в кислоте аппарата ультразвуковой очистки с целью удаления окисной пленки. Поместите металл на 5 мин в соляную, плавиковую кислоту или какой-либо другой агент, предназначенный для обработки поверхности. Затем проведите вторую термообработку при атмосферном давлении (без вакуума).

Ее продолжительность и температура аналогичны таковым первой термообработки. Образующаяся окисная пленка имеет оптимальную толщину для прочного сцепления с керамической массой и обеспечения естественного цвета протеза.

② **Сплавы полублагородных металлов**

Полублагородные сплавы используются довольно часто. Это Au-Pd, Au-Pd-Ag, Pd-Ag и Pd-Cu. В книге описан наиболее известный метод предварительной обработки МК из множества существующих. Полублагородные сплавы могут изменять цвет керамического покрытия. Серебро, входящее в состав сплава, придает керамике желтоватый оттенок; медь – зеленоватый. У большинства полублагородных сплавов основным компонентом является палла-

дий, имеющий тенденцию в процессе литья абсорбировать такие газы, как кислород, водород и азот. При обжиге керамического покрытия эти газы могут выделяться, вызывая образование пузырьков на поверхности раздела между керамикой и металлом. Поэтому при работе с полублагородными сплавами важную роль играет процесс дегазации.

Механическую обработку поверхности МК проводят абразивными корундовыми головками. Затем МК очищают в пескоструйном аппарате с использованием окиси алюминия с диаметром частиц около 50 мкм. Следующий этап – очистка МК паром или органическим растворителем и дегазация термообработкой в печи для обжига керамической массы. Термообработка должна проводиться в вакууме при температуре около 1000°C в течение 10 мин. После охлаждения на МК наносят очень тонкий слой опаковой керамической массы, который затем наращивают.

В процессе термообработки полублагородных сплавов их поверхность чернеет. При удалении этого слоя пескоструйным способом обнажается поверхность, которая может выделять газы. Чтобы избежать выделения газов при обжиге керамической массы, опаковую массу следует наносить непосредственно на термообработанную поверхность, даже если это повлияет на цвет керамического покрытия.

③ **Сплавы неблагородных металлов** (Ni-Cr)

Для шлифования металлических поверхностей обычно используют корундовые головки. Затем МК подвергают термообработке, создавая окисную пленку. Далее следует микропескоструйная обработка частицами окиси алюминия диаметром 50–100 мкм. Поверхность МК необходимо очистить органическим растворителем или хлороформом. Можно применить и парочиститель. Если эти этапы выполнены тщательно, нет необходимости проводить повторную термообработку, или дегазацию. Непосредственно после очистки МК покрывают тонким слоем

опаковой массы, который затем наращивают.

Если на поверхности раздела образуются пузырьки, дегазацию проводят при пониженном давлении, при температуре обжига опаковой керамической массы в течение 5 мин (после пескоструйной обработки и очистки).

3) Предупреждение образования трещин в керамическом покрытии

При изготовлении металлокерамического протеза могут появиться трещины в керамическом покрытии. Чтобы избежать их образования, очень важно знать КТР используемых материалов (металла и керамики).

Начинающие зубные техники считают, что могут без проблем изготовить металлокерамический протез, применяя любое сочетание металлического сплава и керамической массы. Однако это не так. Если вследствие изменения режимов обжига или охлаждения произойдет изменение КТР, превышающее нормальные пределы, или если металлический сплав используется в сочетании с несовместимой керамической массой, в последней образуются трещины.

Автор опускает подробные характеристики термического расширения. Дополнительную информацию можно получить из книги М. Ямамото "Металлокерамика".

4) Предупреждение деформации металлического каркаса

МК может деформироваться и после обжига и завершения моделирования керамического покрытия. Краевое прилегание коронки может оказаться неточным, даже если после отливки оно оценивалось как удовлетворительное. Особенно часто это происходит при применении благородных и полублагородных сплавов.

МК деформируется в процессе дегазации и обжига керамической массы в связи с повторными циклами нагревания и охлаждения. При нагревании

может возникнуть гистерезис, или остаточное смещение, которое приведет к удлинению сплава. В то же время при нагревании снимаются напряжения, появившиеся при отливке и обработке МК. Вследствие этого многофакторного эффекта происходит коробление формы МК.

Полностью избежать его невозможно, так как оно связано со свойствами металлических сплавов. Однако деформацию металла можно свести к минимуму, если термообработку МК проводить до его шлифования, так чтобы деформация МК от термического расширения, вызванная гистерезисом (остаточным смещением), и деформация, обусловленная усадкой, происходили не одновременно. Не следует путать "предварительный подогрев" с термообработкой (дегазацией).

После отливки МК очень осторожно извлекают из огнеупорной формы, стараясь его не повредить. Остатки формовочного материала удаляют путем растворения в кислом растворе, но не пескоструйной обработкой. Затем МК освобождают от литниковых каналов и обжигают при температуре 950–1000°C в течение 10 мин. После охлаждения МК до комнатной температуры его подгоняют на опорном зубе и шлифуют.

5) Техника нанесения керамических масс

Только при тщательном и грамотном нанесении каждого слоя керамического покрытия можно получить естественный цвет и добиться эффекта его глубины. Поэтому первый слой дентиновой керамической массы наносят до получения идеальных контуров коронки и конденсируют, оставляя место для эмалевой и прозрачной, а также (если необходимо) для специальных подкрашивающих масс (красителей). Количество, толщину и расположение дентиновой массы регулируют ее срезанием. Такой метод нанесения дентиновой керамической массы обеспечивает эффект глубины цвета и позволяет получить нужный оттенок. Кроме того, техник может наносить дополнительные порции керамической массы для полу-

чения идеальной формы коронки.

Очень опасно наносить дентиновую и эмалевую керамические массы по интуиции. Автор убедился на практике в необходимости точного соблюдения указанных рекомендаций (метод срезания дентиновой массы).

Интенсивность оттенка и степень белизны прозрачного материала можно изменить, хотя оба фактора зависят от

толщины наносимой керамической массы. Если толщина слоев эмалевой и прозрачной керамических масс изменится, изменится и окончательный цвет коронки. Поэтому при нанесении керамических масс следует использовать технику срезания, обеспечивающую правильное расположение каждого слоя массы и создание необходимого цвета коронки.

Глава II

Базисная техника послойного моделирования керамического покрытия

Если моделирование керамического покрытия проводить, следуя теоретическим правилам, можно обеспечить естественный вид металлокерамической коронки, хотя это и нелегко. Принципиальные приемы послойного моделирования керамических масс поясняются на иллюстрациях.

Естественная глубина цвета металлокерамического протеза может быть получена только при условии обеспечения соответствующей толщины слоя прозрачной керамической массы. Объем препарирования опорного зуба под металлокерамическую конструкцию должен быть больше, чем под цельнокерамические (жакетные) коронки. В противном случае будет трудно обеспечить необходимую прозрачность керамического покрытия и будет иметь место прямое обнажение опакowego слоя.

Естественный цвет коронки создается при условии правильно определенной толщины керамики и МК. Для центральной части коронки – это 1,3–1,4 мм; для режущей – 1,5–1,6 мм. Высота керамического покрытия у режущего края коронки должна составлять 1,5–2,0 мм. С учетом этих требований препарировать опорный зуб. Если необходим более прозрачный оттенок керамического покрытия, объем препарирования твердых тканей зуба увеличивают. В некоторых случаях даже в центральной части коронки толщина керамического покрытия может быть 1,5 мм (рис. 1а и б).

1. Техника моделирования керамических масс

Одним из важнейших этапов моделирования керамического покрытия яв-

ляется замешивание керамической массы с использованием жидкости (например, воды) при помощи шпателя для обеспечения необходимой консистенции и сведения к минимуму воздушных пузырьков, попадающих в массу в момент ее нанесения на МК перед обжигом. Этот процесс называется конденсацией.

Следует также контролировать расположение, толщину и контуры наносимой шпателем керамической массы для соблюдения точного соотношения ее слоев. Естественный цвет металлокерамического протеза зависит от правильного расположения слоев дентиновой, эмалевой и прозрачной керамических масс. С этой целью применяется техника срезания излишков дентиновой керамической массы, причем морфология дентинового слоя керамической массы должна быть сохранена до окончательного изготовления коронки. В заключение следует использовать методы, предупреждающие смешивание отдельных слоев керамического покрытия разного цвета.

Моделирование керамической массы проводят с помощью кисточки (кисточковый метод) и шпателя (моделирование шпателем). Характеристика методов представлена в таблице 1.

При нанесении керамической массы наблюдается тенденция к смещению ее небольших порций, а также подкрашенных слоев. В результате появляется пористость и изменяется цвет керамической облицовки. Если керамическая масса неоднократно увлажняется и высушивается в течение длительного периода времени, прозрачность слоев керамического покрытия ухудшается. Керамическую массу следует наносить

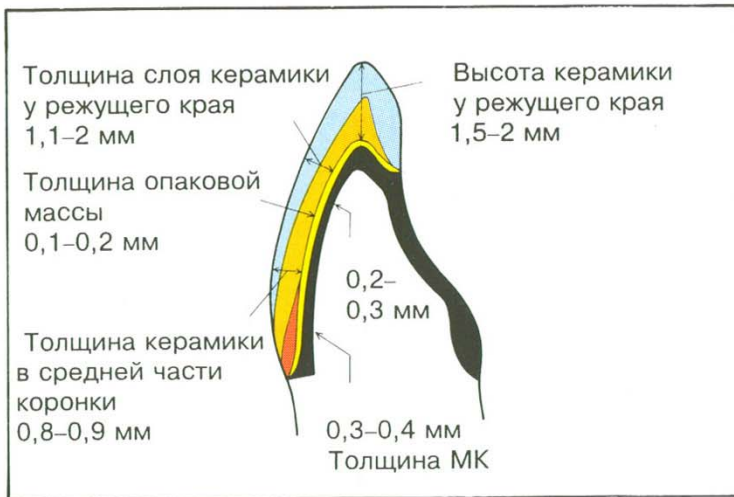


Рис. 1а и б. Толщина МК и керамического покрытия в металлокерамической конструкции.

Рис. 1а. Минимальная толщина МК и отдельных слоев керамических масс в металлокерамической конструкции.

Рис. 1б. Оптимальная толщина керамического покрытия и МК (из книги McLean "The Science and Art of Dental Ceramics", 1980).

быстро, но не в ущерб правильной технике расположения ее слоев.

Кисточковый метод, при котором керамическую массу наносят тонкими слоями, постепенно моделируя форму коронки, подходит для создания смешанных тонких оттенков зуба. Метод эффективен для подкрашивания масс и нанесения контрастных цветных керамических масс (так называемых эффект-масс) после срезания излишков дентиновой керамической массы.

При помощи шпателя можно нанести одновременно большее количество керамической массы и таким образом быстро закончить работу. Это особенно эффективно при моделировании дентиновой массы.

Оба метода следует применять выборочно для более оптимального использования преимуществ каждого.

2. Обработка керамической массы горячим воздухом

Процесс послойного моделирования керамической массы можно разделить на два этапа. Первый этап – нанесение и моделирование керамического покрытия. Второй – его конденсация. Важность первого этапа неоспорима. От его правильного проведения зависит и форма, и цвет будущей коронки. Конденсация керамической массы представляет собой серию механических операций, которые можно упростить.

Конденсация керамической массы предполагает ее обязательную вибрацию и удаление избытка влаги тонкой фильтровальной бумагой или бумажной салфеткой. Отказаться от вибрации нельзя. Она является неотъемлемой

Таблица I. Характеристика методов моделирования керамической массы

Моделирование кисточкой	Моделирование шпателем
① При нанесении керамической массы кисточкой поступает больше влаги. Однако чрезмерная влажность керамической массы противопоказана. Ее излишки необходимо убрать фильтровальной бумагой или марлей.	① При моделировании керамического покрытия шпателем избытка влаги нет. Промокать воду необходимо лишь изредка. Керамическая масса имеет тенденцию быстро высыхать.
② Моделирование должно проводиться постепенно. До его завершения наносится несколько слоев керамической массы, в результате в ней появляются воздушные пузырьки.	② Одновременно наносится большее количество керамической массы, поэтому ее моделирование выполняется быстрее и воздуха захватывается меньше. Использование шпателя для срезания и формирования керамического покрытия облегчает создание морфологической формы коронки.
③ Возможны добавки малых порций керамической массы, так как на кисточке она лучше разбавляется водой. Также легче контролировать моделируемую форму коронки. Наносить эмалевую и цветные керамические массы кисточкой удобнее.	③ Небольшое количество дополнительной порции керамической массы труднее соединить с нанесенным ранее слоем, так как вода абсорбируется и контроль за моделированием усложняется. Надавливание на массу помогает соединить слои керамической массы, но попадает больше воздуха. Кроме того, может произойти смещение слоев керамического покрытия, изменится его цвет или появятся трещины.
④ Конденсацию керамической массы следует проводить путем вибрации с помощью другого инструмента.	④ Конденсацию можно проводить одновременно с моделированием путем постукивания или заглаживания поверхности керамической массы тем же шпателем.

частью процесса конденсации керамического покрытия. Удаление влаги можно осуществлять разными путями, так как это достаточно просто.

Обычная процедура удаления избыточной влаги из керамической массы связана со следующими проблемами:

- a. Промокание керамической массы вызывает движение воды; мелкие частицы непрозрачной керамической массы или пигмента перемещаются внутри слоев, размывая их границы. В результате изменяется цвет коронки;
- b. Частицы опаконной керамической массы или пигмента абсорбируются вместе с водой. Это приводит к сильному изменению цвета нанесенной керамической массы. Коронка после обжига выглядит темной. Особенно часто эти проблемы встречаются у начинающих зубных техников, когда они неоднократно добавляют и удаляют воду из керамической массы и затрачивают много времени на ее нанесение;
- c. При удалении избытка влаги бумагой или марлей техник может де-

формировать нанесенную массу, прижимая ее пальцами.

Во избежание упомянутых отрицательных моментов и для упрощения работы старайтесь удалять влагу не очень быстро и по-возможности не дотрагивайтесь руками непосредственно до керамической массы. В этой связи хорошо зарекомендовал себя метод просушивания керамического покрытия с помощью источника горячего воздуха (например, фена для сушки волос), который может заменить другие методы удаления избыточной влаги, но НЕ конденсацию.

Существует еще один эффективный способ просушивания опаконной керамической массы, замешанной на специальной жидкости.

На первом этапе моделирования наносится сразу большое количество дентиновой керамической массы. Влагу удаляют бумагой или марлей. Далее наносят небольшие дополнительные порции эмалевой или прозрачной керамической массы, наращивая межпроксимальные поверхности коронки, и проводят конденсацию с применением горячего воздуха.



Рис. 2а. Метод обработки керамической массы горячим воздухом; окончательное уплотнение или конденсация коронки на модели. Нет необходимости постоянно помещать коронку под фронтальную струю горячего воздуха, как показано на иллюстрации. Производите конденсацию до тех пор, пока вода не выступит на поверхность, затем поместите коронку под струю горячего воздуха для просушивания избытка влаги. Отведите коронку от источника горячего воздуха и снова проконденсируйте. Опытный зубной техник может производить эту операцию непрерывно.



Рис. 2б. Дополнительное моделирование керамики в точках контакта и ее конденсация. На этой стадии при использовании обычного метода конденсации от зубного техника требуется особое мастерство, так как при неаккуратном удалении избытка влаги слои керамической массы могут сместиться. При использовании горячего воздуха этот процесс упрощается.

При конденсации керамической массы коронка должна находиться на опорном зубе на модели, или коронку держат в левой руке пинцетом, а в правой руке находится инструмент. При перемещении избытка влаги к верхнему слою керамической массы коронку следует высушивать под струей горячего воздуха фена (рис. 2а и б).

Примечание: не пересушивайте коронку в процессе моделирования. При окончательной конденсации держите ее над горячим воздухом и создавайте легкую вибрацию, напоминающую ультразвуковое колебание. Этот метод конденсации очень эффективен.

Используя горячий воздух для просушивания керамического покрытия, техник может сократить время нанесения керамической массы. Кроме того, частицы пигмента не перемещаются, так как поток влаги уменьшается. Техник не прикасается непосредственно к массе, что уменьшает вероятность де-

формации керамического покрытия или смещения частиц массы внутри ее слоев. Поэтому граница между слоями керамической массы может быть оформлена четко, а керамическая масса правильно расположена и хорошо уплотнена, т. е. созданы условия для получения хорошего результата работы. Метод эффективен при условии наличия опыта работы с керамикой, но может оказаться довольно трудным для начинающих керамистов, так как здесь требуется высокое техническое мастерство.

3. Инструменты

① **Инструменты для замешивания керамической массы (рис. 3а):**

① Стеклопластиковая пластинка. На ней замешивают керамическую массу.

Рис. 3а–б. Инструменты, используемые при работе с керамическими массами.

Рис. 3а. Расположение инструментов для замешивания керамических масс на рабочем столе зубного техника.



Рис. 3б. Набор инструментов для моделирования керамики.



② Полотенце. Его укладывают под пластинку, смочив водой. Это удобно для очистки шпателя и моделировочного инструмента. Полотенце используют также для удаления керамической массы и охлаждения стеклянной пластинки, которая должна оставаться влажной, чтобы керамическая масса на ней не высыхала.

③ Шприц с водой. С его помощью добавляют воду при замешивании керамической массы.

④ Шпатель для замешивания. Могут применяться шпатели из металла, стекла, кости, агата. Металлический шпатель при частом использовании стирается, поэтому цвет керамической массы, нанесенной таким шпателем, может после обжига измениться. Шпатели из других упомянутых материалов не стираются, но они очень толстые и к ним легко прилипает керамическая масса. Если

металлическая поверхность защищена от стирания, лучше работать металлическим шпателем. Последний также хорошо подходит для извлечения керамической массы из флаконов.

② **Инструменты для нанесения керамической массы (рис. 3б):**

① Кисточка (К). Рекомендуются К из волоса соболя. Для обычного нанесения массы подходят К No 6, 7 и 3 Winsor и Newton. Для подкрашивания керамической массы лучше применять К No 0. Заглаживание поверхности керамической массы проводят большой мягкой К.

② Моделировочный инструмент (МИ) LeCron: с его помощью наносят и формируют дентиновую массу (рис. 13f). Для более эффективного использования можно слегка изменить

МИ, придав ему форму ложки. Зазубренной частью МИ создают вибрацию при конденсации керамической массы. Небольшим экскаватором на противоположном конце МИ оформляют индивидуальные бороздки в керамической массе, подкрашивая ее специальными цветными массами. МИ также удобен для точного дозирования керамической массы, извлекаемой из флакона.

- ③ Инструмент для срезания излишков дентиновой керамической массы (резак) должен иметь соответствующую упругость, поэтому лучше всего его изготовить из бритвенного лезвия (рис. 13i). Противоположную сторону лезвия можно зазубрить при помощи диска и использовать для сепарации керамической массы в проксимальной области после ее уплотнения и просушивания. Возвратно-поступательные движения инструмента не оказывают большого давления, поэтому излишки керамической массы можно срезать, не повреждая опакочный слой.
- ④ Корнцанг. Применяется для удержания коронки или мостовидного протеза во время их снятия с модели и размещения на ней, а также при нанесении керамической массы. Корнцанг используют и для создания вибрации в процессе конденсации керамической массы.
- ⑤ Молоточек. Применяется для конденсации керамической массы путем постукивания по корнцангу. Конденсация, проведенная с помощью молоточка, более точная и надежная.
- ⑥ Папиросная или фильтровальная бумага. Служит для удаления избыточного количества влаги на первой стадии уплотнения керамической массы. Наложённая на рабочую поверхность керамического покрытия папиросная бумага предотвращает растекание керамической массы. Работать с фильтровальной бумагой рекомендуется осторожно во избежание отделения ее волокон. Это идеальный материал для поглощения влаги при нанесении большого количества керамической массы с помощью шпателя.

4. Формирование основного слоя керамического покрытия на МК

Основным называется первый тонкий слой нанесенной и подкрашенной опакочной керамической массы. Его цвет может меняться в зависимости от подготовки поверхности МК и просвечивания отдельных подслоев (праймеров).

При создании обычного металлического уступа по краю коронки наносят пришеечную керамическую массу для исключения сильного отражения от опакочного слоя. Пришеечная керамическая масса считается частью основного опакочного слоя. Даже в тех случаях, когда основное покрытие корректируется при помощи праймеров, цвет облицовки после первого обжига может отличаться от выбранного. В таком случае его следует подкорректировать красителями.

На цвет основного слоя влияют следующие факторы:

- a) цвет поверхности МК с нанесенным подслоем (золотосодержащим адгезионным составом);
- b) цвет опакочной массы;
- c) цвет пришеечной керамической массы;
- d) подкрашивание основного слоя керамического покрытия.

- 1) Подслой, или праймер (нажиг декоративного золотосодержащего адгезионного состава)

① Сплавы благородных металлов

После предварительной обработки поверхности МК из благородного сплава перед нанесением и обжигом керамического покрытия пришеечную область коронки с вестибулярной поверхности покрывают золотосодержащим адгезионным составом, чтобы убрать темную полосу. Затем проводится обжиг в соответствии с инструкцией фирмы-изготовителя сплава.

Самым важным является пришеечный участок коронки, где контактируют металл, опакочная керамическая масса

Рис. 4а–с. Нанесение и обжиг адгезионного состава (подслоя).

Рис. 4а. Адгезионный подслоя наносится кисточкой на ширину примерно 1 мм. Самый важный участок коронки – это ее пришеечный край. Наносить адгезионный подслоя с жидкостью-размягчителем, содержащей канифоль, неудобно, поэтому автор добавляет в этот состав четыреххлористый углерод.



Рис. 4б. Коронка после нанесения и обжига адгезионного подслоя.

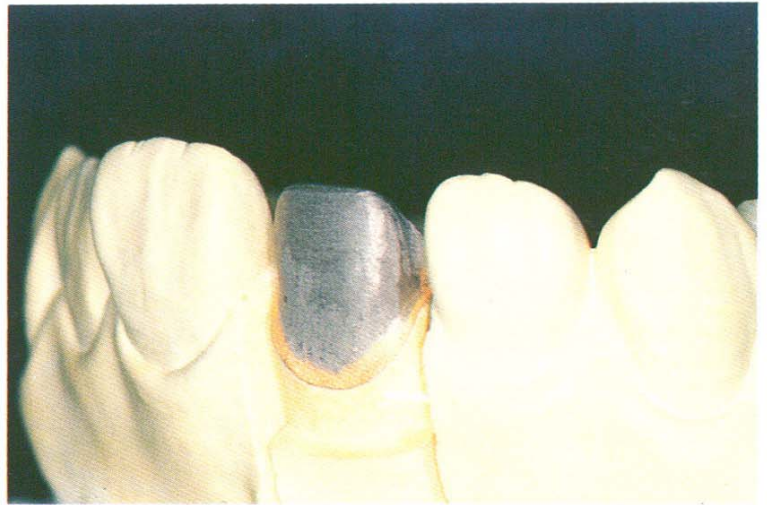


Рис. 4с. Адгезионный подслоя.



и дентин зуба. Так как адгезионный состав в пришеечной области коронки может легко потечь во время его нанесения и обжига, обнажая критическую зону, необходимо использовать загуститель, растворенный в органическом растворителе, или медленно подсушить адгезионный состав при его нанесении и обжиге. Ширина наносимого адгезионного состава – 1 мм. Более

широкий слой не нужен, так как он используется только по пришеечному краю коронки. Адгезионный состав наносят при наличии на МК металлической гирлянды, а также при моделировании пришеечной области коронки в керамике (рис. 4).

В результате нанесения адгезионного состава пришеечная область коронки приобретает золотистый цвет, по-

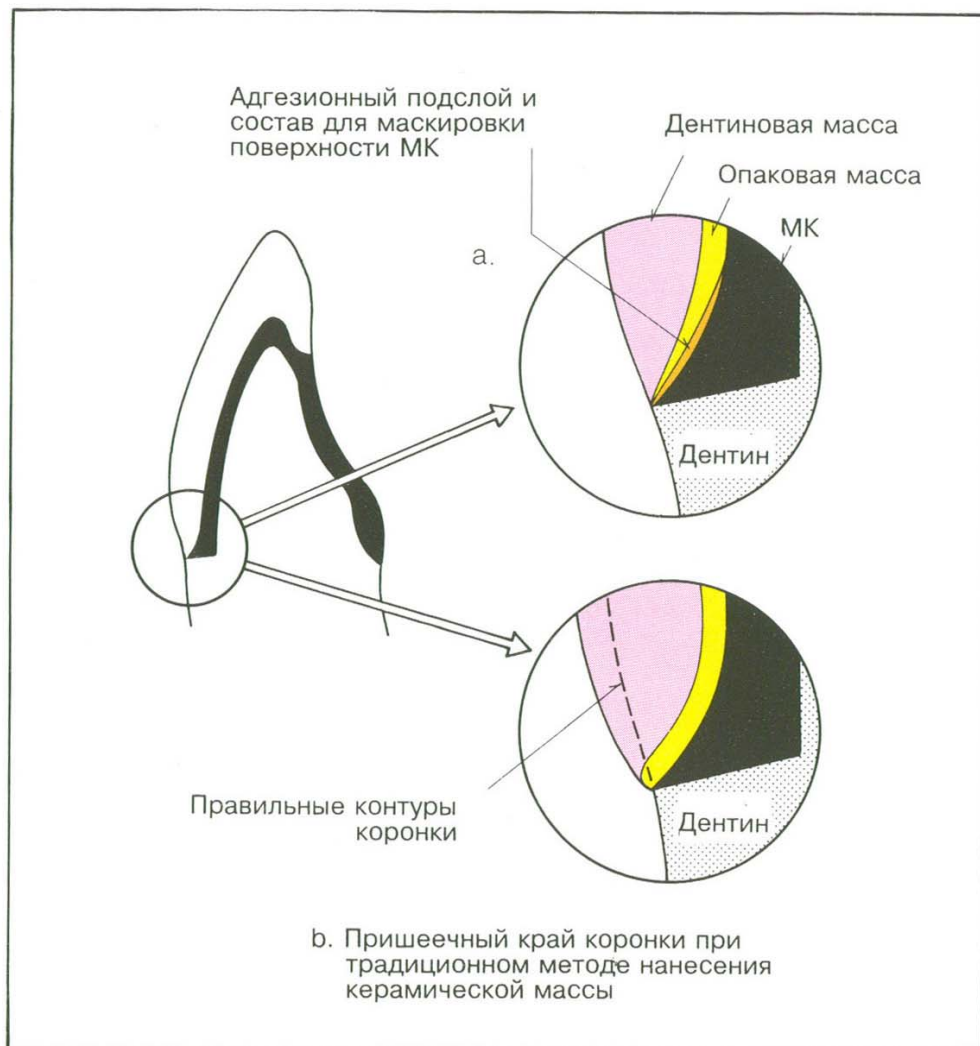


Рис. 5. Использование адгезионного подслоя или состава для маскировки поверхности МК.

а: адгезионный подслои, или состав для маскировки поверхности МК, нанесенный по пришеечному краю коронки, скрывает черную линию и устраняет необходимость нанесения опаковой массы, обеспечивая правильный контур и плавный переход от пришеечного края коронки к дентиновому слою керамического покрытия;

б: при обычном моделировании пришеечного края коронки при избавлении от черной линии образуется ступенька на уступе; формирование правильного контура приводит к обнажению опакового слоя.

этому опаковую массу здесь наносят тонким слоем. Край коронки покрывают прозрачной массой. Обычно опаковую массу следует наносить в большем количестве для устранения черной линии в пришеечной области, но это может вызвать сильное отражение опаковой массы в готовой коронке. Кроме того, шероховатая поверхность массы затрудняет проведение гигиенических мероприятий и может привести к развитию периодонтита. В результате утраты основных элементов из структуры тонкого МК по его пришеечному краю, обеспечивающих сцепление с керамическим покрытием, уменьшается прочность адгезии металла и керамической массы в этой области. При цементации коронки небольшое давление может вызвать растрескивание или откол керамической массы. Нанесение адгезионного состава в пришеечной области коронки усиливает прочность связи металла и керамики, предотвра-

щая нежелательные последствия (откол и т. д.) (рис. 5).

② Сплавы неблагородных металлов

У МК, изготовленных из сплавов неблагородных металлов (Ni-Cr), черная линия в зоне пришеечного края коронки более заметна, чем у МК из благородных сплавов, поэтому ее необходимо закрашивать массой золотистого цвета. Адгезионный состав здесь не подходит, так как он плохо схватывается с неблагородным металлом. В таких случаях автор использует следующий метод (рис. 6а-г).

Поверхность МК подвергают микропескоструйной обработке частицами алюминия размером 50–100 мкм и промывают. Затем каркас покрывают опаковой керамической массой и проводят ее конденсацию. Температура обжига МК на 10–20°C выше, чем указано в рекомендациях фирмы- изгото-

Рис. 6а–г. Нанесение и обжиг маскирующего состава в пришеечной области коронки при использовании МК из неблагородного сплава (Ni-Cr).

Рис. 6а. Поверхность МК после шлифования. Обработку МК после литья и подгонки на модели производят карборундовыми головками.



Рис. 6в. МК после пескоструйной обработки корундовым песком с размером частиц 50–100 мкм.



Рис. 6с. Нанесение первого слоя керамического покрытия. Опаковую керамическую массу любой имеющейся расцветки замешивают на специальной жидкости и наносят на МК тонким слоем. Металл должен просвечивать.



Рис. 6д. МК после обжига первого слоя керамики. Обжиг опакowej массы производят при температуре на 10–20°C выше, чем предлагает фирма-изготовитель.





Рис. 6е. При использовании данного метода применяют специальный маскирующий состав New-Blendgold фирмы Heraeus.

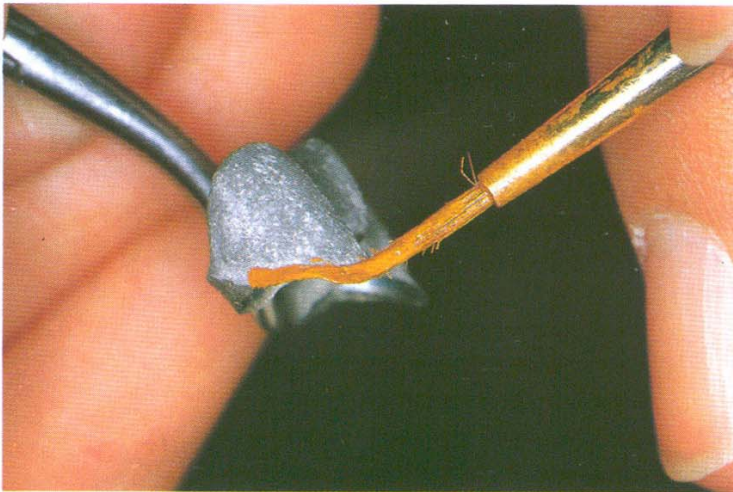


Рис. 6ф. Нанесение маскирующего состава New-Blendgold. Замешанный на специальной жидкости New-Blendgold наносится на пришеечный участок коронки шириной 1–2 мм и обжигается в соответствии с рекомендациями фирмы-изготовителя. Не допускайте попадания состава внутрь коронки и на область уступа.

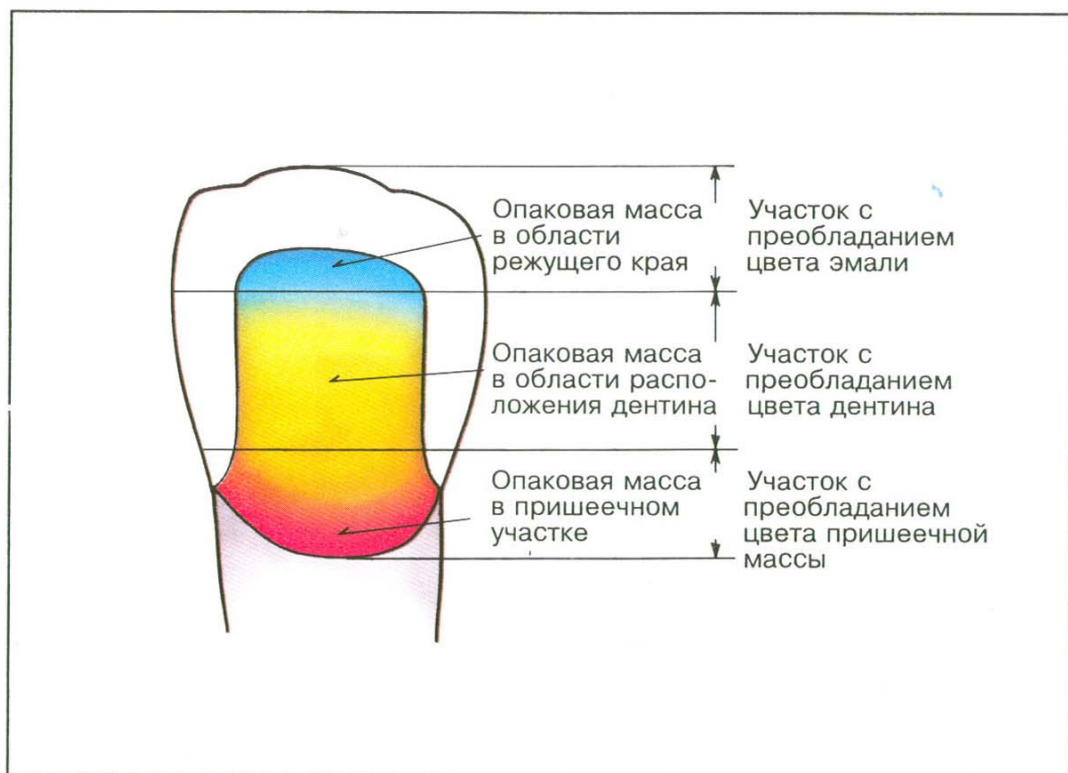


Рис. 6г. Вид коронки после обжига маскирующего покрытия New-Blendgold. Пришеечная область коронки у МК из неблагородного металлического сплава (Ni-Cr) приобретает красивый золотистый оттенок.



Рис. 6h. Вид опакowego слоя после обжига. Обжиг опаковой массы, нанесенной на спеченную поверхность состава New-Blendgold, можно считать завершенным.

Рис. 7. Участки нанесения опакочной массы разных расцветок. В области режущего края массу наносят в минимальном количестве, так как в этой части коронка состоит только из керамики. Переход от одного участка нанесенной опакочной массы к другому должен быть скорее плавный, чем выраженный.



вителя. После нанесения этого забеляющего слоя пришеечный край коронки покрывают средством New Blendgold (Heraeus, Deutschland) и проводят обжиг согласно инструкции фирмы-изготовителя.

New Blendgold – это присадка для усиления покрывающей способности с температурой обжига, аналогичной таковой у опакочной массы.

2) Нанесение опакочной керамической массы

Как отмечалось в предыдущей главе, опакочная масса определяет основной цвет коронки, поэтому к ее формированию следует относиться с особой тщательностью. Практически для создания окончательного цвета коронки приходится использовать два или три цвета (рис. 8а–г).

Например, для получения оттенка Vita Lumin A₂ опакочную массу подбирают отдельно для каждого участка коронки так, чтобы опакочная масса А₃, которая гуще А₂, использовалась в пришеечной области; опакочная масса А₂ – в центральной части; и опакочная масса С₁, имеющая слегка синевато-

серый оттенок, – в области режущего края коронки (рис. 7).

Толщину опакочной массы контролируют по степени просвечивания металла в момент выхода жидкости на поверхность нанесенного слоя после его конденсации. Уплотнение опакочной массы существенно влияет на прочность ее сцепления с металлом, так как в отличие от дентиновой и эмалевой керамических масс опакочная масса находится в непосредственном контакте с МК. Кроме того, пузырьки, оставшиеся в опакочной массе, в ходе дальнейших манипуляций увеличатся в размерах.

Если используют две или три разные опакочные массы, очень трудно нанести их равномерно. Но сделать это можно, соблюдая следующие рекомендации:

а. Не только для опакочной, но и для любых других керамических масс большое значение приобретает их правильное замешивание до сметанообразной консистенции. После замешивания стеклянную пластинку подвергают вибрации, например, постукивая по ней шпателем, с целью удаления из смеси как можно больше пузырьков. Если нанесенная на этой стадии керамическая масса

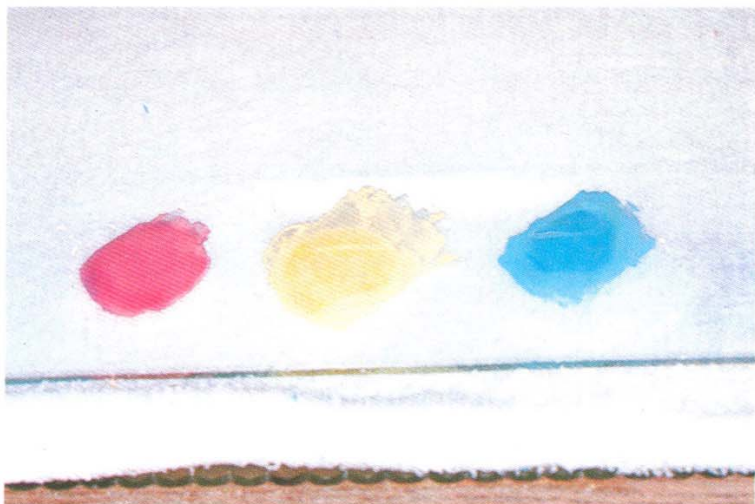


Рис. 8а-г. Нанесение опакующей массы.

Рис. 8а. Замешанная опакующая масса: для пришеечного участка – розового цвета; для основной (дентиновой) части коронки – желтая; для режущего края – голубая.



Рис. 8б. При увлажнении поверхности МК водой коронку удерживают корнцангом.

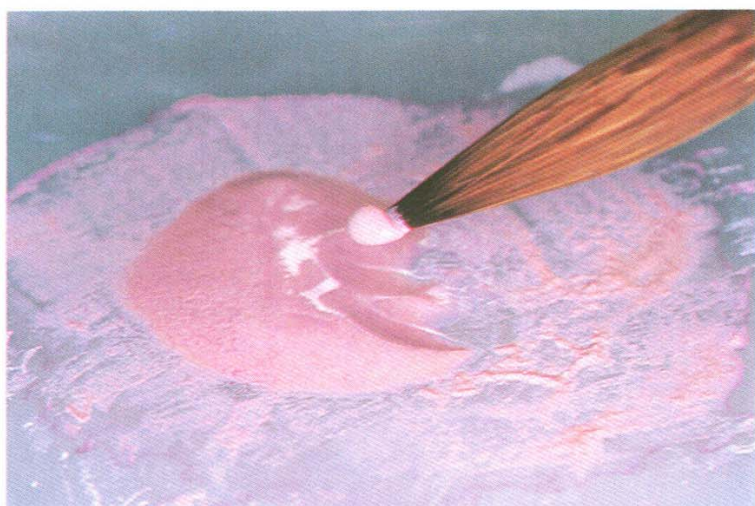


Рис. 8с. Опакующую массу в форме шарика забирают с палитры правильно сформированным кончиком кисточки.

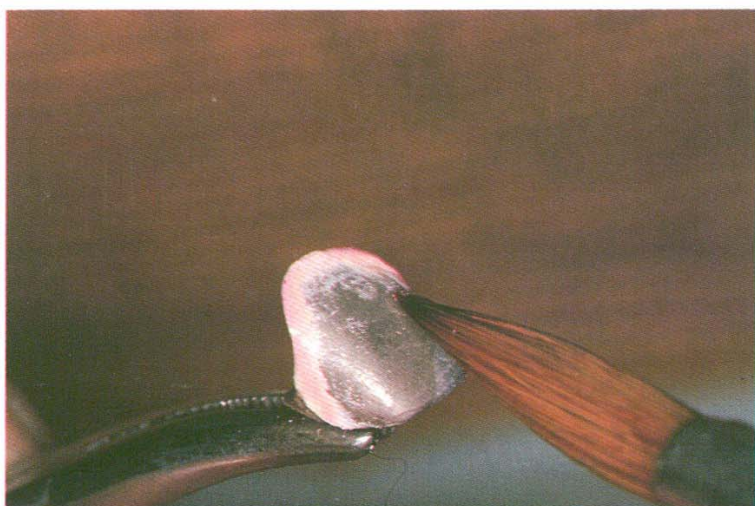


Рис. 8д. Зубной техник должен хорошо знать все участки, на которые наносятся разные опакующие массы. Показано нанесение опакующей массы в пришеечной области коронки.

Рис. 8е. Нанесение опакочной массы в основной части коронки.

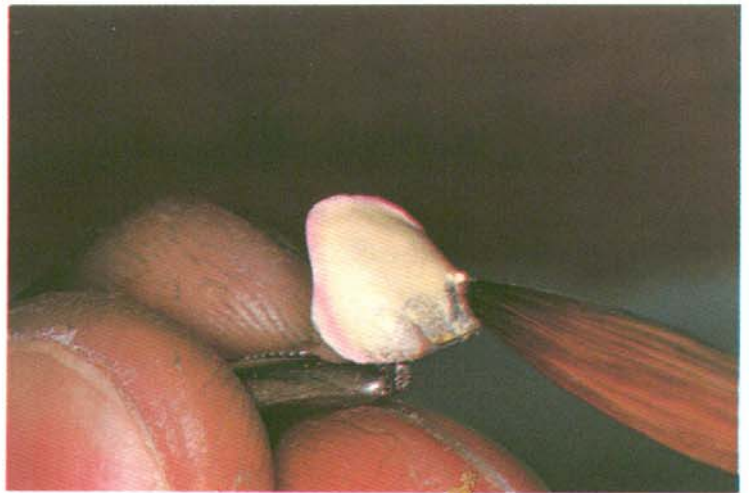


Рис. 8f. Нанесение опакочной массы в области режущего края коронки.

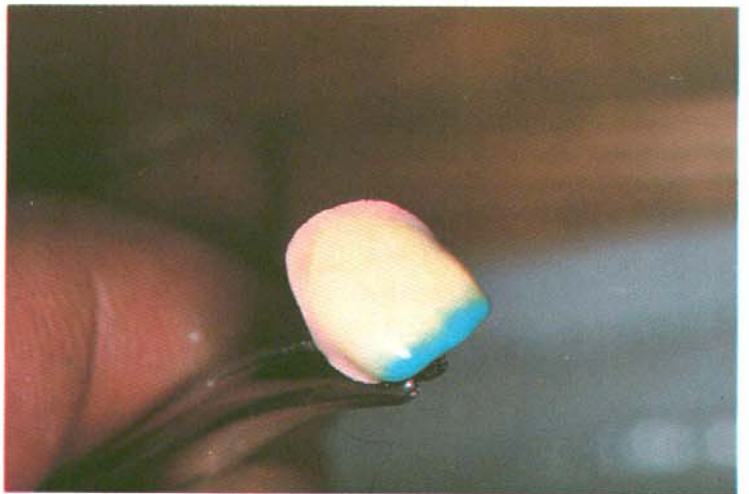


Рис. 8g. Начальную конденсацию проводят с помощью легкой вибрации, слегка постукивая висточкой по корнцангу. Затем конденсацию продолжают моделировочным шпателем LeCron с рифленой боковой поверхностью, постепенно увеличивая вибрацию путем трения корнцанга о зазубренную поверхность шпателя LeCron. На последнем этапе используют ультразвуковую конденсацию.

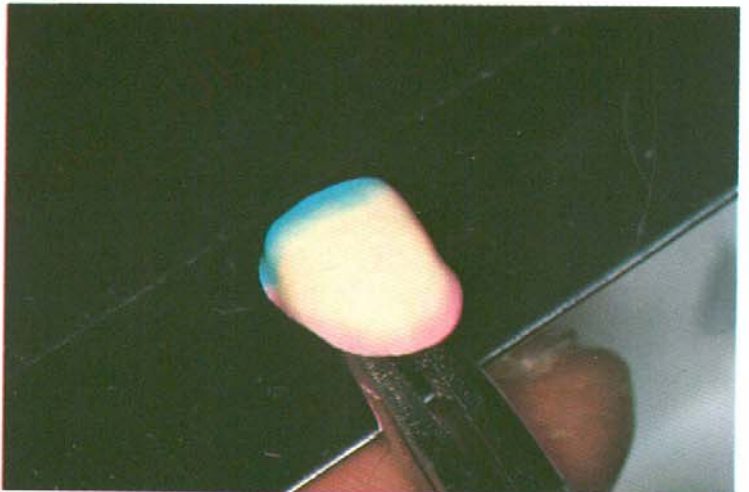


Рис. 8h. Вид опакочного слоя после обжига. Его цвет меняется постепенно в направлении от режущего края коронки к центральной области, а затем к пришеечной.



очень мягкая и содержит много влаги, ее избыток удаляют фильтровальной бумагой. В противном случае смесь будет очень текучей, что сделает невозможным ее аккуратное моделирование и уплотнение. Подготовить необходимую сметанообразную консистенцию смеси нелегко, но лучше, если она будет более густой;

- b. При нанесении опакowej массы кисточкой моделирование проводят с помощью добавочных порций, тщательно контролируя содержание жидкости в каждой порции добавляемой керамической массы. При наличии в массе слишком большого количества жидкости последняя может легко стечь на каркас. Наносить массу следует кончиком кисточки, формируемым на влажном полотенце. Одновременно контролируется и количество жидкости на кисточке, которое должно быть минимальным;
- c. Смачивающая способность. Перед нанесением опакowej массы поверхность МК следует увлажнить с целью улучшения смачивающей способности керамической массы. Замешанную на стеклянной пластинке опакую массу наносят на поверхность каркаса кончиком кисточки в форме шарика, который затем разравнивают по поверхности МК боковой стороной кисточки до толщины в 2–3 мм, прижимая массу за счет упругости кисточки. Ударов кончиком кисточки следует избегать.

При соблюдении описанных рекомендаций непрозрачный слой опакowej керамической массы не будет стекать с поверхности МК;

- d. Конденсацию керамической массы проводят только после завершения ее нанесения. Иначе уплотнение будет неравномерным и могут появиться пятна измененного цвета. Избыток влаги убирают фильтровальной бумагой или марлей.

На поверхности МК существуют вогнутые и выпуклые участки. При конденсации жидкая керамическая масса стекает с более высоких мест в более низкие, где накапливается. Для уплотнения массы без ее смещения следует

убирать избыток жидкости, поднимающейся к поверхности при конденсации, до того как она потечет. *Если первоначальное количество жидкости велико, вибрацию каркаса проводят очень осторожно, предупреждая ее стекание. Небольшое количество поднимающейся к поверхности жидкости убирают постепенно.* В результате таких манипуляций происходит просушивание жидкой керамической массы, и жидкость не потечет даже при сильной вибрации. Конденсируют опаковой слой керамической массы непрерывно до тех пор пока на ее поверхности останется минимальное количество жидкости. Перед обжигом опаковой слой нужно просушить в соответствии с инструкцией фирмы-изготовителя керамических масс.

Обжиг опакowej массы можно проводить в один или в два приема. При обжиге в два приема массу наносят тонким слоем и обжигают при температуре на 10–20°С ниже таковой, указанной фирмой. Это первое забеливающее покрытие. Затем опакую массу наносят обычным способом и обжигают вторично. Хорошие результаты можно получить, используя оба метода при условии их правильного применения. Автор предпочитает обжиг в два приема.

3) Нанесение пришеечной керамической массы

Пришеечную керамическую массу готовят путем смешивания специальной цветной массы с массой более темного цвета, чем выбранный окончательный цвет коронки. Опаковую слой покрывают пришеечной массой по всей коронке в направлении от пришеечной области к режущему краю.

В проксимальной зоне толщину пришеечной массы увеличивают, так как у большинства естественных зубов в этой области цвет изменен. Режущий край формируют несколько толще в форме слезы (рис. 10а) для компенсации усадки при обжиге. После обжига коронка должна иметь контуры, показанные на рис. 10б. При обнажении корня зуба пришеечную массу наносят

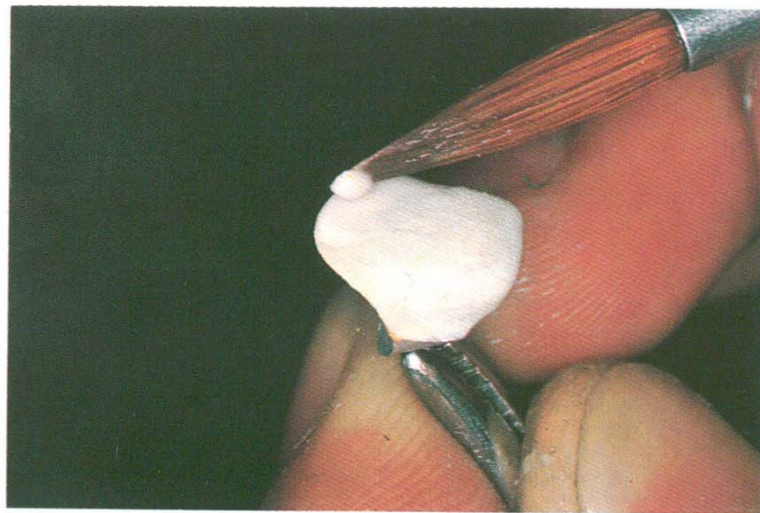


Рис. 9. Нанесение пришеечной массы.

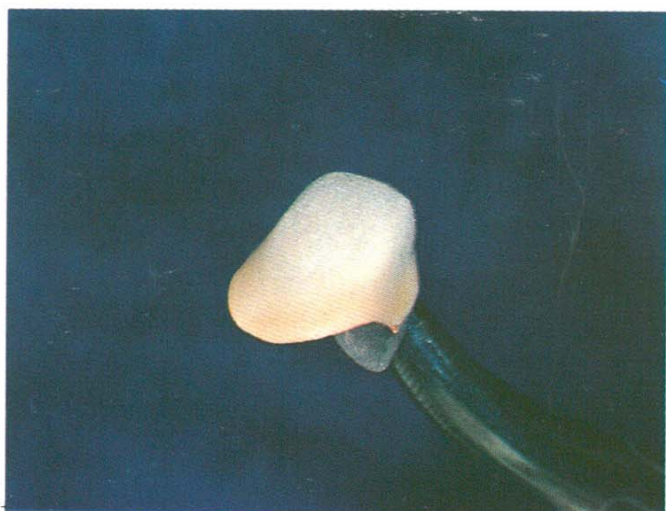
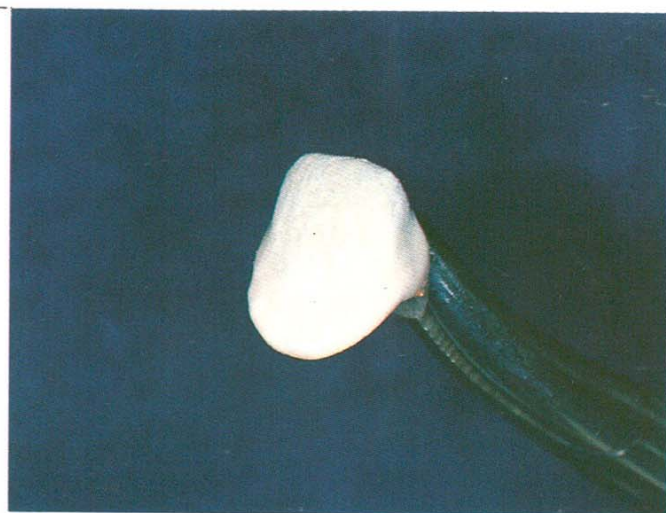
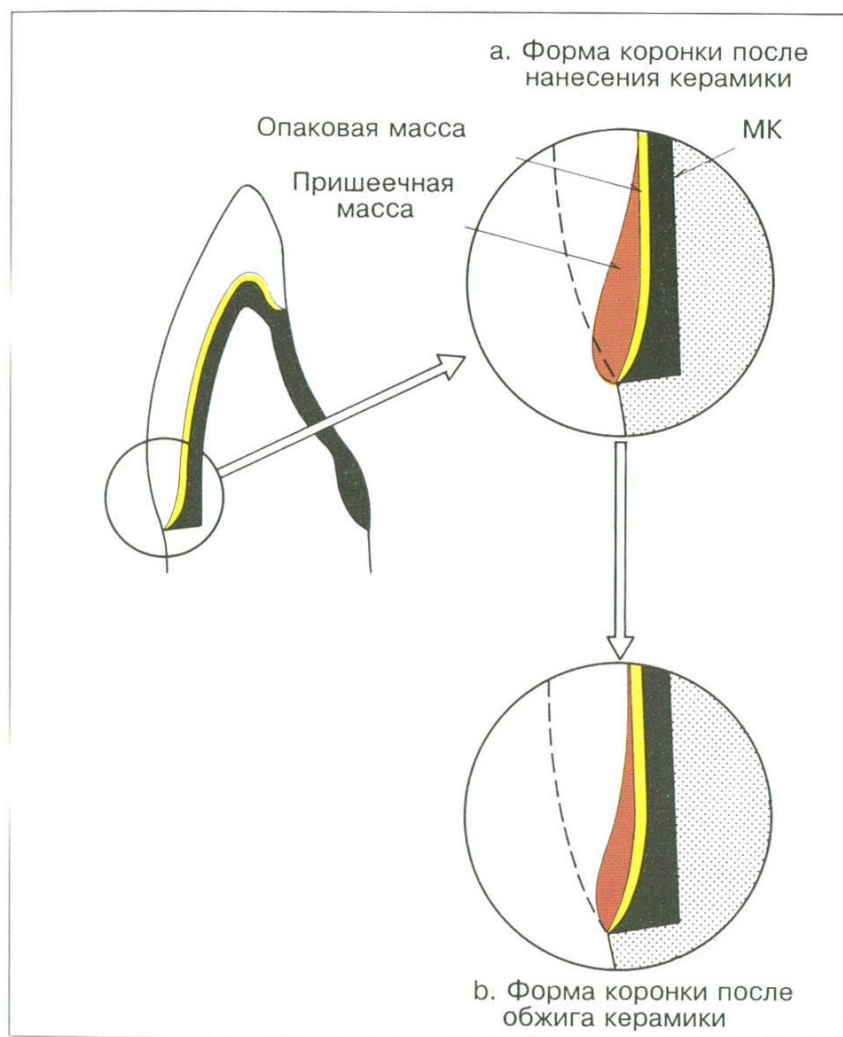


Рис. 10. Пришеечную массу (ситуация 1) наносят с избытком в форме слезы, так чтобы она выступала за пришеечный край коронки для компенсации усадки при обжиге.

и моделируют по форме, изображенной на рис. 11.

Пришеечная керамическая масса обжигается при температуре на 20–30°С ниже, чем другие керамические массы, наносимые на тело коронки. Обжиг массы при обычной температуре здесь не подходит, так как массу можно пе-

режечь в результате усиления термоэффекта из-за ее небольшого количества и краевого расположения.

Пришеечную керамическую массу можно наносить и моделировать одновременно с другими массами, но лучше провести один отдельный обжиг. Это последний слой опакующей массы;

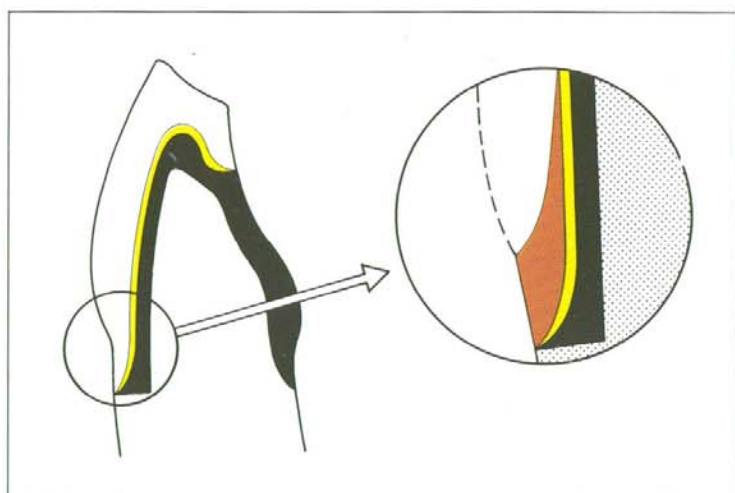


Рис. 11. Нанесение пришеечной керамической массы (ситуация 2). Если корень зуба оголен, пришеечную массу используют для воссоздания цвета корня и пришеечного участка зуба.

по завершению его обжига необходимо сравнить полученный цвет с выбранным и лишь затем наносить остальные керамические массы (дентиновую и эмалевую).

Если цвет пришеечной массы слишком темный или очень светлый из-за неверной толщины, его корректируют дополнительными порциями керамической массы. Однако если опакующий слой наносится и обжигается одновременно с другими керамическими массами, провести коррекцию будет очень сложно: пришеечная масса может сместиться в процессе ее нанесения.

4) Подкрашивание опакующей керамической массы (основного слоя)

Часто после тщательного выполнения всех рекомендаций цвет коронки после обжига не всегда соответствует выбранному. В таких случаях его корректируют с помощью красителей (желательно с высокой температурой плавления). Не исключено также остекловывание опакующей массы. Дополнительное подкрашивание массы поможет исправить ситуацию.

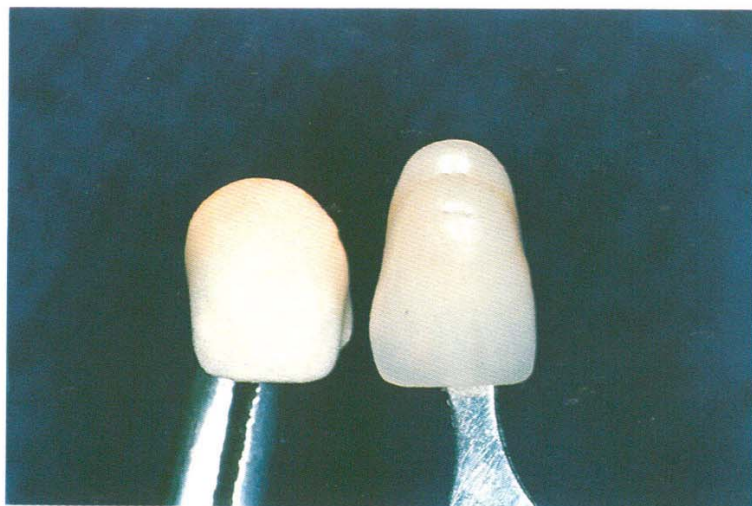
Кроме того, из-за ограниченности времени трудно в каждом случае наносить опакующий слой разного цвета. Очень часто пришеечные и/или режущие участки коронки подкрашивают на обожженном опакующем слое и обжигают в соответствии с рекомендациями

фирмы-изготовителя массы. Коррекция цвета опакующей массы не может полностью разрешить основную проблему – остекловывание массы. Но добиться гармонии откорректированного цвета основного слоя с таковым готовой металлокерамической коронки можно (рис. 12).

Автор употребляет слово *гармония* вместо слова *соответствие* по следующим причинам. При формировании керамического покрытия на опакующий слой наносят дентиновую и эмалевую керамические массы. Чем толще слой прозрачной керамической массы, тем выше насыщенность цвета, и он кажется темнее. Если цвет опакующей массы полностью соответствует выбранному, то реальный окончательный цвет металлокерамической коронки после нанесения дентиновой и эмалевой масс будет темнее, чем требуется. Поэтому цвет опакующей массы должен не соответствовать, а гармонизировать с общим цветом керамического покрытия коронки при его более высокой интенсивности и меньшей насыщенности, то есть быть менее темным.

Если места для керамического покрытия мало, желательно откорректировать цвет опакующей массы в соответствии с окончательным цветом облицовки. На практике это очень сложно сделать из-за ее сильного отражения от МК и остекловывания. Описанный выше метод моделирования керамического покрытия поможет получить цвет, сходный с цветом естественного зуба

Рис. 12. Первый слой керамического покрытия из опакующей массы двух или трех расцветок и пришеечной массы обеспечил цвет, очень близко совпадающий с естественным зубом. Яркая вспышка при фотосъемке несколько исказила цвет коронки. При естественном освещении коронка выглядит очень эстетично.



даже тогда, когда слои дентиновой и эмалевой масс сравнительно тонкие. Для получения эффекта прозрачности, свойственного естественным зубам, важно обеспечить хорошую гармонию цвета опакующей массы с таковым готовой коронки.

5. Моделирование дентиновой керамической массы

1) Нанесение дентиновой массы

Правильное моделирование керамических масс существенно влияет на результат работы. При неверном формировании дентиновой массы нельзя получить необходимый эффект глубины цвета. Дентиновую массу следует наносить сразу по окончательной форме коронки с небольшим избытком.

Согласно представленному методу, прозрачная керамическая масса покрывает всю поверхность МК и поэтому нет необходимости наносить дентиновую массу в количестве более 20% от общего размера коронки. Следует лишь сформировать режущий край коронки несколько толще (около 2 мм), так как он может быть использован в качестве эталона при срезании дентиновой массы и служить основанием для нанесения режцовых керамических масс (прозрачных и эмалевых).

Дентиновая масса имеет один цвет и наносится в большом количестве,

поэтому при работе с ней лучше использовать шпатель. Так же как и при моделировании опакующей массы из дентиновой массы необходимо удалять захваченный при замешивании воздух во избежание попадания в массу пузырьков. Дентиновую массу наносят всю сразу на каждую коронку и при помощи шпателя формируют ее контуры. Нанесенный дентиновый слой необходимо хорошо проконденсировать (до плотного состояния) с целью предотвращения его дальнейшего оседания (рис. 13а-ж).

2) Техника срезания дентиновой керамической массы

Срезать дентиновую массу рекомендуют для получения эффекта многослойности и естественности цветового перехода от дентина к эмали. Эта операция не только обеспечивает место для эмалевой керамической массы, но и облегчает создание окончательных контуров дентинового слоя.

Перед срезанием дентиновой массы проводят разметку соответствующих участков. Срезать массу следует очень осторожно. Форма, полученная в результате срезания массы, может отличаться от желаемой; часто ее корректируют на основании субъективного представления. Но это редко приводит к удачному результату моделирования, так как субъективное восприятие в трехмерном пространстве ненадежно.

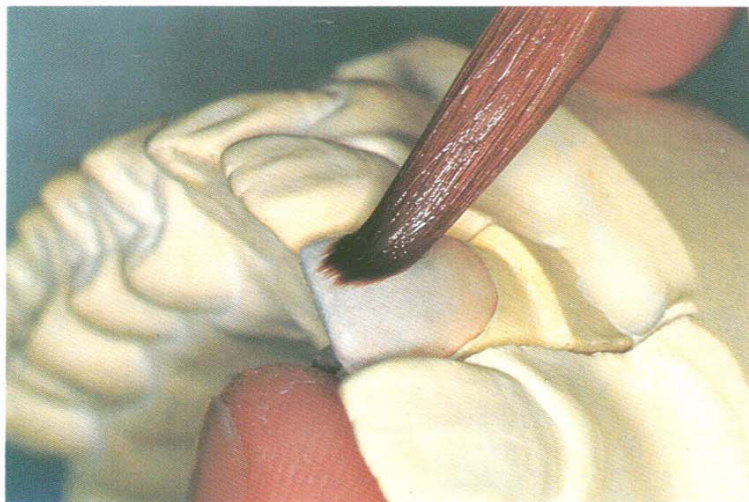


Рис. 13а-й. Моделирование дентиновой массы.

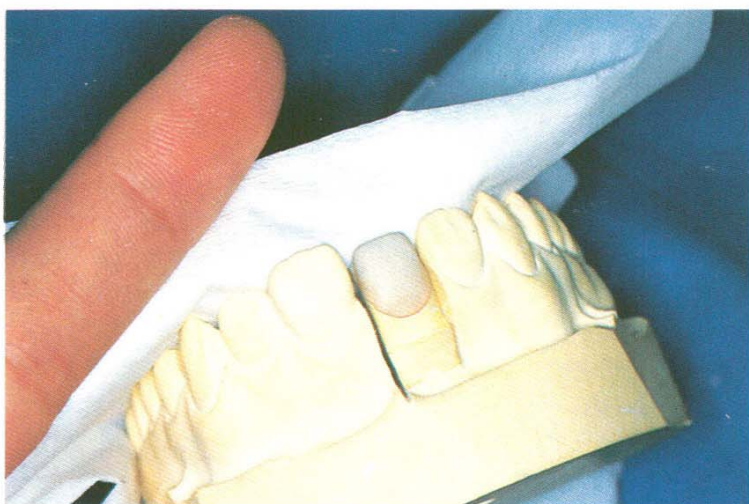


Рис. 13а. Нанесенную опакующую массу смачивают водой.

Рис. 13б. К язычной поверхности коронки прикладывают фильтровальную бумагу, чтобы дентиновая масса, которую будут наносить в области режущего края, не "сползала" на язычную поверхность. Одновременно фильтровальной бумагой удаляют излишнюю жидкость.

Естественные зубы отличаются разнообразной морфологией, поэтому дентиновую массу срезают в соответствии с разметкой, выполненной с учетом морфологии зуба. Разметка особенно важна для начинающих керамистов. Опытный зубной техник может работать без разметки. Техника срезания дентиновой керамической массы включает:

1. Срезание массы с вестибулярной поверхности коронки;
2. Срезание массы с проксимальной поверхности коронки;
3. Создание "пальцеобразных" бороздок.

Срезание дентиновой массы с вестибулярной поверхности состоит из трех этапов:

этап ① – срезание массы в режущей трети коронки; этап ② – срезание мас-

сы в средней трети коронки; этап ③ – обработка срезанных поверхностей.

① **Срезание дентиновой массы с вестибулярной поверхности коронки**

Этап 1 – срезание массы в режущей трети коронки

Плавный переход от режущего края коронки к пришеечной зоне нельзя получить срезанием массы с одной стороны. Необходимо выполнить это с двух сторон – в области режущей и средней третях коронки. Сначала вдоль вестибулярной поверхности на расстоянии 1 мм от режущего края в дентиновом слое проводится маркировочная линия, служащая ориентиром при срезании массы в режущей трети вестибулярной поверхности коронки (рис. 14а-е).

Рис. 13с–d. С помощью легкой вибрации моделировочным шпателем LeCron керамическую массу осторожно поднимают для предупреждения образования трещин.

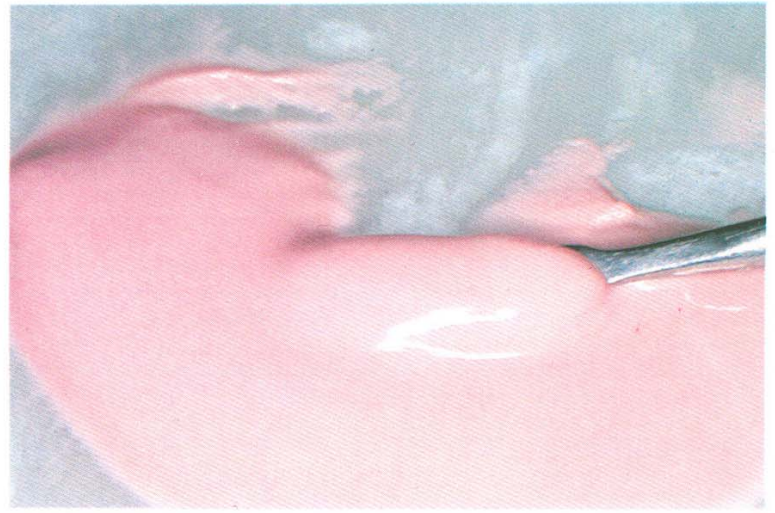


Рис. 13с.

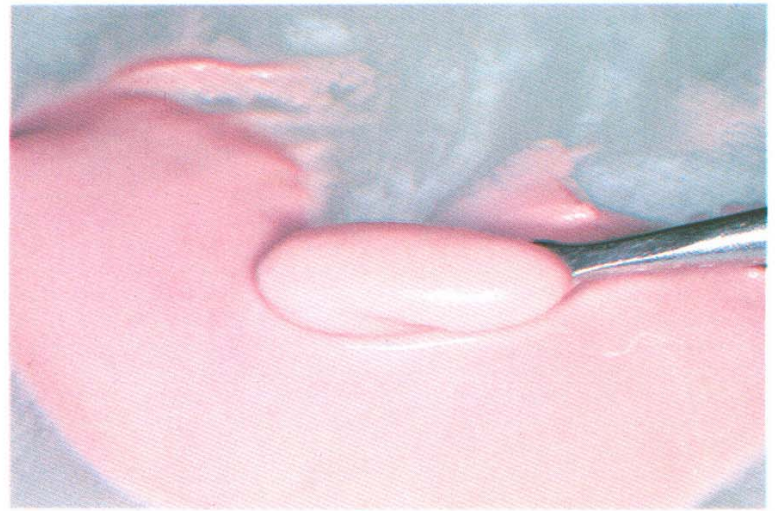


Рис. 13d.

Рис. 13е–f. Керамическую массу быстро наносят на коронку, находящуюся на модели.

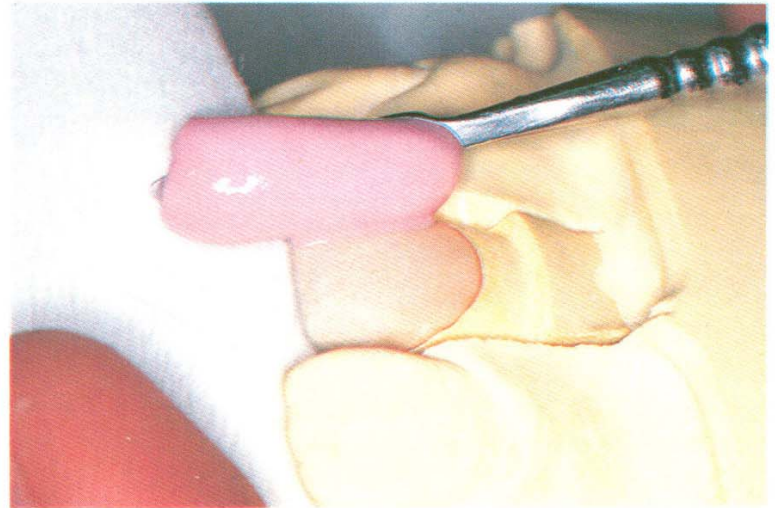


Рис. 13е.

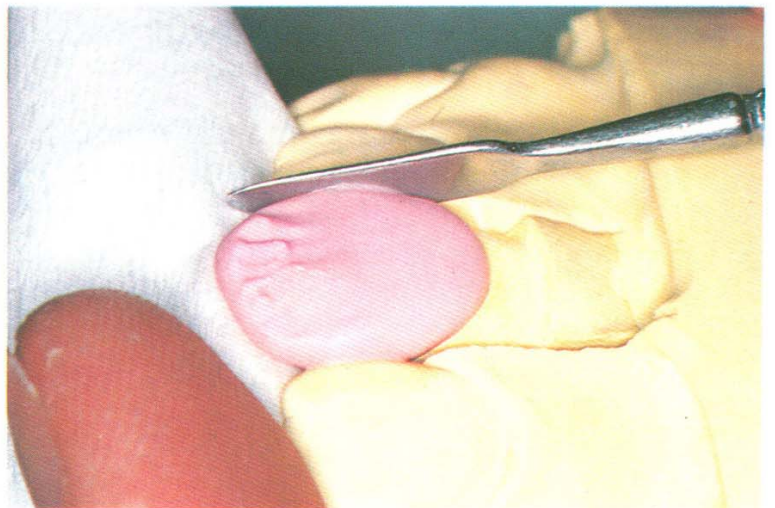


Рис. 13f.

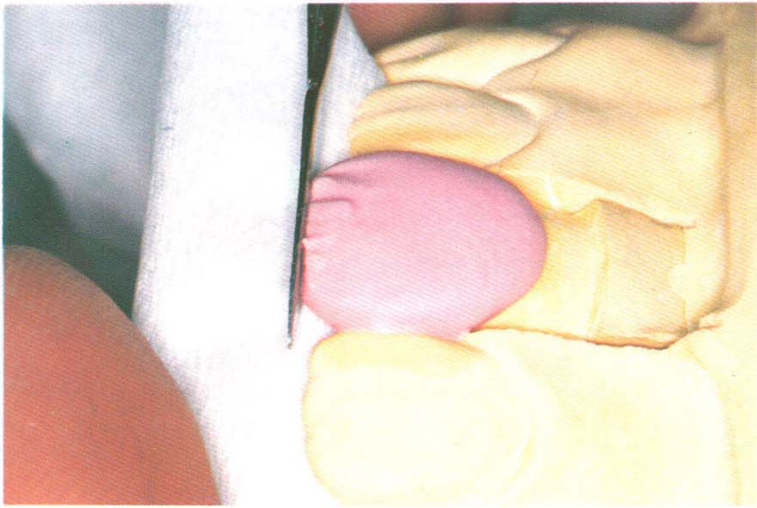


Рис. 13g. С язычной стороны коронки помещают фильтровальную бумагу для удаления влаги; одновременно проводят коррекцию формы коронки шпателем LeCron с рифленной боковой поверхностью. Эффективная конденсация может быть достигнута путем постукивания небольшим молоточком по гипсовой модели и использования фильтровальной бумаги со стороны вестибулярной поверхности коронки.

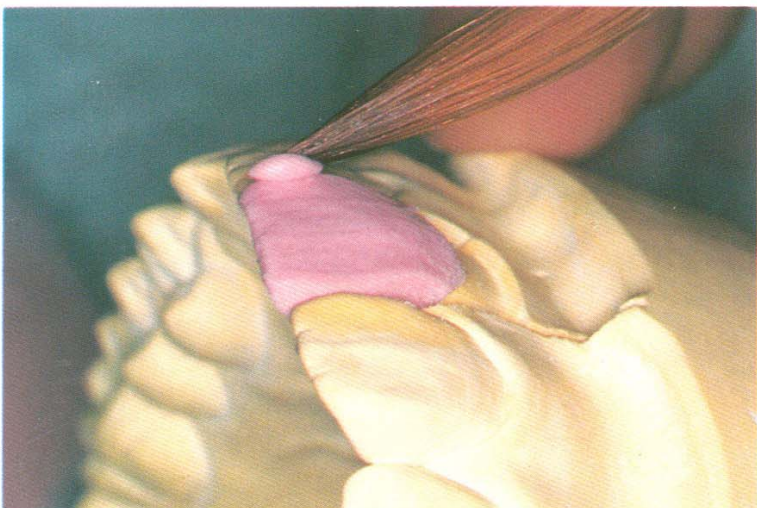


Рис. 13h. На участках с недостаточным количеством керамической массы ее добавляют до создания окончательной формы коронки.



Рис. 13i. Избыток керамической массы снимают с проксимальных участков при помощи резака для керамики.



Рис. 13j. Вид коронки после нанесения и конденсации керамики. Дентиновая масса имеет почти такие же размер и форму, как у зуба-антагониста, но толщина керамической массы в области режущего края составляет приблизительно 2 мм.

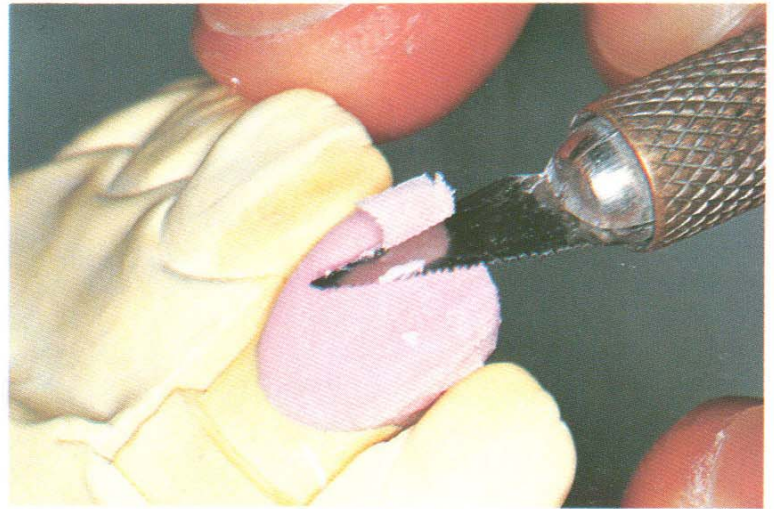
Рис. 14–16. I. Срезание излишков керамической массы с вестибулярной поверхности коронки.

Этап 1 – срезание излишков дентиновой массы в режущей трети коронки

Рис. 14а. Параллельно вестибулярной поверхности дентинового слоя, смоделированного слегка утолщенным (приблизительно 1,5–2,0 мм), на расстоянии 1 мм от нее оформляют ориентировочную линию.



Рис. 14б. Ориентируясь на эту линию, дентиновую массу срезают в режущей трети коронки вдоль вестибулярной поверхности.



Этап 2 – срезание дентиновой массы в средней трети коронки

Срезание массы в средней трети коронки выполняется очень осторожно. Например, вестибулярная поверхность центрального резца часто обращена в язычную сторону, если смотреть со стороны режущего края в направлении пришеечного участка. При срезании керамической массы это следует повторить (рис. 15а–с).

Этап 3 – обработка срезанных поверхностей

Угол между образованными при срезании поверхностями снимается боковой стороной моделировочного инструмента. Окончательную обработку всей поверхности и создание плавного перехода от режущего края коронки к ее пришеечному участку проводят с по-

мощью влажной кисточки. На этом этапе оценивают толщину дентинового слоя керамической массы путем ее срезания в области режущего края или прокалывания резакром для керамики. Если влажная опакующая масса не видна, толщина дентинового слоя достаточная. Если керамическая масса сухая, опакующая масса не просматривается и при минимальной толщине дентиновой массы (рис. 16а–д).

② Срезание дентиновой массы с проксимальной поверхности

Для воспроизведения эффекта полного покрытия зуба эмалью его проксимальную поверхность срезают аналогично вестибулярной. Следует отметить, что на проксимальной поверхности имеются резцово-цервикальная, губно-язычная выпуклости, которые более заметны на дистальной поверхнос-



Рис. 14с-d. Вид коронки после срезания дентиновой массы в ее режущей трети (этап 1).

Рис. 14с. Вид коронки сбоку.

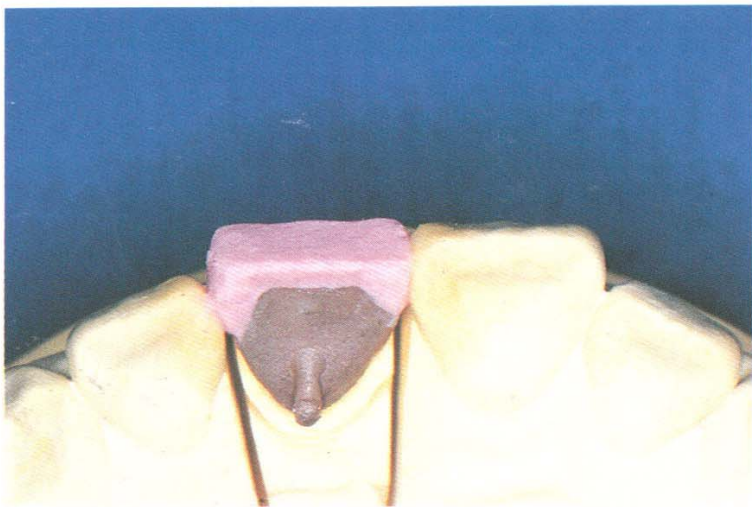


Рис. 14d. Вид коронки со стороны режущего края.

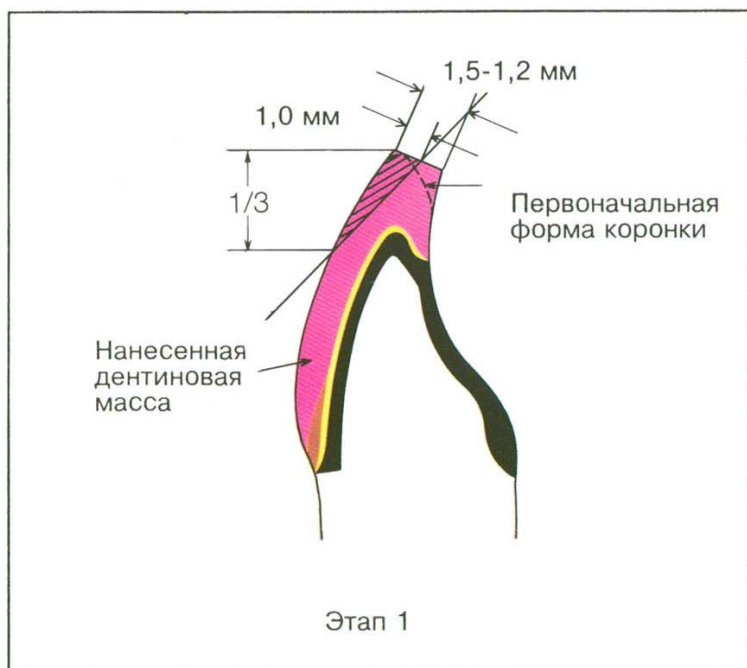


Рис. 14е. Срезание излишков дентиновой массы с вестибулярной поверхности коронки (этап 1).

ти, чем на мезиальной. Если массу срезают на основании субъективных представлений, то плавную форму коронки обеспечить трудно. Поэтому не-

обходима точная разметка, по которой осуществляется срезание дентиновой массы. На этом же этапе намечают пальцеобразные бороздки (рис. 17а-г).

Этап 2 – срезание излишков дентиновой массы в средней трети коронки

Рис. 15а. Выполнен плоский срез дентиновой массы в средней трети коронки, включая одну треть поверхности, срезанной на первом этапе.

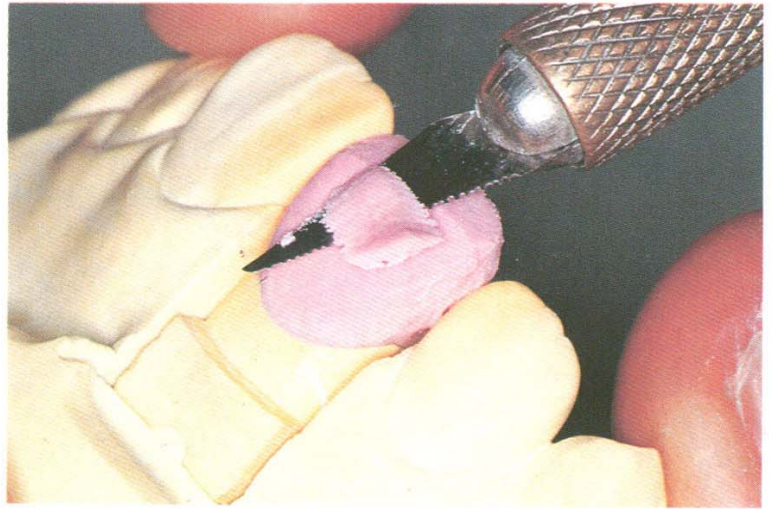
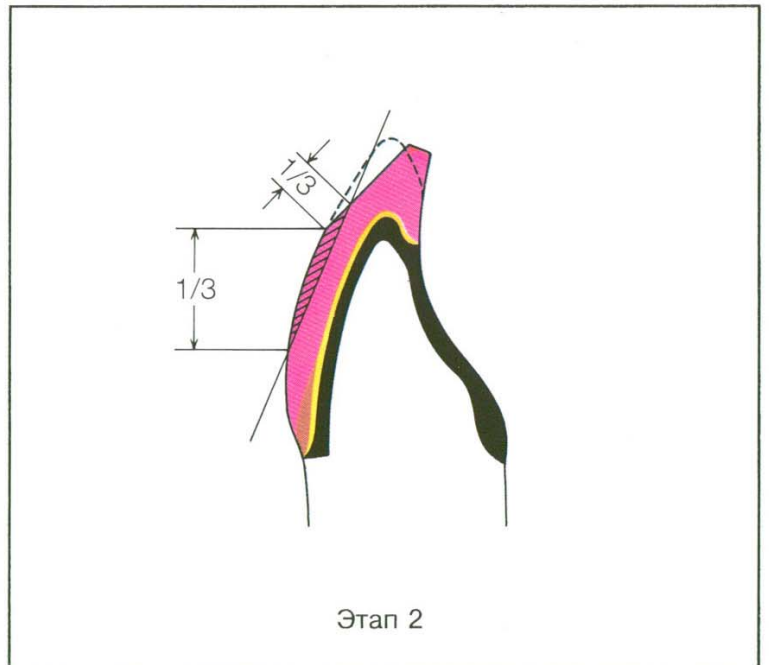


Рис. 15b. Вид коронки сбоку после завершения этапа 2.

Рис.15с. Срезание излишков дентиновой массы с вестибулярной поверхности коронки (этап 2).

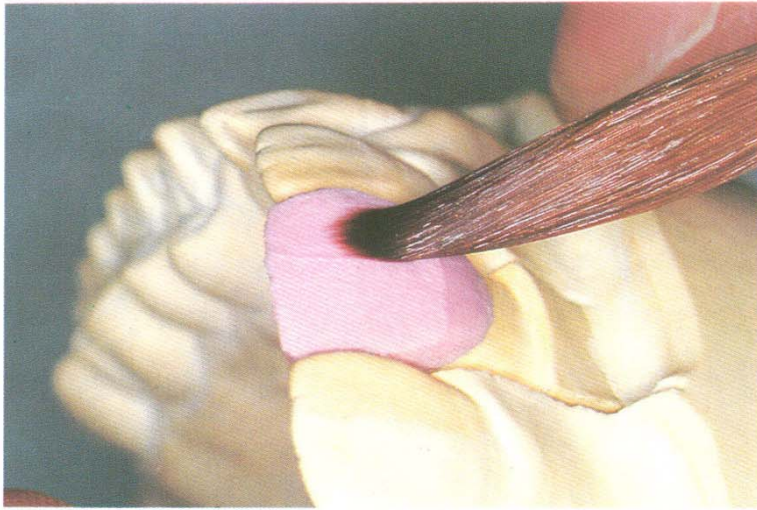


③ Моделирование “пальцеобразных” бороздок в дентине

Под эмалью естественного зуба хорошо просматриваются “пальцеобраз-

ные” бороздки, благодаря которым в режущей области коронки образуются волнообразные зоны с высокой прозрачностью.

Для воспроизведения естественных



Этап 3 – обработка срезанных поверхностей

Рис. 16а. Образовавшийся в процессе срезания излишков дентиновой массы угол (этапы 1 и 2) сглаживают влажной кисточкой, формируя плавный переход от режущего края коронки к пришеечному участку.



Рис. 16b–d. Затем дентиновую массу прокалывают резак для керамики в ее самой тонкой части (в режущей трети коронки) с целью контроля ее толщины, которая должна составлять не менее 0,7 мм до обжига вместе с опакowym слоем.

Рис. 16b. Толщину дентиновой массы оценивают в режущей трети коронки.

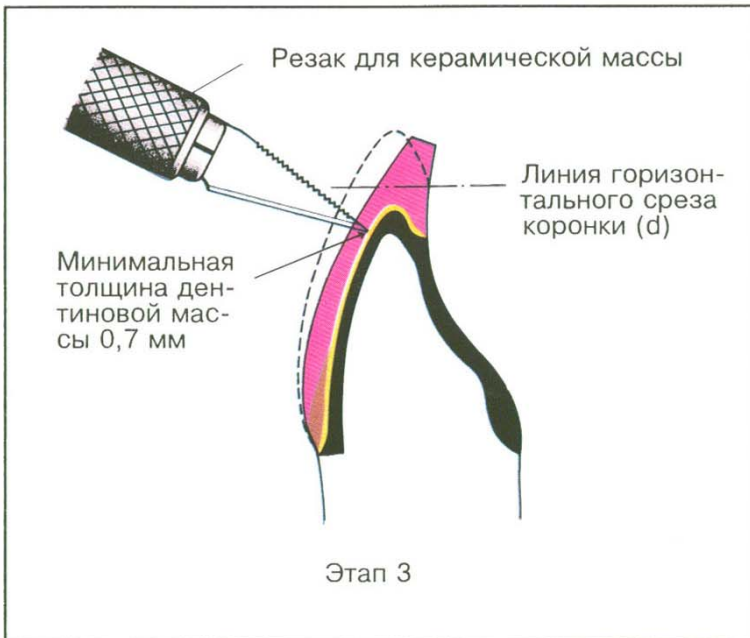


Рис. 16с. Схема продольного среза коронки после срезания дентиновой массы с вестибулярной поверхности (этап 3).

изменений цвета в дентиновой керамической массе оформляют V-образные бороздки, которые не должны иметь острых углов. Так как бороздки



Рис. 16d. Горизонтальный срез коронки в области режущего края.

обычно оформляют после срезания дентиновой массы на уменьшенной ширине зуба, их расположение может оказаться неточным.

Рис. 17а–h. II. Срезание дентиновой массы с проксимальной поверхности коронки.

Рис. 17а. Разметка линии срезания дентиновой массы. При срезании дентиновой массы с вестибулярной поверхности коронки между срезанной и проксимальной поверхностями образуется угол. Ориентируясь на этот угол, оформляют маркировочную линию, которая сужается по направлению к пришеечной области. Разметку проводят и на язычной поверхности коронки. В режущей части коронки намечают расположение пальцеобразных бороздок (для следующего этапа работы).

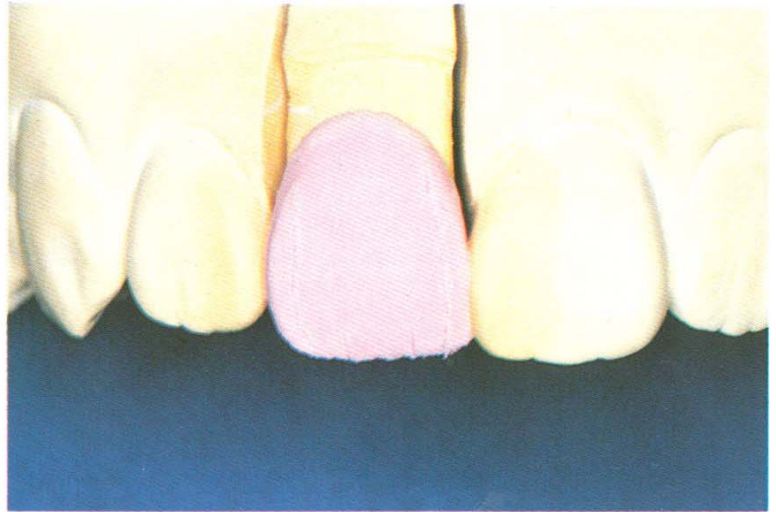


Рис. 17b. Вид коронки со стороны режущего края.

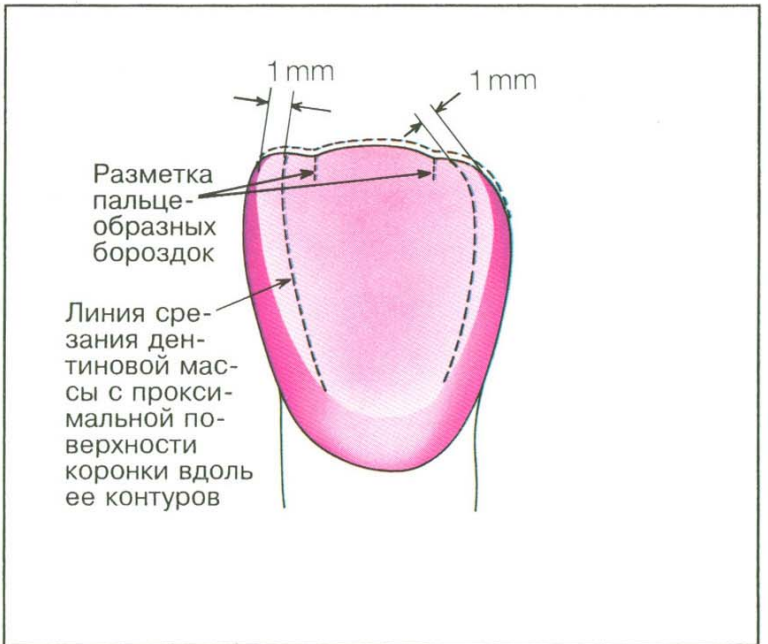


Рис. 17с. Маркировочные линии для срезания излишков дентиновой массы с проксимальной поверхности коронки.

Например, бороздки расположены так, что они делят полную ширину зуба на три равные части. После срезания дентиновой массы техник намечает бороздки, разделяя ширину дентинового слоя керамической массы на три рав-

ные части. Полученные пальцеобразные зоны могут оказаться слишком узкими, расположенными вблизи центра. Поэтому бороздки лучше намечать перед срезанием дентиновой массы с аппроксимальной поверхности (рис. 18).



Рис. 17d. Вдоль намеченных линий срезают излишки дентиновой массы специальным резакром для керамики. Для обеспечения эффекта полного покрытия коронки эмалью дентиновую массу срезают также и на проксимальных участках вдоль контуров коронки с целью ее сепарации от других зубов.

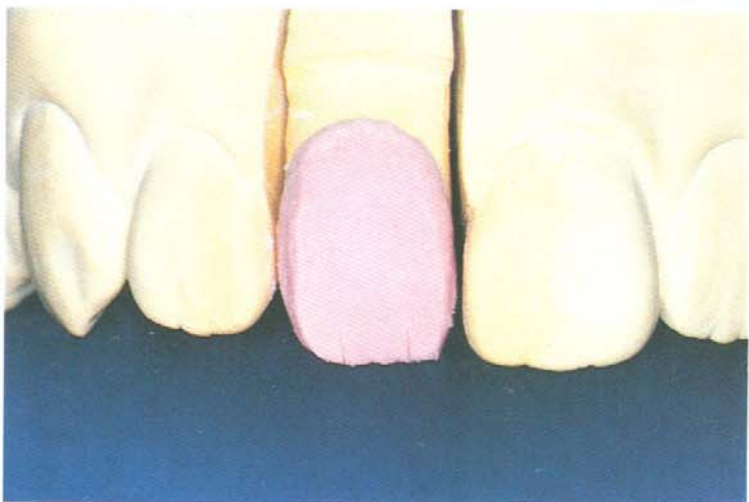


Рис. 17е-г. Форма слоя дентиновой массы после ее срезания с проксимальной поверхности коронки.



Рис. 17е. Вид коронки со стороны вестибулярной поверхности.

Рис. 17ф. Вид коронки со стороны режущего края.

Затем, ориентируясь на разметку, с помощью ножа для керамики в дентиновой массе прорезают мелкие V-образные бороздки от режущего края к коронковой трети зуба с целью создания между бороздками пальцеобразных гребней в области дистального и мезиального краев коронки. Срезанную поверхность заглаживают, а контуры

осторожно обводят влажной кисточкой. Более точное воспроизведение пальцеобразных бороздок получают, если перед нанесением эмалевой массы бороздки прорезают глубже и заполняют их прозрачной или специальной цветной массой голубовато-серого цвета (рис. 19а-г).

Моделирование дентиновой кера-

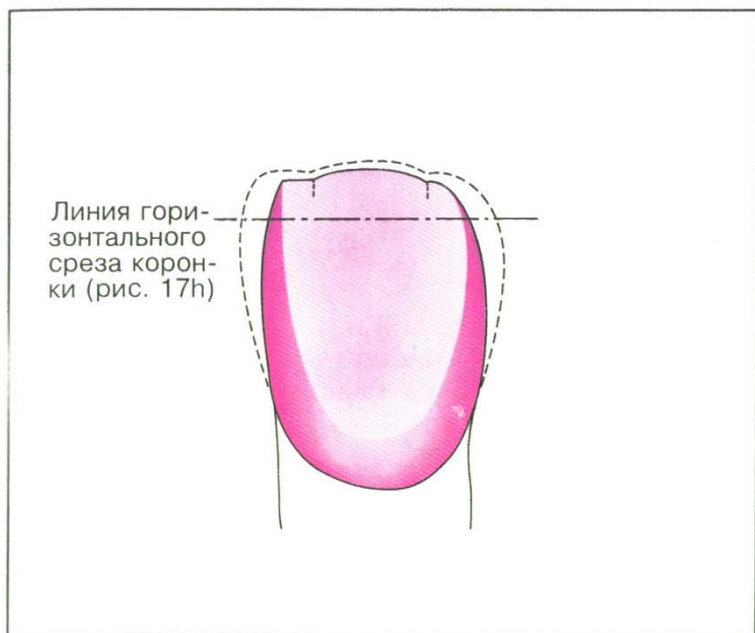


Рис. 17g. Форма коронки после срезания дентиновой массы с проксимальной поверхности.

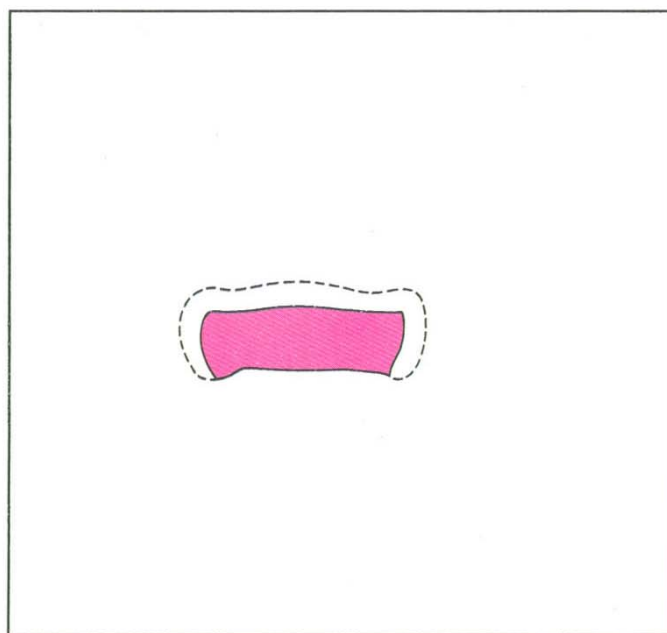
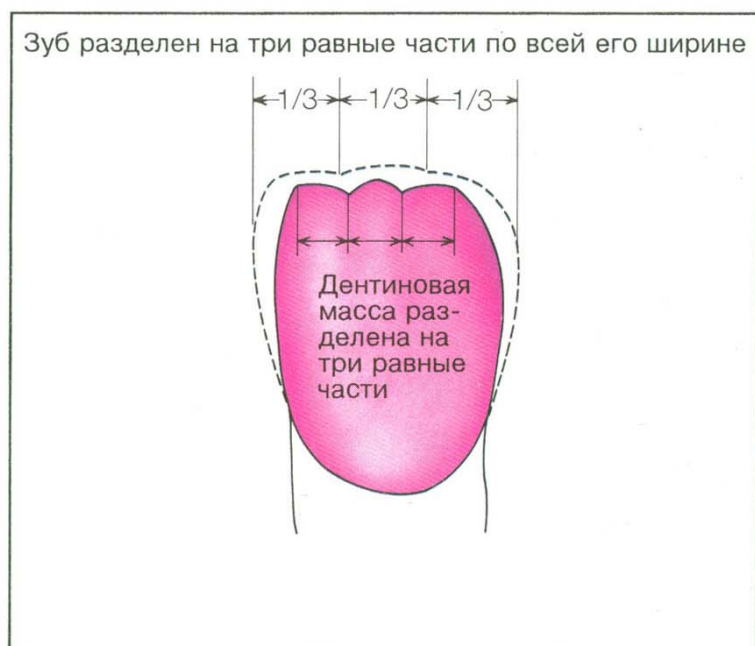


Рис. 17h. Горизонтальный срез коронки в области режущего края.

Рис. 18. Пальцеобразные бороздки размечают до срезания дентиновой массы с проксимальной поверхности коронки.



мической массы в одиночной металлокерамической коронке не отличается от такового в мостовидном протезе. Часто зубные техники пренебрегают эффектом полного покрытия зуба эмалью в проксимальной области (рис. 20a). В результате прозрачность этого участка оказывается недостаточной. Получается зубной ряд типа “фортепианных клавишей” со слабо выраженной объемностью. Все естественные зубы покрыты эмалью (рис. 20b), поэтому дентиновую массу необходимо также срезать и с ап-

проксимальной поверхности независимо от того, одиночная это коронка или нет (рис. 20c–d). В результате увеличивается прозрачность и объемность цвета. При правильно подобранном цвете опакующей массы коронки выглядят естественно и эстетично (рис. 21a–c).

6. Моделирование эмалевой керамической массы

Эмалевую массу наносят более светлого модифицированного цвета для

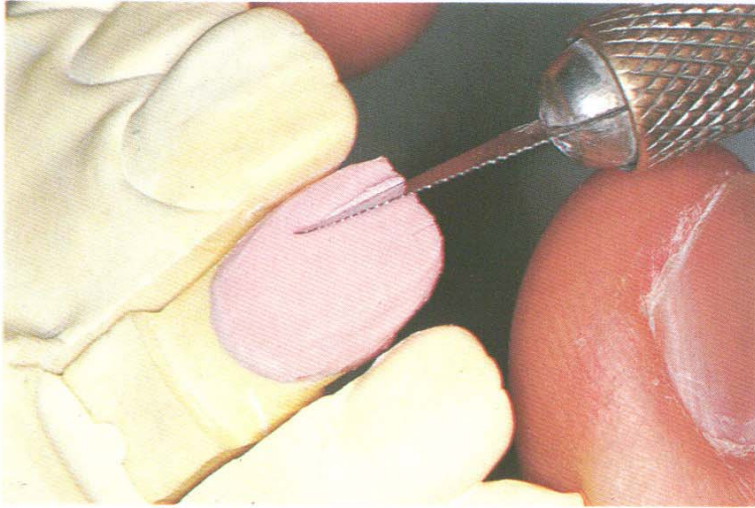


Рис. 19а-г. III. Формирование пальцеобразных бороздок.

Рис. 19а. По линиям, размеченным при срезании дентиновой массы с проксимальной поверхности коронки, формируют неглубокие V-образные бороздки для получения трех "гребней" – на дистальном, мезиальном и центральном участках коронки.

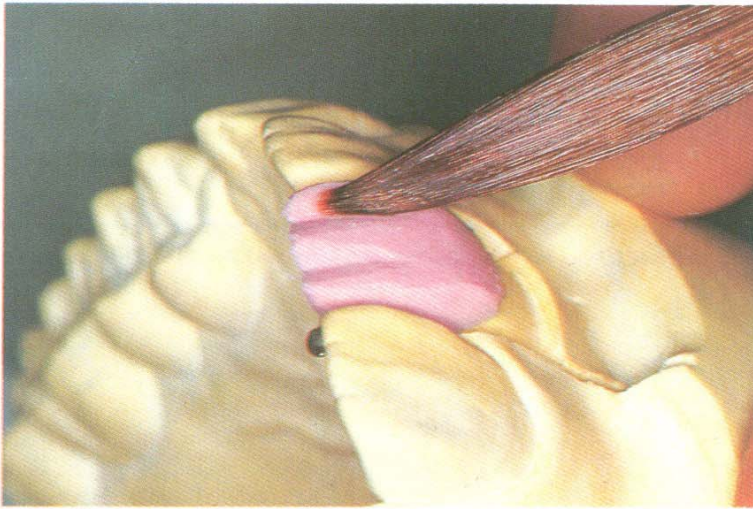


Рис. 19b. После срезания дентиновой массы поверхность коронки увлажняют водой.

Рис. 19с-ф. Форма дентинового слоя керамической массы после срезания. Каждый гребень соответствует мезиальному, дистальному и центральному бугоркам коронки.

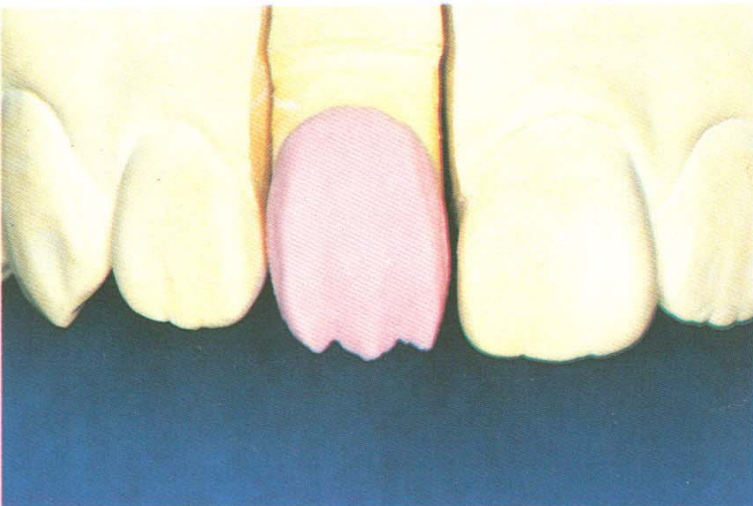
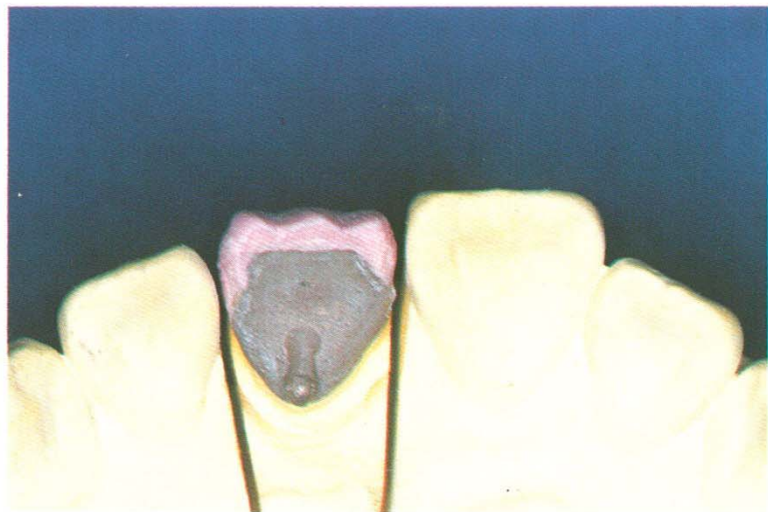


Рис. 19с. Вид коронки со стороны вестибулярной поверхности.



Рис. 19d. Вид коронки сбоку.

Рис. 19е. Вид коронки со стороны режущего края.



Линия горизонтального среза коронки (рис. 19g)

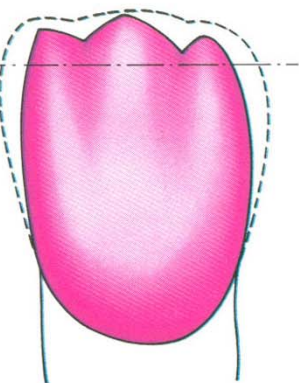


Рис. 19f. Форма слоя дентиновой керамической массы после завершения срезания.



Рис. 19g. Горизонтальный срез коронки в области режущего края.

воспроизведения эффекта опалесценции. Эмалевые массы набора Vintage (Shofu/Unitec) хорошо подходят для имитации этого явления. В случае использования других эмалевых масс их цвет подбирают на ступень светлее, чем указано в инструкции или добавляют к ним специальные белые керамические массы. Например, к 10 частям эмалевой керамической массы VMK-68 примешивают 0,5–1,0 часть специальной керамической массы № 565 White. Но такой подбор материалов и пропорций не подходит для всех случаев, так как оттенки естественной эмали зуба могут сильно различаться: от очень белого (у детей и молодых людей) до прозрачного и темного (у

пожилых). В любом случае смешивать эмалевую массу с цветной следует очень осторожно, чтобы не получить пятнистую облицовку.

На дентиновую массу равномерно наносят эмалевую керамическую массу в направлении к пришеечной области в количествах, обеспечивающих размеры готовой коронки зуба. В режущей части коронки она наносится "через край", покрывая дентиновую массу и приобретая пальцеобразные контуры. На аппроксимальной поверхности массу также наносят равномерно по направлению к пришеечному участку. Более толстый на данном этапе слой дентиновой массы в области режущего края коронки будет служить

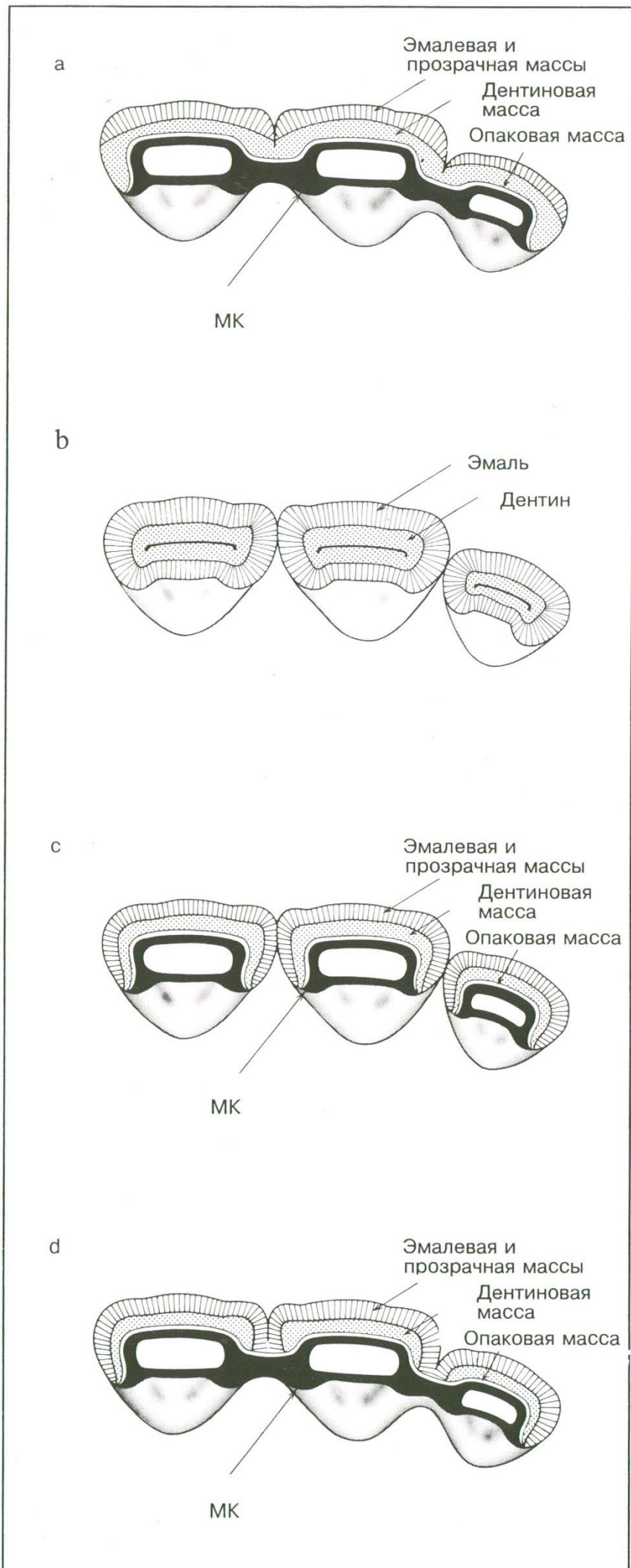


Рис. 20. Воспроизведение эффекта полного покрытия коронок эмалью в результате срезания дентиновой массы. При использовании традиционной техники моделирования керамического покрытия этот эффект получить невозможно. Он хорошо прослеживается у естественных зубов (b), одиночных металлокерамических коронок (c) и мостовидных металлокерамических протезов (d).

Рис. 21а–б. Срезание дентиновой массы с проксимальной поверхности коронок. Срез доходит до опакового слоя, как рекомендуется при использовании базисной техники моделирования, независимо от наличия металла в местах соединения коронок.

Рис. 21а. Вид коронок со стороны вестибулярной поверхности.



Рис. 21б. Вид коронок со стороны язычной поверхности.



Рис. 21с. Готовый мостовидный металло-керамический протез после обжига керамического покрытия. В проксимальной области создан эффект объемности, индивидуальности и мягкости контуров.



опорой для кисточки при нанесении эмалевой массы, препятствуя смещению дентинового слоя (рис. 22а–ф).

7. Моделирование прозрачной керамической массы

После нанесения эмалевой массы

всю вестибулярную поверхность коронки покрывают прозрачной керамической массой, которая придает двухслойной структуре дентиновой и эмалевой масс глубину и прозрачность, аналогичные тем, которые имеют место в результате опалесценции в естественной эмали зуба.

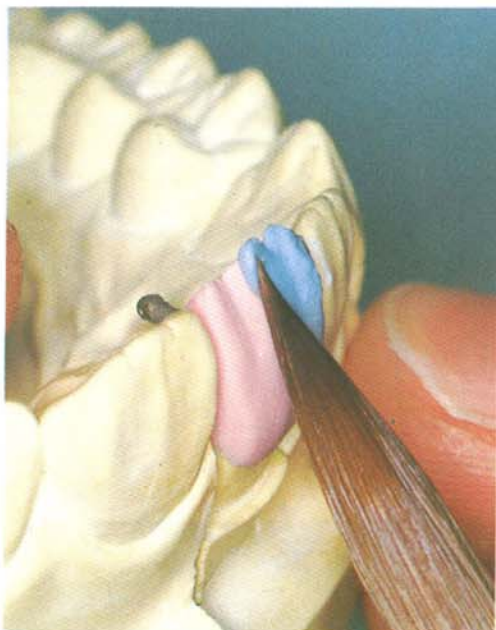


Рис. 22а. Эмалевая керамическая масса наносится небольшими порциями без смещения дентинового слоя. Конденсацию наносимой массы проводят очень осторожно, чтобы не вызвать ее сползания.

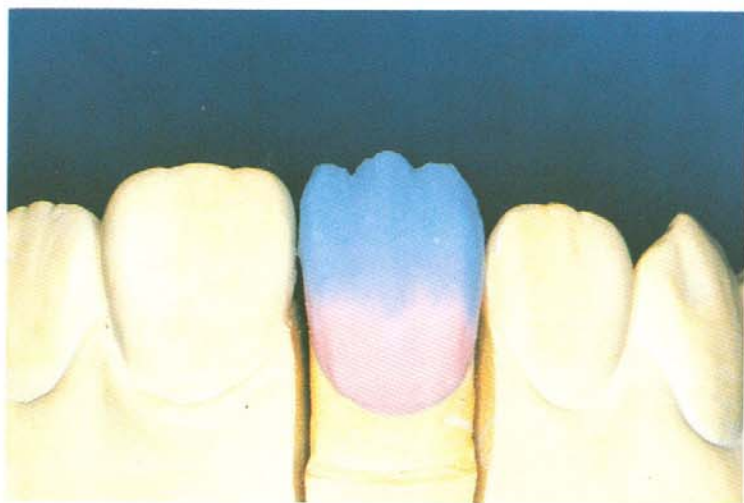


Рис. 22б–ф. Завершающий этап моделирования эмалевой массы. Последняя выходит за пределы режущего края коронки, покрывая дентиновый слой. Общий контур коронки несколько меньше окончательного.

Рис. 22б. Вид коронки со стороны вестибулярной поверхности.

Прозрачную керамическую массу следует наносить с избытком (на 15–20% больше контуров готовой коронки). Это позволит скомпенсировать усадку при обжиге коронки и откорректировать ее морфологическую форму, так как вестибулярная поверхность и режущий край эмалевого слоя массы закрываются. Так правильно формируется слой прозрачной керамической массы, толщина которого после обжига будет составлять 0,2–0,3 мм.

Слишком толстый слой прозрачной массы делает общий цвет коронки темным и серым, поэтому наносить дентиновую и эмалевую массы следует

очень осторожно. Толщина прозрачной массы зависит от толщины подлежащих слоев керамических масс (дентиновой и эмалевой), которую нельзя превышать.

Прозрачную керамическую массу можно наносить с небольшим избытком, так как после обжига можно провести коррекцию при условии правильно нанесенных дентиновой и эмалевой масс. Поверхность обожженной под вакуумом керамической массы отличается однородностью и минимальным количеством пузырьков. Подповерхностный слой керамики более пористый и менее гомогенный (рис. 23а–д).



Рис. 22с. Вид коронки со стороны режущего края.



Рис. 22d. Вид коронки со стороны язычной поверхности.

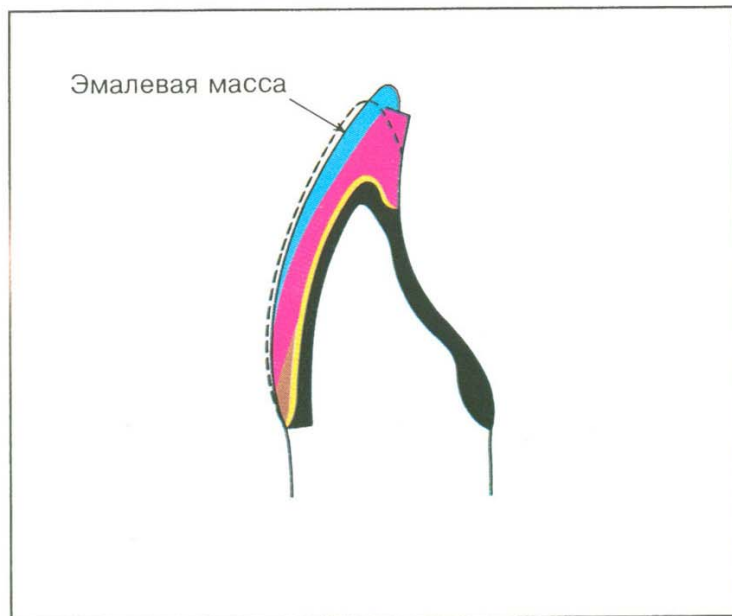


Рис. 22е. Нанесение эмалевой керамической массы.

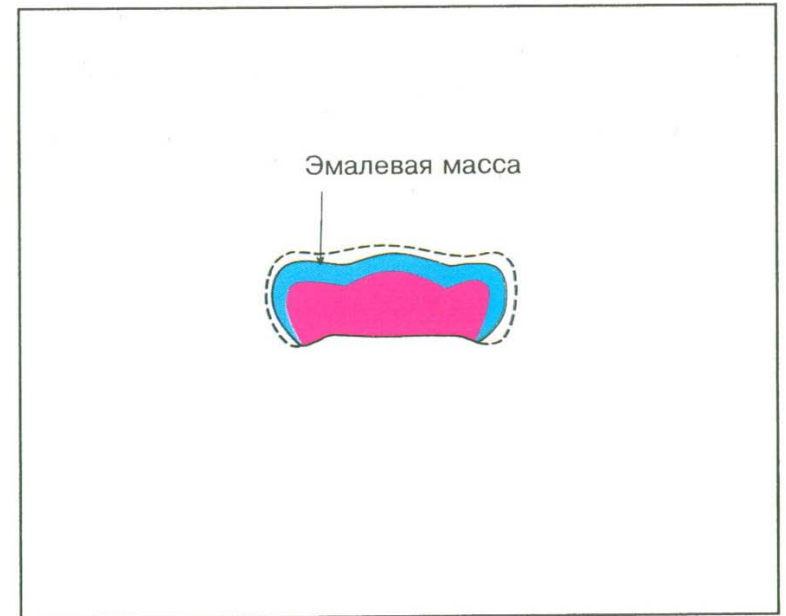


Рис. 22f. Горизонтальный срез коронки в области режущего края.

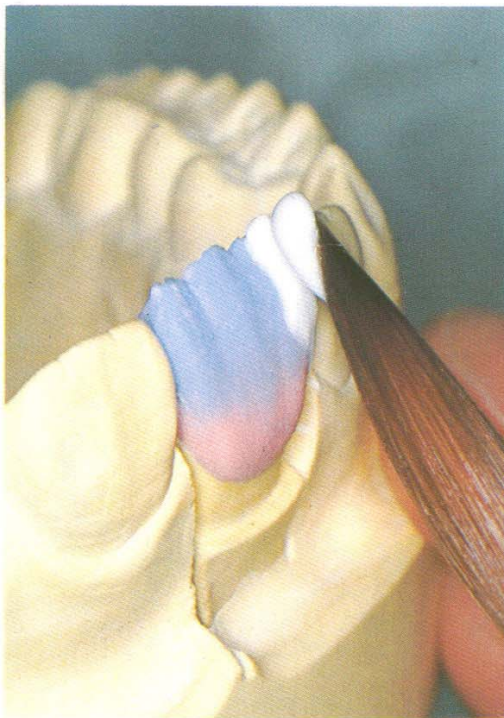


Рис. 23а–f. Моделирование прозрачной керамической массы.

Рис. 23а. После моделирования эмалевой керамической массы на вестибулярную поверхность коронки кисточкой наносят прозрачную массу и осторожно конденсируют во избежание ее сползания.



Рис. 23б–f. Завершающий этап моделирования прозрачной керамической массы, наносимой с избытком (примерно на 20%), с целью компенсации усадки при обжиге и обеспечения возможности коррекции морфологической формы коронки. Прозрачная керамическая масса перекрывает режущий край коронки, доходя до ее пришеечной области.

Рис. 23б. Вид коронки со стороны вестибулярной поверхности.

8. Коррекция керамического покрытия в области режущего края коронки

① Срезание керамической массы с язычной поверхности коронки

С язычной поверхности режущего края коронки массу срезают после того как нанесена прозрачная керамическая масса на вестибулярный участок. Это создает эффект полного покрытия зуба эмалью на вестибулярной и язычной поверхностях. Если предыдущее моделирование керамического покрытия было проведено правильно, то на поперечном срезе можно четко различить каждый нанесенный слой дентиновой,

эмалевой и прозрачной масс. Если же эти слои четко не различаются или не имеют упорядоченной связи между собой, окончательный цвет коронки будет неестественным, даже если последующее моделирование будет выполнено верно. В таких случаях рекомендуется смыть нанесенную керамическую массу и начать моделирование сначала, с нанесения дентиновой керамической массы (рис. 24а–d).

② Моделирование язычной поверхности коронки

Так как с язычной поверхности коронки керамическую массу снимали, поэтому необходимо нанести прозрач-

Рис. 23с. Вид коронки со стороны режущего края.



Рис. 23d. Вид коронки со стороны язычной поверхности.

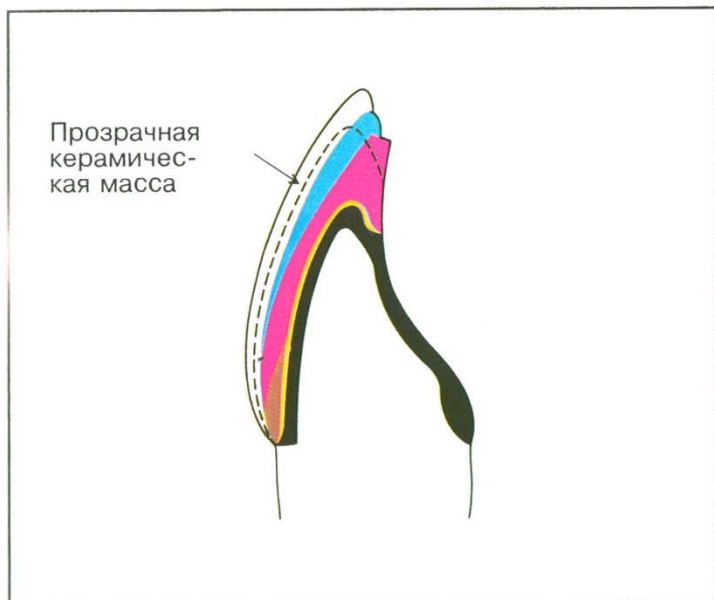


Рис. 23е. Моделирование прозрачной керамической массы.

ную массу, которую выбирают в зависимости от необходимой степени прозрачности. Дентиновая масса располагается в слоях эмалевой и прозрачной



Рис. 23f. Горизонтальный срез коронки в области ее режущего края показывает ее соотношение с соседними зубами.

масс аналогично тому, как это представлено в области режущего края естественного зуба, где дентиновая масса "входит" в режущий край коронки.



Рис. 24–25. Коррекция нанесенной массы в области режущего края коронки.

Рис. 24a–d. Срезание массы с язычной поверхности коронки.



Рис. 24b–d. Вид коронки после срезания массы с язычной поверхности.

Рис. 24b. Завершение срезания массы с язычной поверхности коронки.

Важное замечание: три окрашенных слоя керамики должны быть четко разграничены и точно расположены.

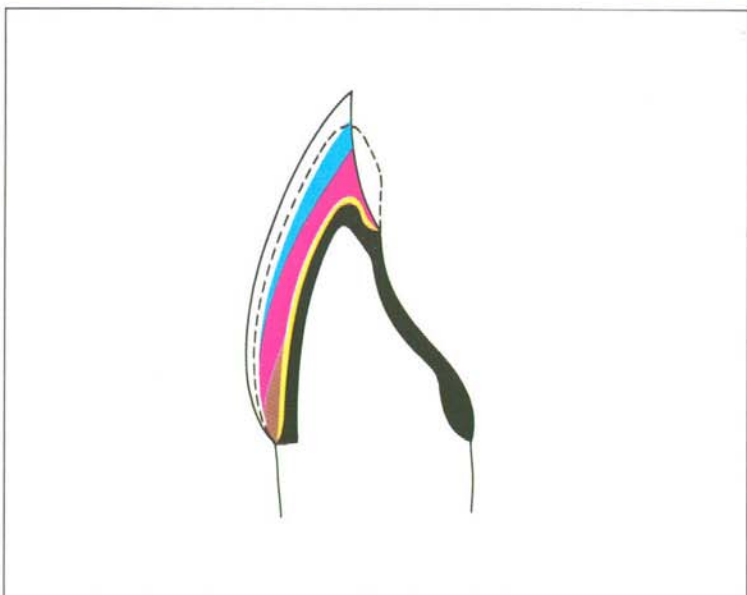


Рис. 24c. Срезание массы со стороны язычной поверхности коронки.

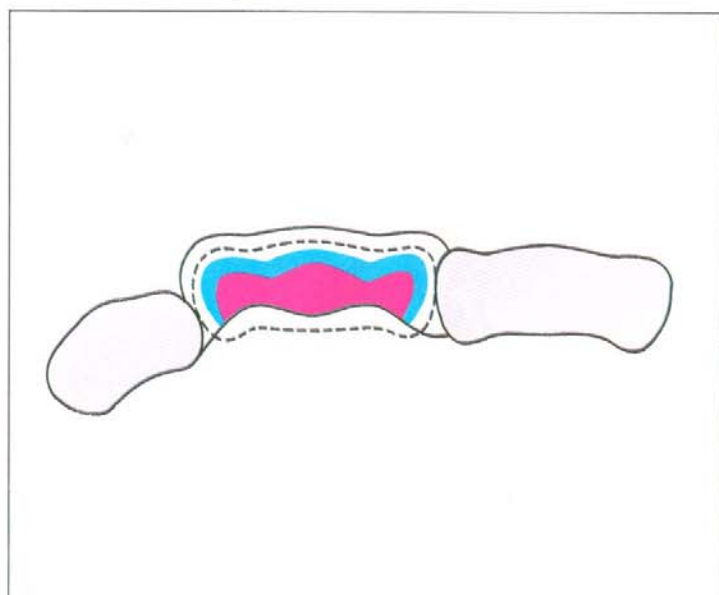


Рис. 24d. Горизонтальный срез коронки в области режущего края.

Создается эффект полного покрытия коронки эмалью подобно естественному зубу (рис. 25a–d). Описанный метод моделирования керамического покрытия используется при воспроиз-

ведении зубов нормальной толщины. У пожилых людей с повышенной стираемостью зубов дентиновая масса может обнажаться в области режущего края. Если зуб имеет небольшие губно-

Рис. 25а–d. Формирование керамического покрытия на язычной поверхности коронки.

Рис. 25а. Срезанный участок на язычной поверхности коронки восстанавливается прозрачной массой.

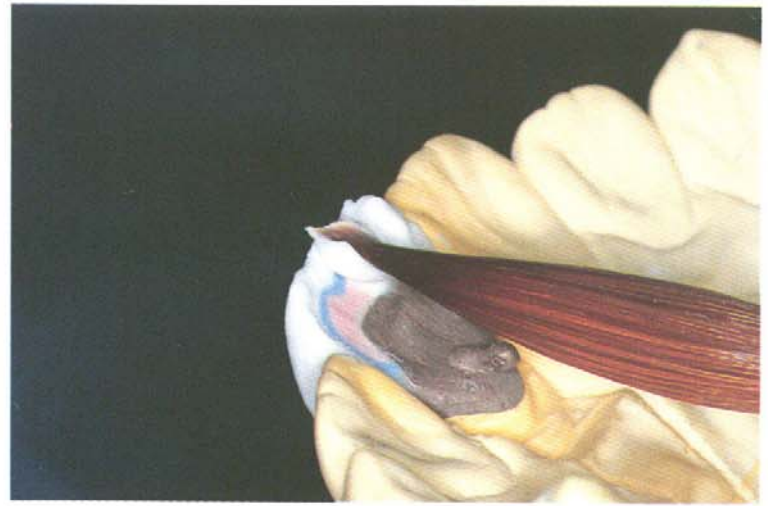


Рис. 25b. Язычная поверхность коронки, восстановленная прозрачной керамической массой.



язычные размеры (рис. 26), керамическую массу на язычную поверхность нанести нельзя.

③ **Формирование аппроксимальной поверхности коронки**

После снятия коронки или мостовидного протеза с модели оформляют контактные точки путем дополнительного нанесения прозрачной или эмалевой керамической массы (рис. 27а и b).

9. Меры предосторожности при конденсации керамической массы

Представленный метод нанесения керамического покрытия при изготовлении металлокерамических зубных протезов отвечает всем требованиям моделирования керамики. Следует обратить внимание на точное соблюдение правил послойного нанесения и

конденсации керамических масс.

Нанесение отдельных слоев керамической массы предполагает наличие опыта у зубного техника. Иначе готовая коронка будет выглядеть неестественно. Кроме того, керамическая масса может осесть или сместиться вследствие неверного проведения ее конденсации даже при условии правильной передачи морфологических особенностей.

Нанесение дентиновой керамической массы – это начальная стадия моделирования тела коронки, которое выполняется из массы одного цвета. Коронка может быть окончательно оформлена и проконденсирована, даже если масса немного осядет.

Нанесение и конденсация эмалевой и прозрачной керамических масс должны выполняться очень осторожно, без смещения отдельных слоев. В противном случае цвет готовой коронки будет неестественным.

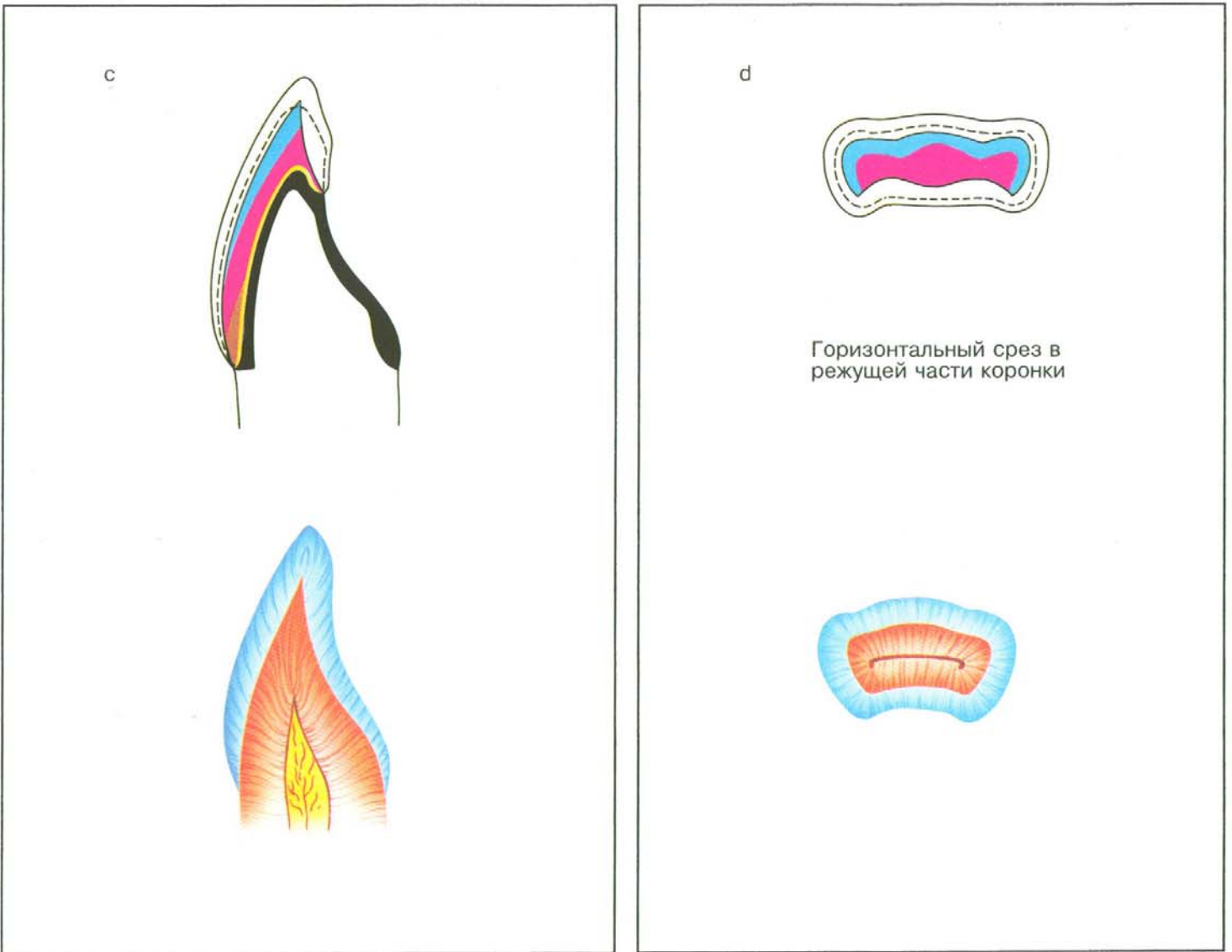


Рис. 25c и d. Металлокерамическая коронка после нанесения прозрачной керамической массы на ее язычную поверхность и естественный зуб на схемах продольного (c) и горизонтального (d) срезов. Металлокерамическая коронка на рис. 25d включает также точки контакта. Дентиновая масса режущей части коронки имеет такую же морфологию, что и дентин естественного зуба. И на продольном, и на горизонтальном срезах достигается эффект полного покрытия коронки эмалью. Сравните эти схемы с конструкцией на рис. 28.



Рис. 26. В данном случае прозрачная или эмалевая масса не может быть нанесена на язычную поверхность коронки из-за ее небольших губно-язычных размеров.

Рис. 27а и в. Формирование проксимальных поверхностей коронки с помощью дополнительных порций массы.

Рис. 27а. После нанесения прозрачной массы на язычную поверхность коронку осторожно снимают с рабочей модели и наносят прозрачную или эмалевую массу в проксимальные участки.



Рис. 27б. После моделирования всех слоев керамического покрытия и окончательной конденсации коронка готова к обжигу.



Необходимо строго соблюдать основные правила, изложенные в разделе моделирования опакующей керамической массы. Кроме того, дентиновую массу перед срезанием необходимо тщательно уплотнить. Это предупредит ее оседание или смещение во время нанесения последующих слоев керамического покрытия.

Эмалевая и прозрачная массы должны наноситься без давления во избежание смещения дентиновой массы. Добавление слишком большого количества воды в дентиновую массу приведет к ее быстрому оседанию. Поэтому избыток воды следует постоянно удалять.

Эмалевая и прозрачная массы не требуют тщательного уплотнения, так как последнее может нарушить правильное расположение других слоев керамической массы в результате вибрации и давления. Современные кера-

мические массы выгодно отличаются от прежних благодаря новой технологии изготовления. Поэтому при их правильной обработке можно получить высокий эстетический результат независимо от степени уплотнения отдельных слоев керамики.

Все слои нанесенной керамической массы должны четко различаться друг от друга. Это обеспечит естественность цветопередачи и прозрачность коронки. При неоднократном уплотнении и удалении избытка влаги красящие и замутняющие вещества разных слоев керамической массы будут смешиваться, что приведет к неудовлетворительной цветопередаче в готовой коронке. В этой связи уплотнение наносимых масс должно быть сведено к минимуму.

Для обеспечения четких границ между отдельными слоями керамического покрытия следует избегать рас-

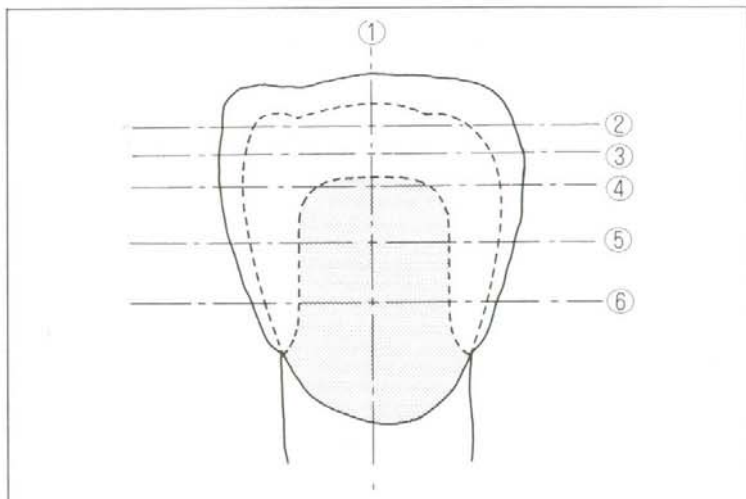
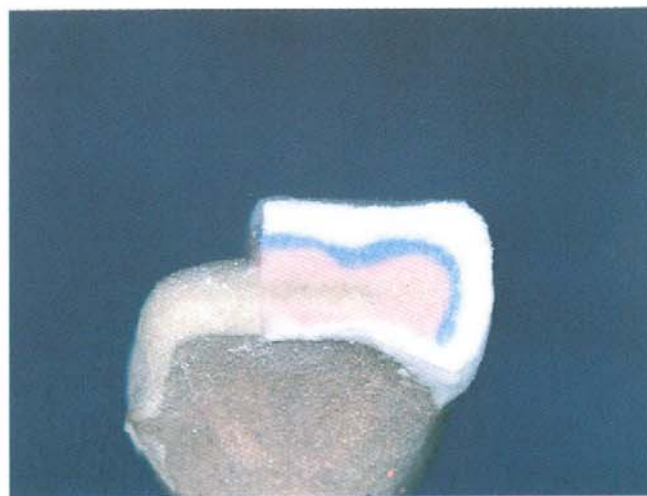


Рис. 28а-г. Многослойное керамическое покрытие, выполненное по базисной технике моделирования керамики. На рис. 28б-г показаны срезы керамического покрытия, сделанные специальным резцом в разных положениях (рис. 28а (1-6)). Точные контуры дентинового слоя, двухслойная структура эмаливой массы, эффект полного покрытия коронки эмалью и четкое разграничение всех слоев керамики обеспечены.

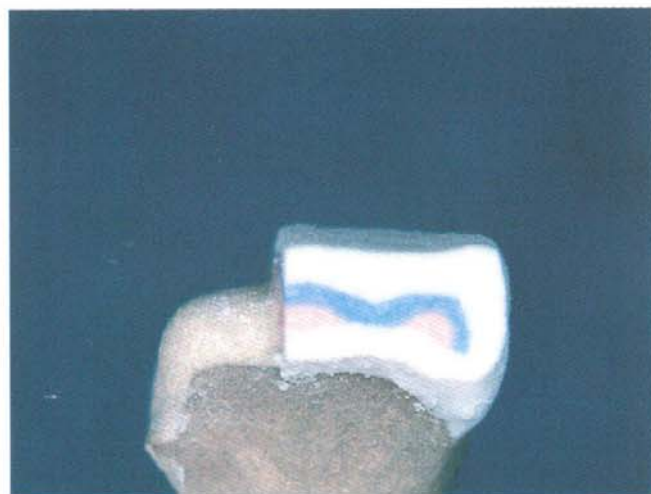
а Линии поперечного среза.



б
①



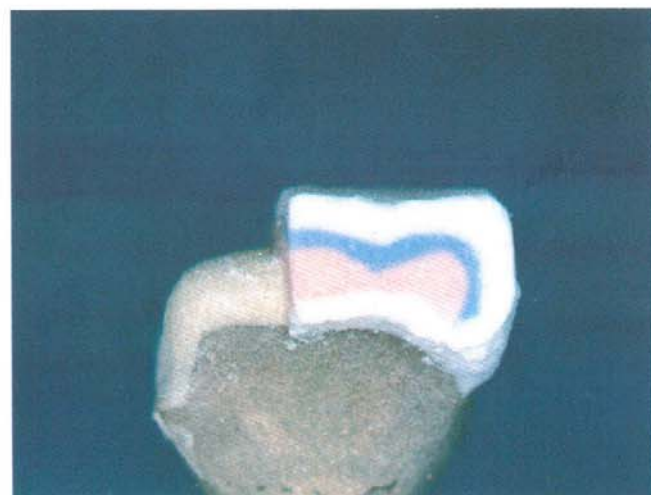
е
④



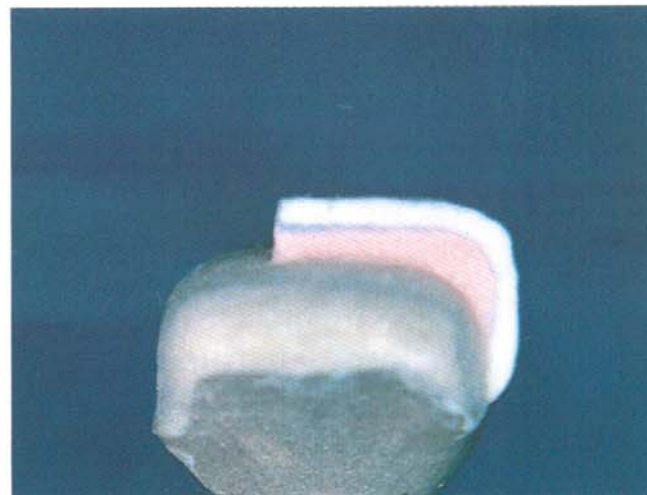
с
②



ф
⑤



д
③



г
⑥

Рис. 29а и б. Металлокерамическая коронка, изготовленная в соответствии с базисной техникой моделирования керамического покрытия.

Рис. 29а. Вид коронки со стороны вестибулярной поверхности.

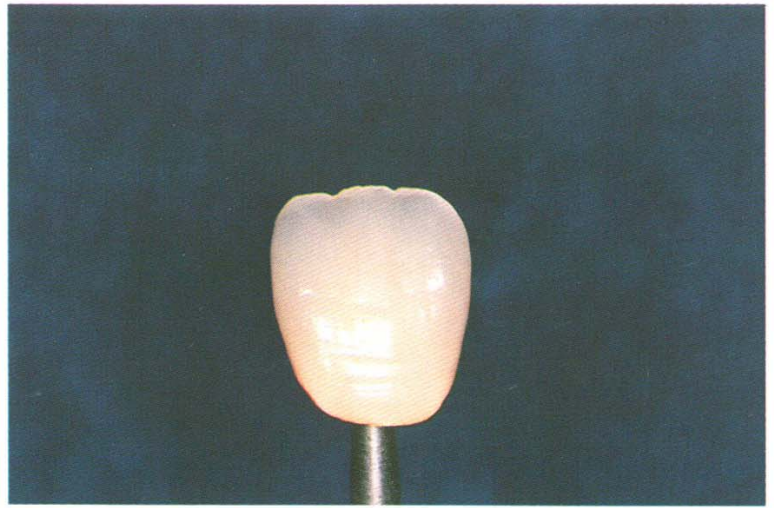
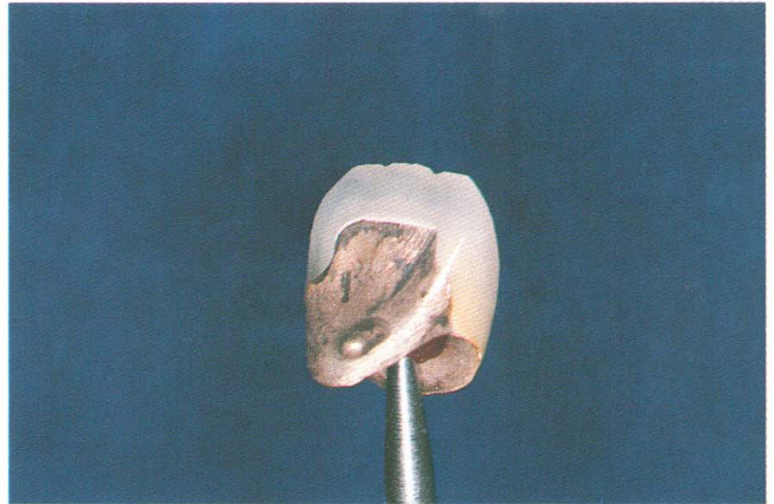


Рис. 29б. Вид коронки со стороны язычной поверхности.



тирания или размазывания наносимых масс кисточкой. Керамические массы нужно наносить очень осторожно, аккуратно размещая их на поверхности коронки.

Влагу следует убирать без давления. В области режущего края и внутренней поверхности промежуточной части протеза, которые не опираются на МК, может произойти смещение керамических масс с их последующим оседанием и искажением правильного расположения. В этих местах удаление влаги проводят без надавливания и в основном лишь из средней части коронки, опирающейся на металлический каркас.

10. Завершение работы

На рис. 28а–г представлены срезы керамических масс, нанесенных согласно основному методу моделирова-

ния. Четко прослеживаются все слои керамического покрытия из масс разного цвета (рис. 28а). После обжига и изменения формы коронки вследствие усадки слой прозрачной керамической массы будет несколько более тонким, чем показано на рис. 29а–д.

Как видно из рисунков, эмаль естественного зуба воспроизводится слоями двух керамических масс – эмалевой и прозрачной. Слой дентиновой массы отличается точной морфологией, и в каждом сечении наблюдается эффект полного покрытия дентина слоем эмали.

Все слои керамической массы четко разграничиваются без смешивания или смещения на поверхности раздела.

В металлокерамической коронке, показанной на рис. 30 справа, керамическое покрытие наносилось по описанному методу. Покрытие коронки слева выполнено с помощью обычного моделирования керамической массы,

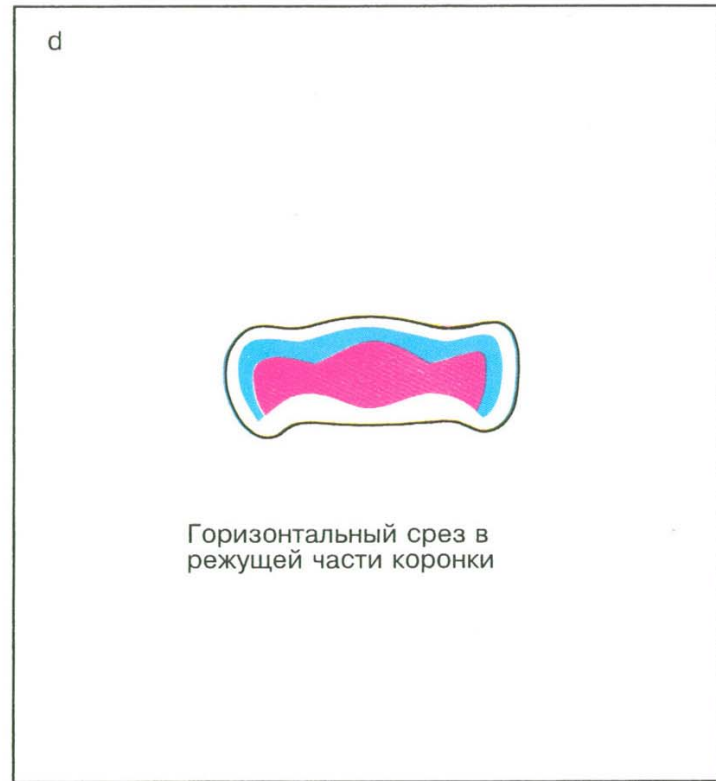
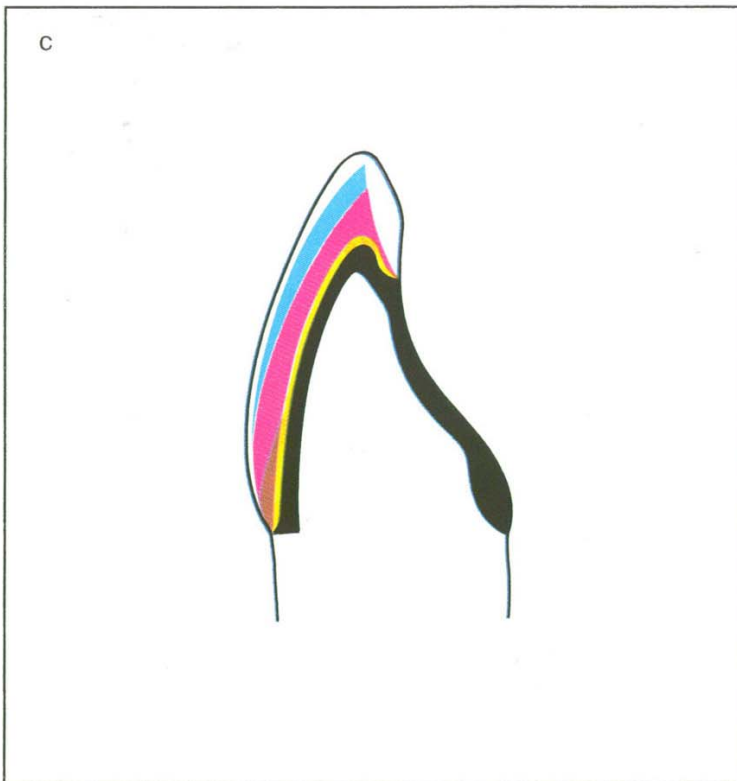


Рис. 29с–d. Металлокерамическая коронка. Керамическое покрытие выполнено по базисной технике моделирования керамики (трехслойная техника). Учтены все фундаментальные концепции воспроизведения цвета.

где адгезионный состав в пришеечной области коронки не использовался, а опакующая масса наносилась толстым слоем без применения пришеечной керамической массы. Тело коронки покрывалось только двумя слоями дентиновой и обычной эмалевой масс, а эф-

фект полного покрытия эмалью не учитывался. Предложенный метод моделирования керамического покрытия может обеспечить естественный цветовой переход и прозрачность коронки, близкие к естественному зубу (см. клинические наблюдения на рис. 31 и 32).

Рис. 30. Сравнение металлокерамических коронок, у которых керамика наносилась по обычной (*слева*) и базисной (трехслойной) технике (*справа*). В последнем случае удалось в значительной мере устранить недостатки, свойственные металлокерамическим протезам.



Рис. 31а-с. Металлокерамическая коронка, выполненная по базисной технике моделирования керамики (метод "керамического края") (клиническое наблюдение 1).

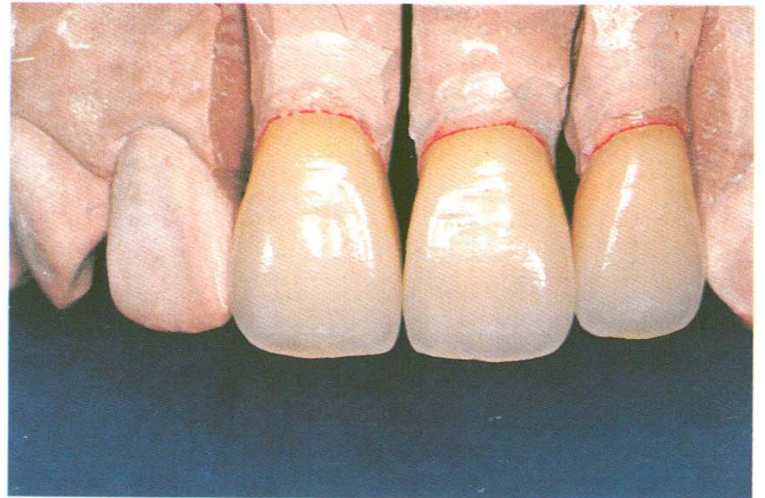


Рис. 31а. Металлокерамические коронки на модели.

Рис. 31б. Фотография, снятая на окончательном этапе подбора цвета коронки. Хотя периодонтальные ткани неадекватны, металлокерамический протез выглядит естественно благодаря удачному воспроизведению прозрачности, глубины цвета эмали в области режущего края, а также объемному виду и мягкости контуров всей конструкции с эффектом полного покрытия поверхности коронки эмалью.



Рис. 31с. Металлокерамические коронки с керамическим пришеечным краем.



Рис. 32а и б. Металлокерамическая коронка с керамическим покрытием, выполненным по базисной технике моделирования керамики (клиническое наблюдение 2).

Рис. 32а. До лечения.

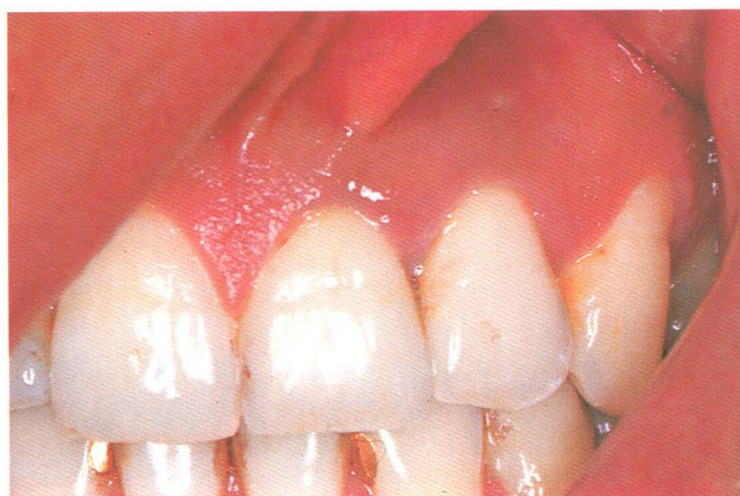


Рис. 32б. После лечения.

Глава III

Клиническое наблюдение: молодой пациент

Характеристика металлокерамических протезов очень важна для имитации естественных возрастных изменений зубов. В представленном клиническом наблюдении на серии фотографий показан результат протезирования резцов молодого пациента. Хорошо

выполнена имитация структуры режущей части зубов, видны хроматические пальцеобразные зоны дентина, непрозрачные участки, которые обычно имеют место у естественных зубов молодого человека.

① Клиническое наблюдение А

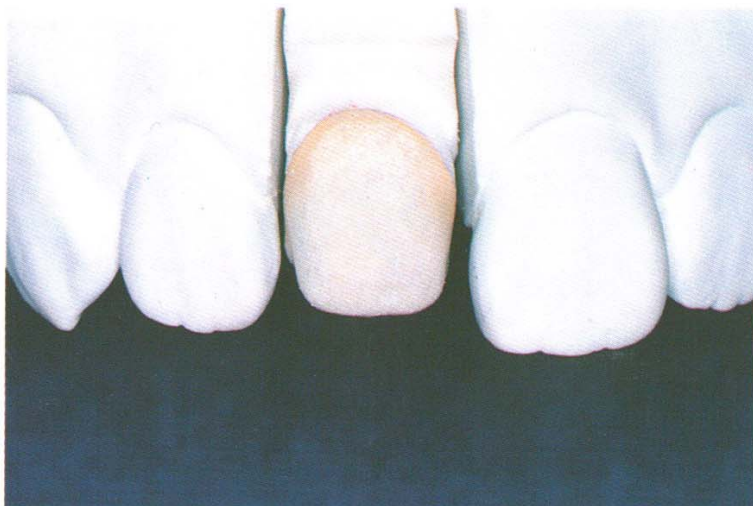
Рис. 33. На приведенных фотографиях показана последовательность моделирования керамического покрытия, обеспечивающая точную имитацию естественного цвета путем использования прозрачной массы, хроматических пальцеобразных бороздок и белых зон.



② Нанесение опакующих масс

Рис. 34. При нанесении керамики следует базисной технике моделирования. Слой опакующей массы, разделенный на три части (пришеечную, среднюю и режущую треть), соединяется со слоем пришеечной массы плавным переходом.

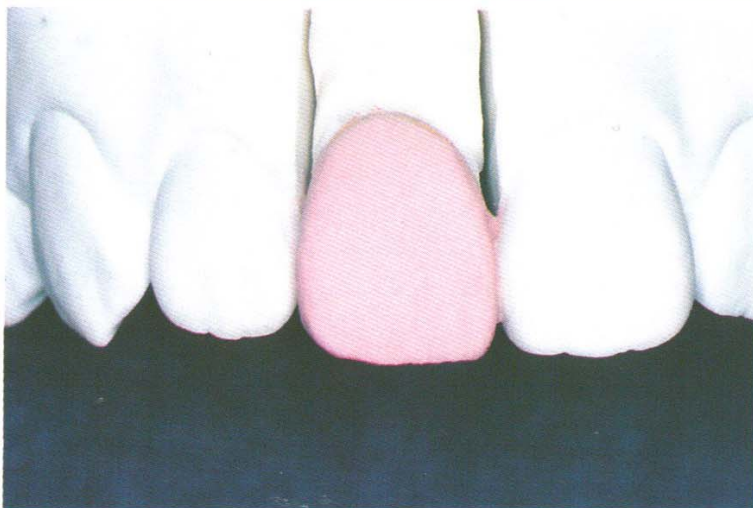
- Опакующая керамическая масса Vintage (Shofu/Unitec). В пришеечной трети коронки используются расцветки A_3O ; в средней трети – A_2O ; в режущей трети коронки – C_1O .
- Пришеечная масса: смесь Vintage AC и A_2B в равных количествах.

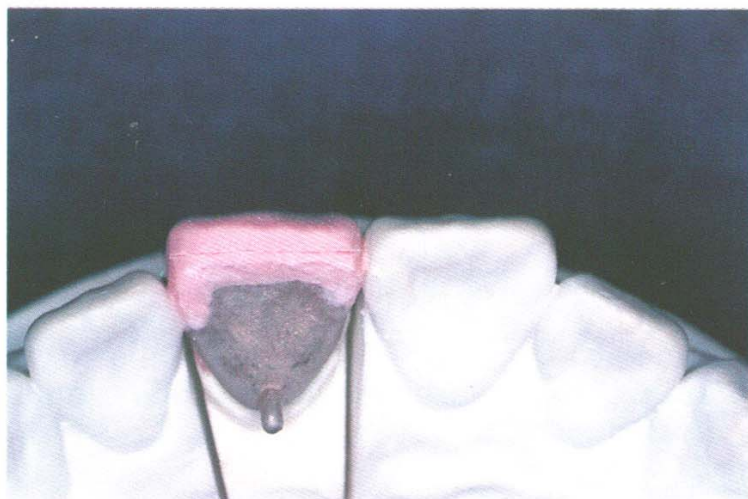


③ Формирование дентиновой массы

Рис. 35. Дентиновая масса наносится в количестве, обеспечивающем окончательную форму коронки.

- Дентиновая масса Vintage A_2B .





④ **Срезание дентиновой массы**
Рис. 36–40

Этап 1. Начальное срезание дентиновой массы

Рис. 36а. На вестибулярной поверхности коронки намечают участок, подлежащий срезанию. Срезание массы должно производиться в соответствии с базисной техникой моделирование керамики.

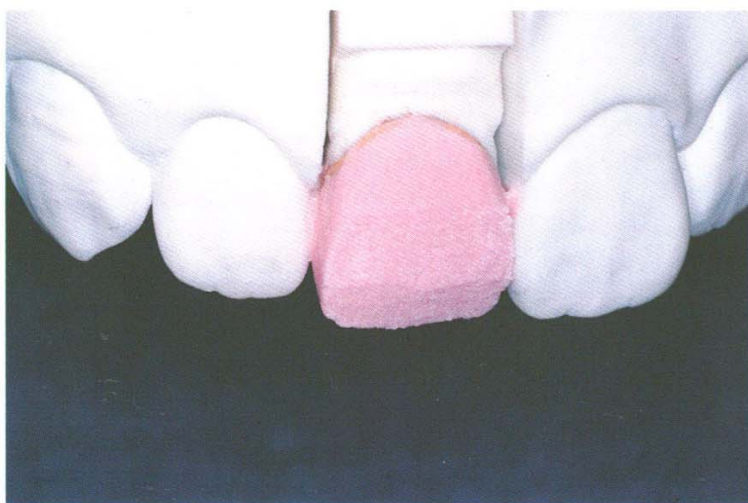


Рис. 36b. Вид коронки со стороны вестибулярной поверхности после двухэтапного срезания дентиновой массы.

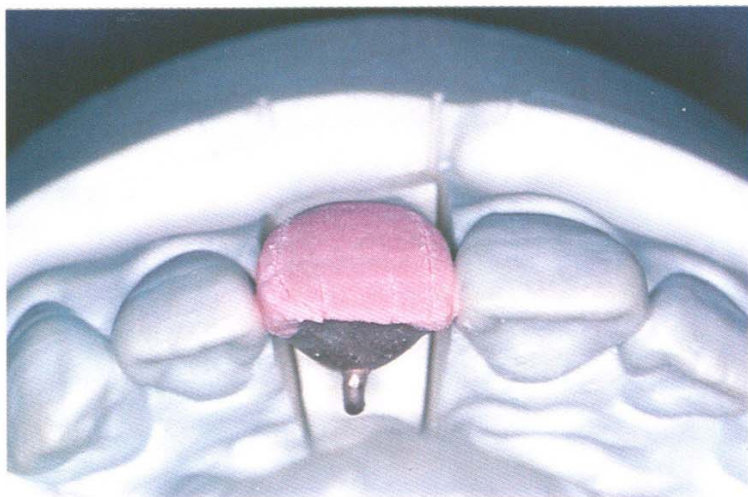


Рис. 36с. На этом этапе следует точно разметить участки для срезания массы в проксимальной зоне коронки и оформления пальцеобразных бороздок.

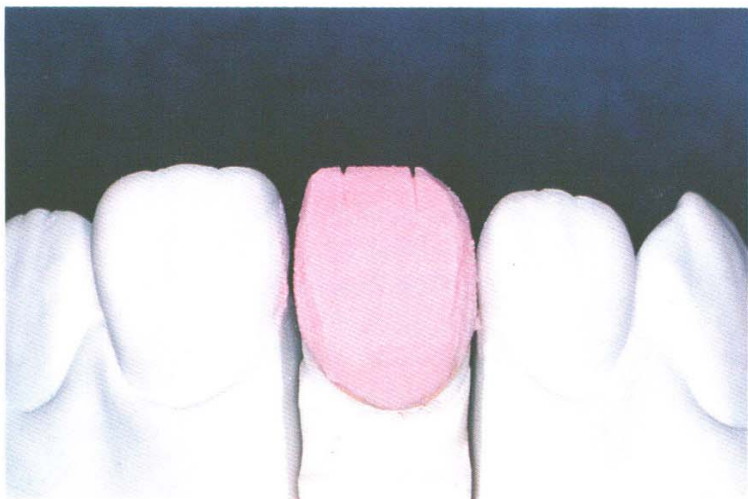


Рис. 36d. Срезание массы в проксимальной зоне завершено.

Этап 2. Повторное срезание дентиновой массы

Рис. 37а. Для создания эффекта естественных хроматических пальцеобразных бороздок срезание дентиновой массы проводят до губно-язычного центра коронки. При помощи моделировочного шпателя LeCron дентиновую массу срезают в режущей трети коронки, начиная от линии режущего края, оформленной во время первого этапа срезания, до обнажения опакowego слоя, т. е. на глубину до губно-язычного центра.

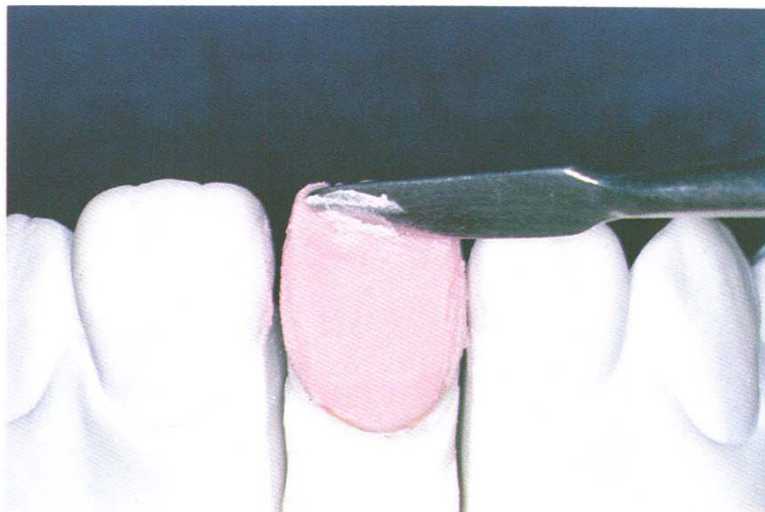
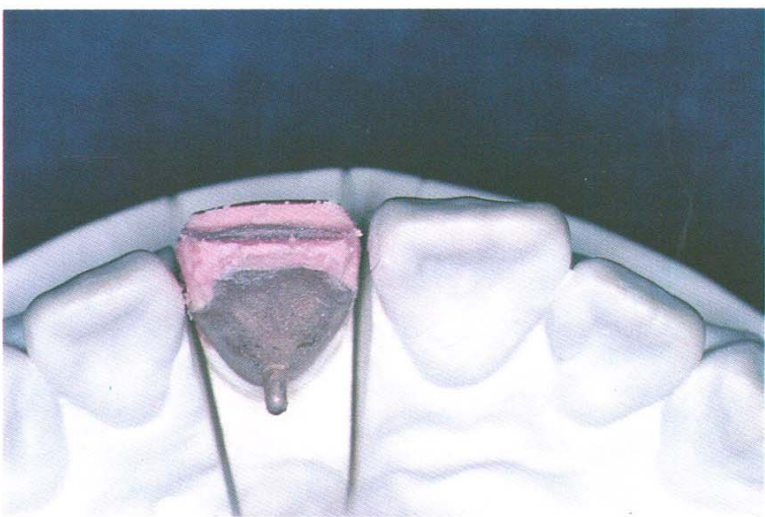


Рис. 37b. Вид коронки со стороны вестибулярной поверхности после второго этапа срезания дентиновой массы.



Рис. 37с. Вид коронки со стороны режущего края после второго этапа срезания дентиновой массы.



Этап 3. Создание хроматических пальцеобразных бороздок

Рис. 38а. Поверхность керамического покрытия после второго этапа срезания дентиновой массы готовят для имитации пальцеобразных бороздок; от режущего края к пришеечной части наносят тонкий слой керамики, имитирующей пальцеобразные бороздки, плавно переходящие в дентин, с помощью эффект-массы EF₁ и желтого модификатора расцветки опаковой массы (OM₅) из керамики Vintage в соотношении 4 : 1).

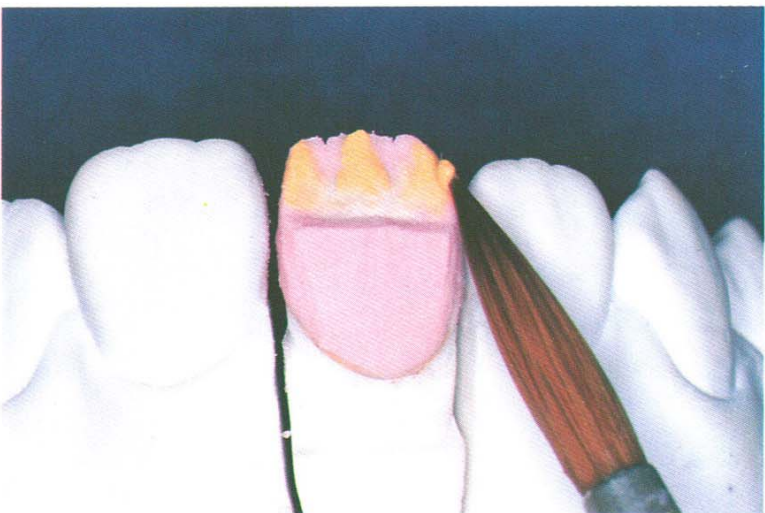




Рис. 38b. Вид коронки сбоку после завершения этапа 3. Пальцеобразные бороздки зубов молодых людей часто имеют розовый цвет; для его имитации пользуются или только одной эффект-массой EF₁, или пигментом розового цвета Vintage Color Powder. Часто добавляют также небольшое количество желтого (OM₅) или розового (OM₂) модификатора расцветки опаковой массы. У пациентов более старших возрастов зубы постепенно приобретают желтоватый оттенок и их прозрачность уменьшается.



Этап 4. Повторное нанесение дентиновой массы

Рис. 39а. После повторного срезания дентиновой массы наносят ее дополнительные порции с целью восстановления контуров, полученных после первого срезания. Кроме того, на этой стадии формируют пальцеобразные бороздки в центре дентиновой массы, что придает более естественный вид за счет глубины цвета (эффект включения).



Рис. 39b и с. После завершения этапа 4. Коронка имеет те же контуры, что были после срезания дентиновой массы по базисной технике моделирования керамики, поэтому достигается полный эффект покрытия коронки эмалью.

Рис. 39b. Вид коронки сбоку.



Рис. 39с. Вид коронки со стороны режущего края.

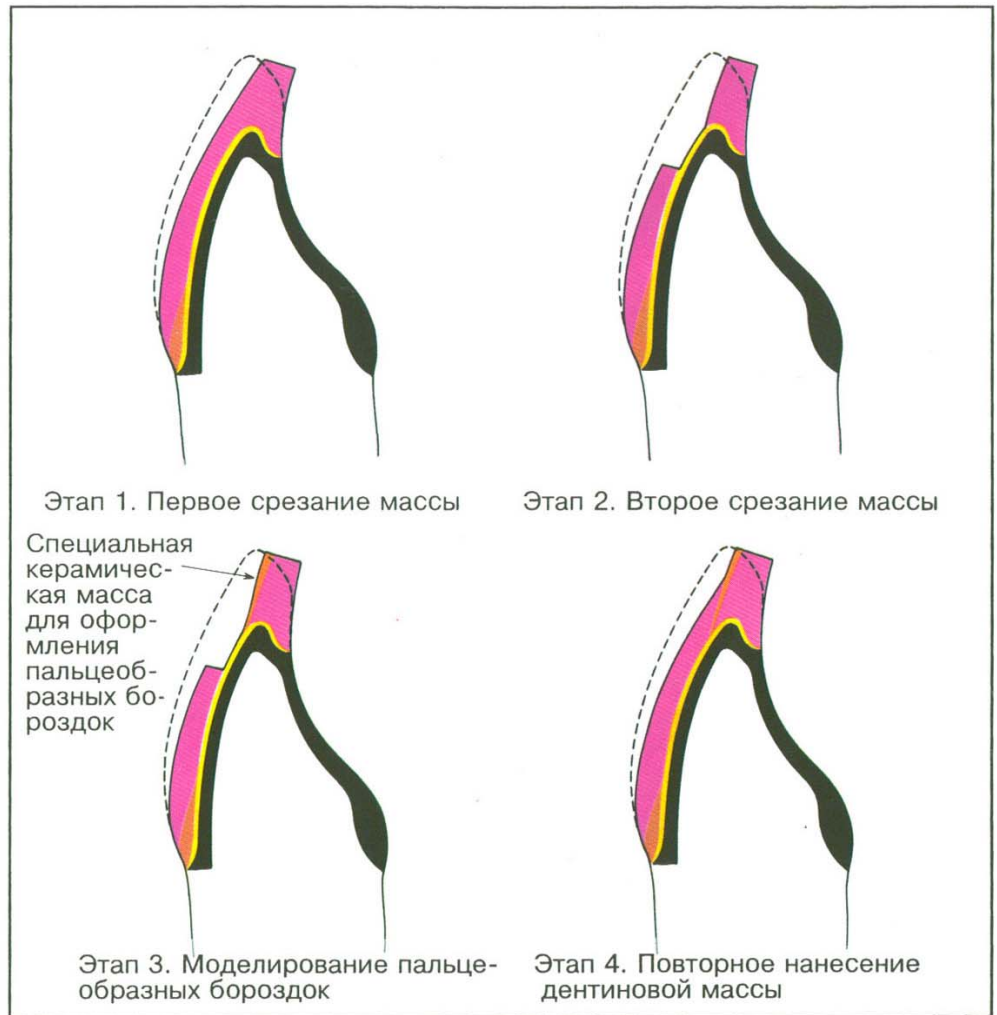


Рис. 40. Этапы формирования пальцеобразных бороздок.

⑤ **Формирование белых зон**
(Рис. 41–42)

Рис. 41а. Вид коронки со стороны вестибулярной поверхности. При помощи моделировочного шпателя LeCron формируется неглубокая бороздка достаточной ширины для имитации белой зоны.

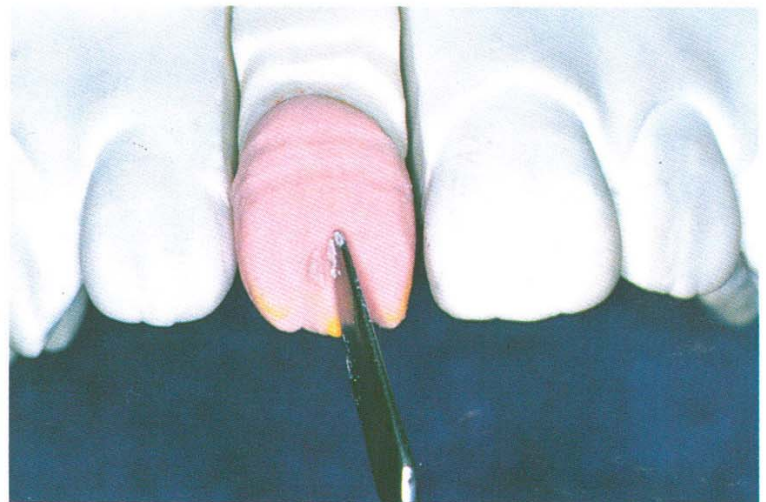


Рис. 41b. Вид коронки сбоку.

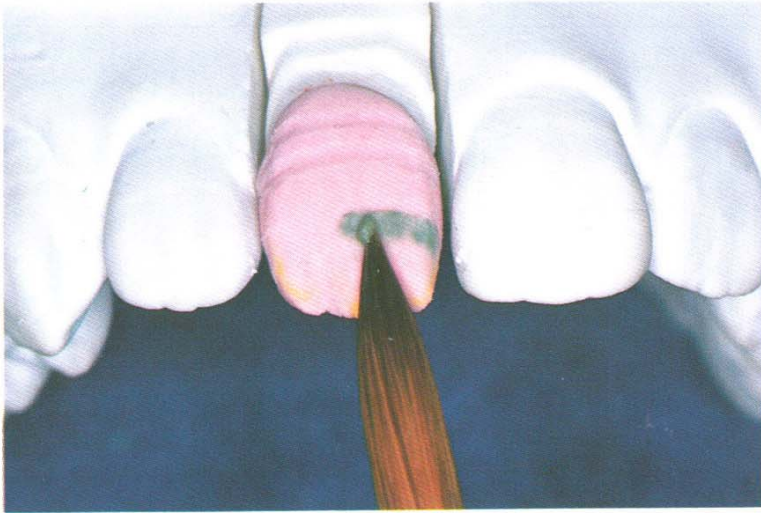


Рис. 41с. Бороздки заполняются белой эффект-массой, разбавленной дентиновой массой. Для улучшения визуального восприятия на фотографии бороздки имеют зеленый цвет и соединяются плавным переходом.

- Керамический материал, используемый для создания белых зон: смесь Vintage White из набора керамических красителей и A₂V (дентиновая масса) в соотношении 1 : 2.

Рис. 41d. Дентиновая масса с оформленными белыми зонами.

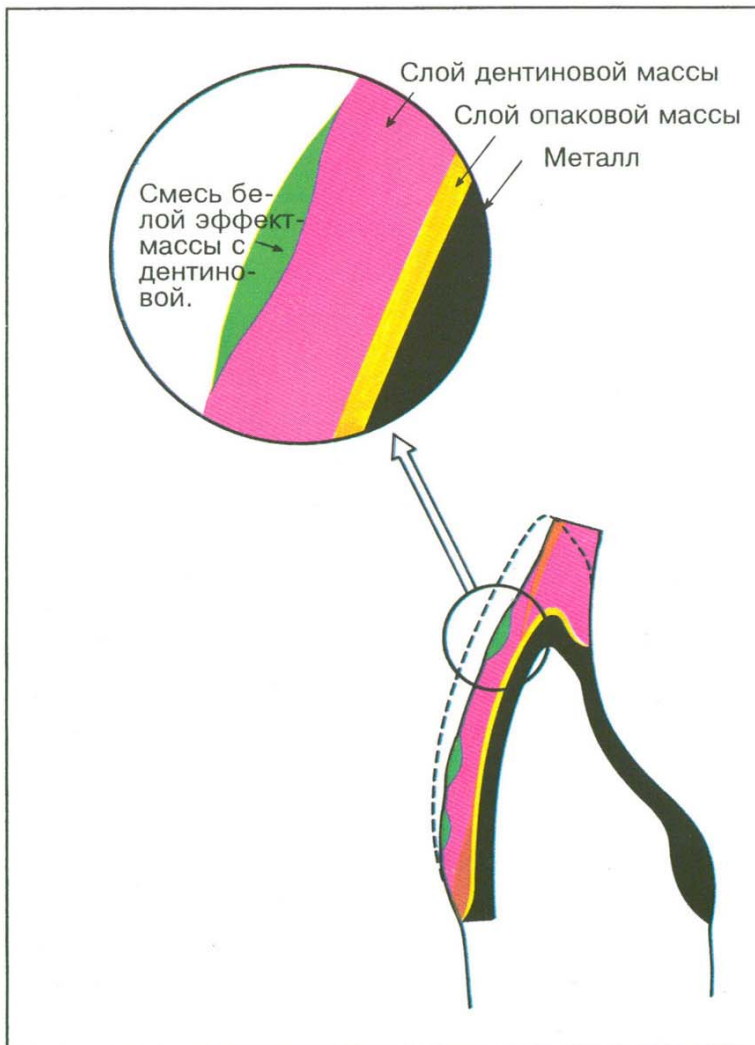


Рис. 42. Характеристика белых зон коронки. В основном их имитируют белой эффект-массой, разбавленной дентиновой массой. Декальцинированные участки в слое эмали часто воспроизводят при помощи белой эффект-массы, смешанной с небольшим количеством желтой или оранжевой массы.

⑥ *Нанесение эмалевой массы*

Рис. 43. Эмалевую массу наносят в соответствии с базисной техникой моделирования керамики.

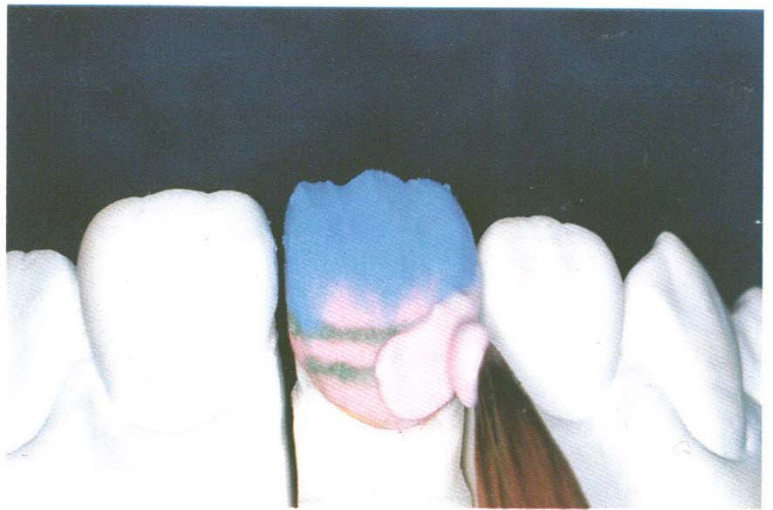
- Эмалевая масса: Vintage 58.



⑦ *Нанесение прозрачной массы в средней части коронки*

Рис. 44 Для имитации белых зон (как в данном случае) в средней части коронки рекомендуется использовать смесь прозрачной и дентиновой массы, чтобы белые зоны казались постепенно выступающими из глубины слоя, а не белыми пятнами на вестибулярной поверхности коронки.

- Прозрачная масса для средней части коронки: смесь Vintage T и A₂B (дентиновая масса) в соотношении 3 : 1.



⑧ *Нанесение прозрачной массы (рис. 45a и b)*

Рис. 45а. Прозрачную массу следует наносить с избытком, чтобы объем необожженной коронки был на 20% больше объема готовой; режущий край коронки моделируется на 1,0–1,5 мм длиннее зуба-антагониста.

- Прозрачная масса Vintage T.

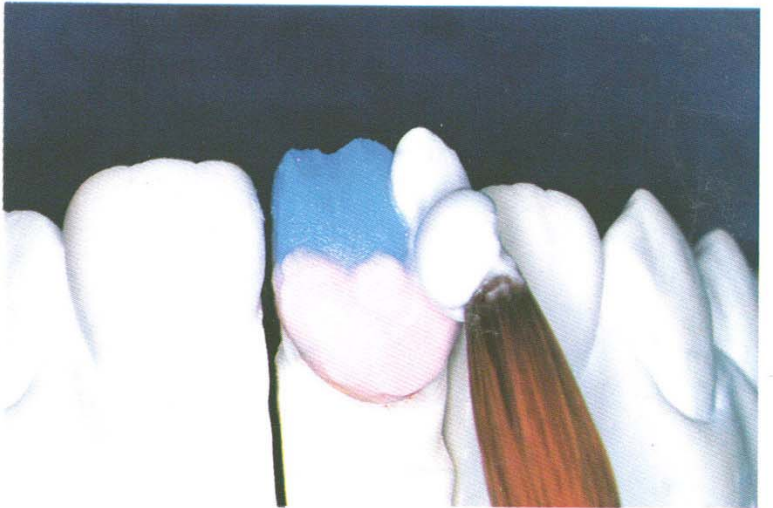


Рис. 45b. Прозрачная масса нанесена на вестибулярную поверхность коронки.



⑨ **Коррекция язычной поверхности коронки (рис. 46а–с)**

Рис. 46а. Уменьшение язычной поверхности коронки согласно базисной технике моделирования керамического покрытия.



Рис. 46б. Язычная поверхность коронки после снятия излишков массы. В верхней части дентинового слоя видны хроматические пальцеобразные бороздки. Отдельные слои керамического покрытия четко разграничены и точно расположены.



Рис. 46с. Нанесение прозрачной массы на язычную поверхность коронки.



Рис. 47. Дополнительное нанесение массы на проксимальную поверхность коронки.

Рис. 48. Моделирование коронки завершено; после окончательной конденсации коронка готова к обжигу.



Рис. 49. Коронка после нанесения эмалевой и прозрачной масс и коррекции ее язычной поверхности. Сравните эту схему с поперечными срезами коронки на рис. 50b–e.

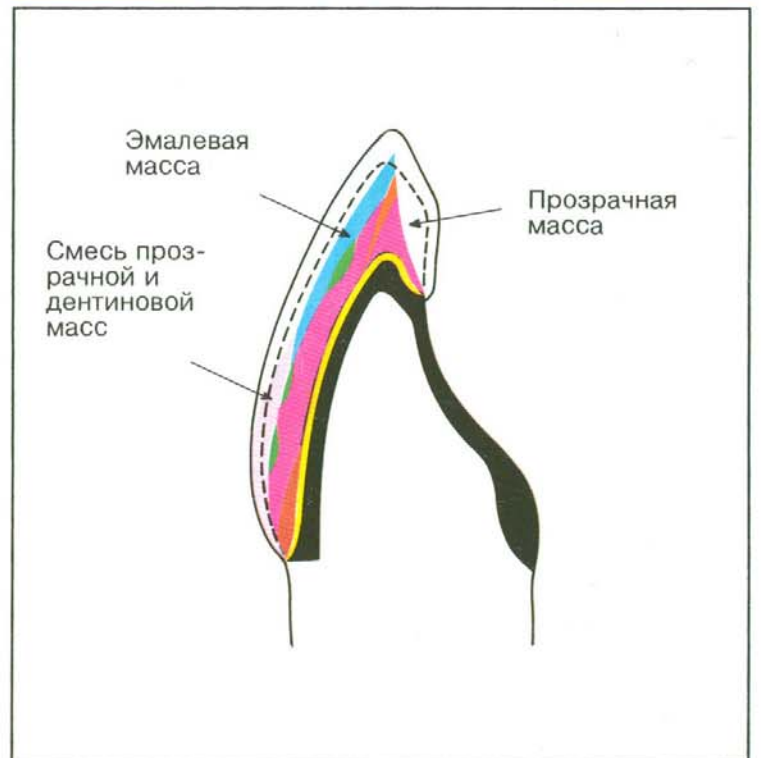


Рис. 50a–e. Поперечный срез смоделированной коронки.

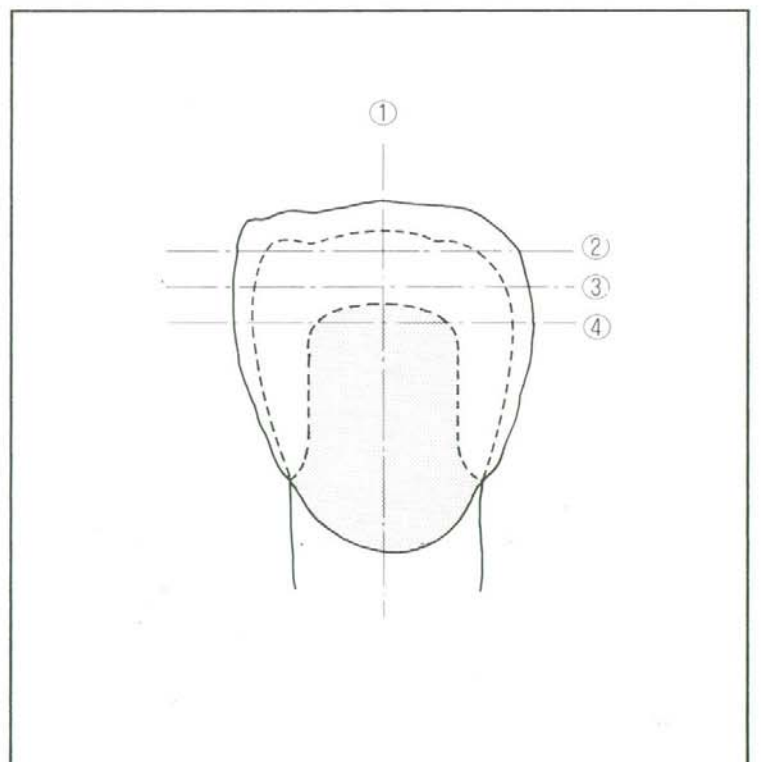
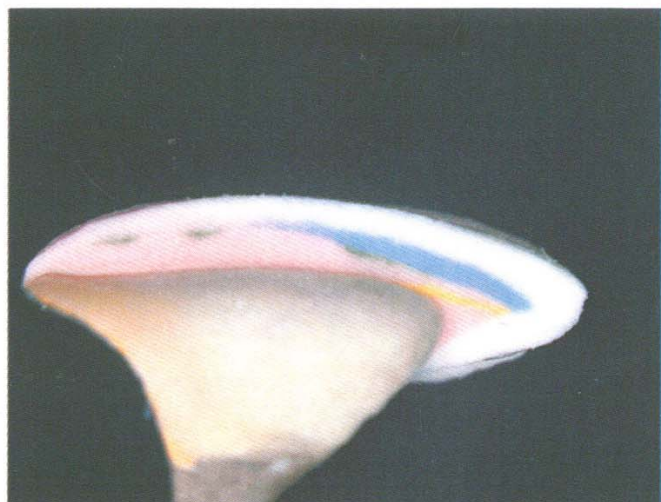


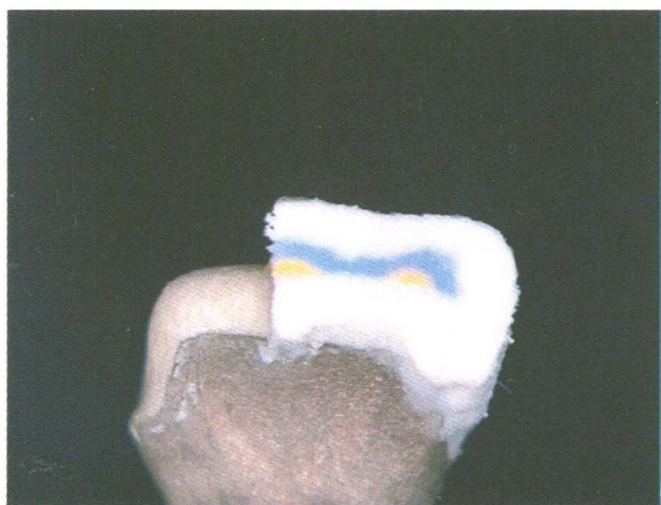
Рис. 50a. Схема расположения поперечных срезов коронки.



b
①



d
③



c
②



e
④

Рис. 50b–e. Поперечные срезы смоделированной коронки. Расположение срезов показано на рис. 18a. В каждом срезе четко обозначены отдельные слои керамики; получены двухслойная конструкция (дентин-эмаль) и эффект полного покрытия коронки эмалью. Слой керамики, имитирующий хроматические пальцеобразные бороздки, расположен точно в середине дентиновой массы.

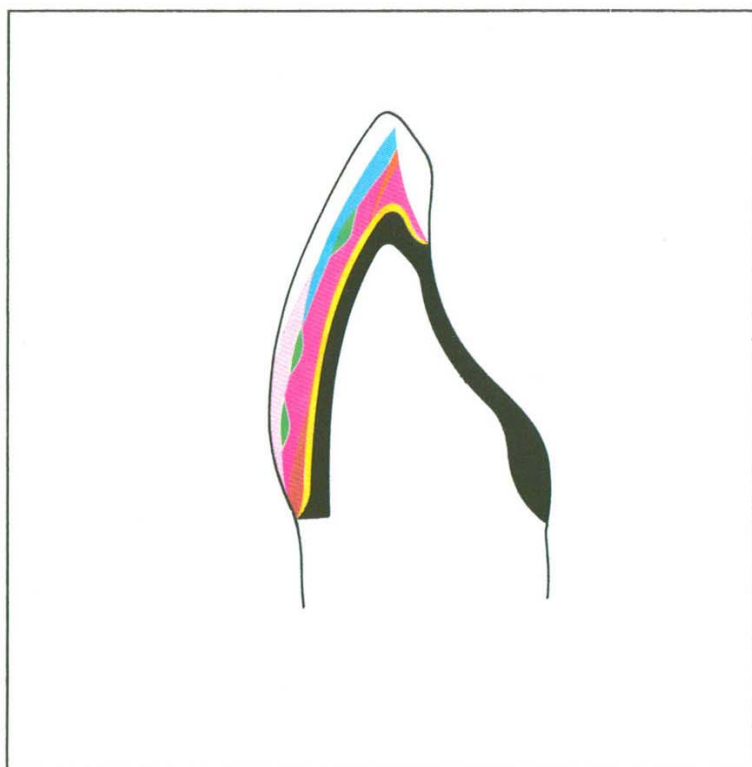


Рис. 51. Структура отдельных слоев керамической массы после обжига.

Рис. 52а и в. Готовая металлокерамическая коронка. Хроматические пальцеобразные бороздки и белые зоны кажутся естественно выходящими из глубины керамического покрытия.



Рис. 52а. Вид коронки со стороны вестибулярной поверхности.



Рис. 52в. Вид коронки сбоку.



Рис. 53. Коронка с розово-желтыми пальцеобразными бороздками у молодого человека. Создан эффект контраста между прозрачным слоем и непрозрачными пальцеобразными бороздками в режущей трети зуба (метод создания керамического края).



Рис. 54. Коронка с белыми зонами в средней части и оранжево-желтыми пальцеобразными бороздками, которые иногда встречаются у зубов людей среднего возраста. Наблюдается эффект контраста между прозрачным слоем и непрозрачной пальцеобразной структурой в режущей части коронки (метод создания керамического края).

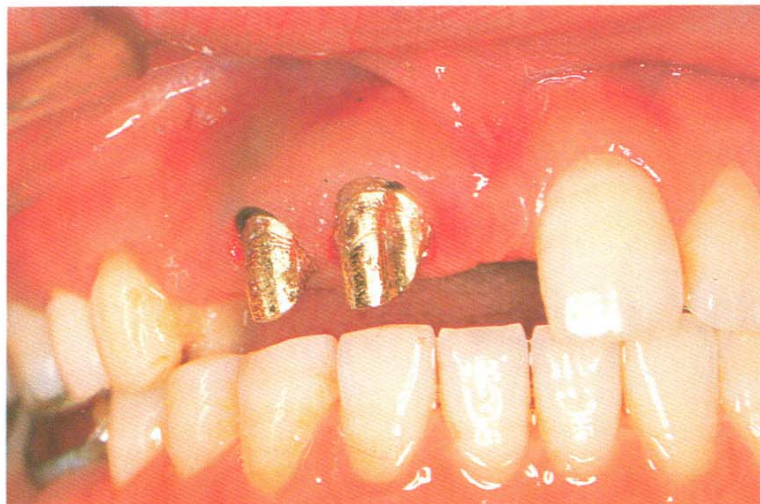


Рис. 55а и в. Коронки с оформленными оранжево-желтыми пальцеобразными бороздками и широкими белыми зонами.

Рис. 55а. Препарирование зубов под металлокерамические коронки. Ситуация сложная в связи с неблагоприятным расположением опорных зубов.



Рис. 55в. Готовый мостовидный протез. Обратите внимание на имитацию пальцеобразных бороздок в центральных резцах.

Глава IV

Клиническое наблюдение: пожилой пациент

Как указывалось в главе III, индивидуальные особенности естественных зубов должны быть переданы в керамическом покрытии металлокерамического протеза. В главе показаны клинические примеры имитации непрозрачного

рачного слоя по режущему краю коронки, толстого прозрачного слоя в аппроксимальной области, темных участков, трещин и тонких волосяных изломов.

① Клиническое наблюдение

Рис. 56. Показана имитация толстого желтого непрозрачного слоя – результата стирания зуба в области режущего края, а также имитация образования плотного непрозрачного дентина, толстого голубого прозрачного слоя в проксимальной области, темных полосок и различных пятен, обычно встречающихся у зубов пожилых людей. Кроме того, будет объяснен способ создания темных участков, просвечивающих через дентин, которые не показаны в данном клиническом наблюдении.



② Нанесение опакowej массы (рис. 57a-d)

Рис. 57а. Пришеечный участок МК, покрытый золотистым подслоем, подготовлен для нанесения опакowej массы.



Рис. 57b. Слой опакowej массы наносится отдельно в пришеечном и среднем участках коронки.

- Опаковий слой: Vintage (Shofu/Unitec).
- Пришеечный участок коронки: смесь массы А4О с оранжевой опакowej эффект-массой (ОМ3) в соотношении 3-4 : 1.
- Средняя часть коронки: А4О.



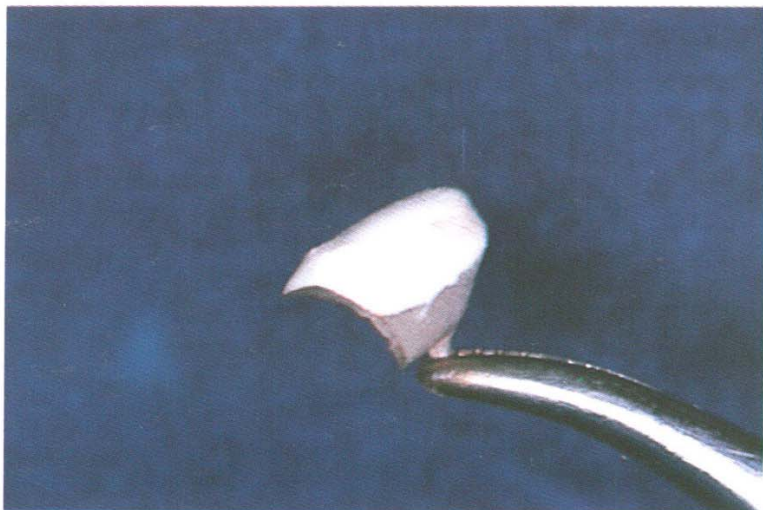


Рис. 57с. Нанесение пришеечной эффект-массы для имитации прикорневой зоны коронки.

- Пришеечная эффект-масса: Vintage; смесь АС (пришеечной эффект-массы) и В₄В (дентиновой массы) в соотношении 1 : 1.

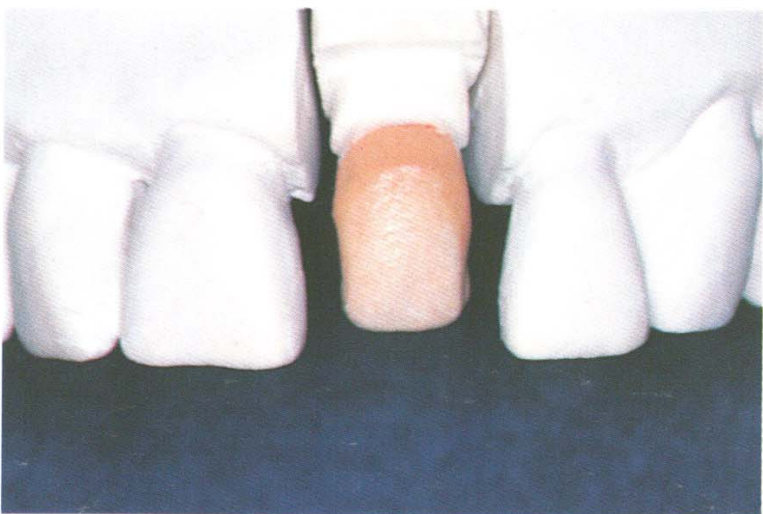
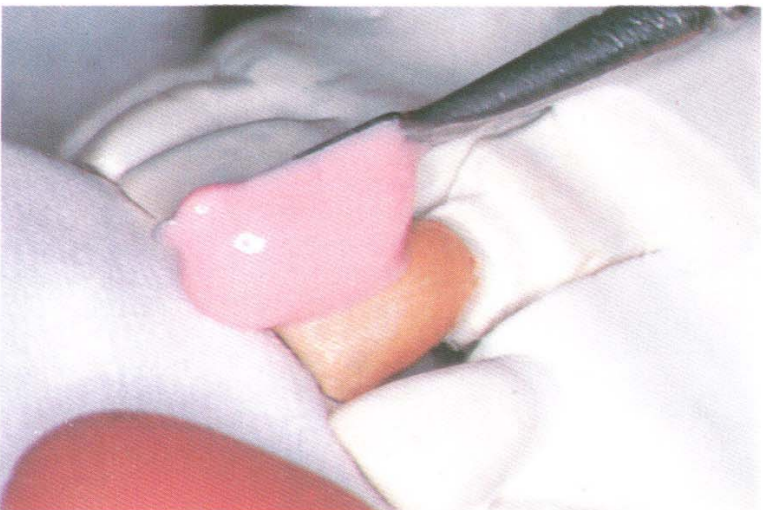


Рис. 57d. Вид коронки после обжига. Обратите внимание на имитацию морфологии корня зуба и на то, что пришеечная эффект-масса плавно доходит до режущего края коронки.



③ **Нанесение дентиновой массы (рис. 58a–b)**

Рис. 58a. Дентиновая масса наносится шпателем и тщательно конденсируется.



Рис. 58b. Нанесенная дентиновая масса. Так как в области режущего края готовой коронки дентин должен быть оголен для имитации стирания, коронку формируют на 1,0–1,5 мм длиннее зуба-антагониста.

- Дентиновая масса: Vintage А₄В.

④ Срезание дентиновой массы (рис. 59–63)

Этап 1. Первое срезание

Рис. 59а. На вестибулярной поверхности коронки размечают участки, подлежащие срезанию. Для имитации высокой прозрачности керамического покрытия его толщина в режущей части коронки должна составлять 1,2–1,3 мм.

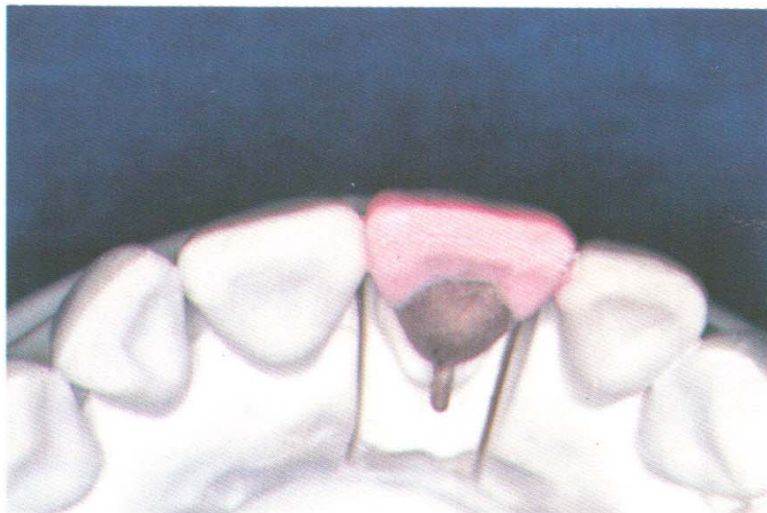


Рис. 59б. Срезание массы с вестибулярной поверхности коронки. Для имитации общей прозрачности срезание выполняют сравнительно ровно по всей вестибулярной поверхности соответственно эмалево-цементной границе, ориентируясь по линиям разметки.

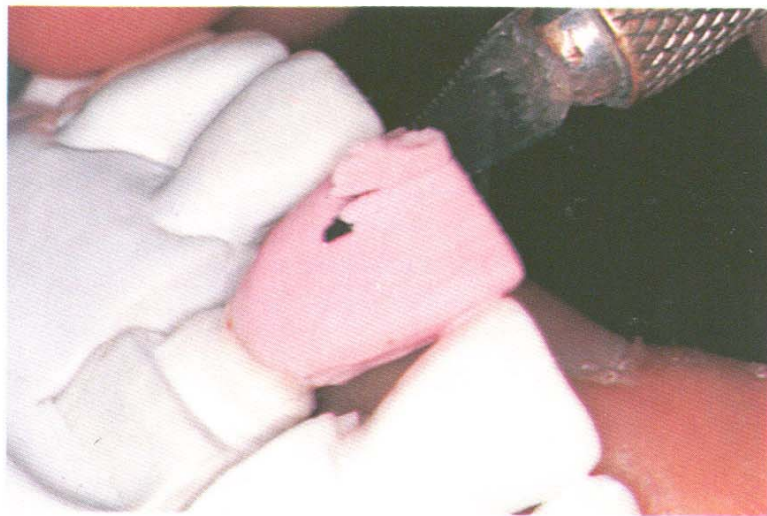


Рис. 59с. Вид коронки со стороны режущего края после срезания массы с вестибулярной поверхности.



Рис. 59д. Вид коронки со стороны вестибулярной поверхности; разметка линий срезания массы в проксимальной области. Эти линии наносят на срезанной вестибулярной поверхности коронки на расстоянии приблизительно 1 мм от проксимальной зоны с постепенным сужением к шейке зуба.



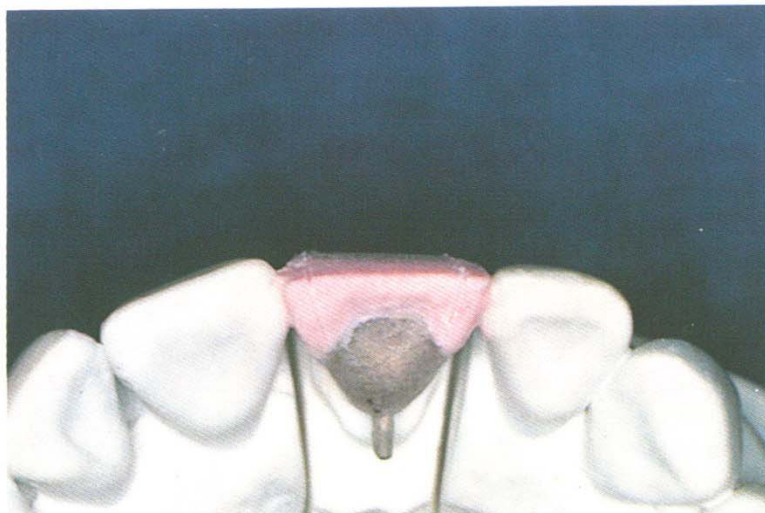


Рис. 59е. Вид коронки со стороны режущего края; обратите внимание на разметку линий срезания массы в проксимальной зоне.

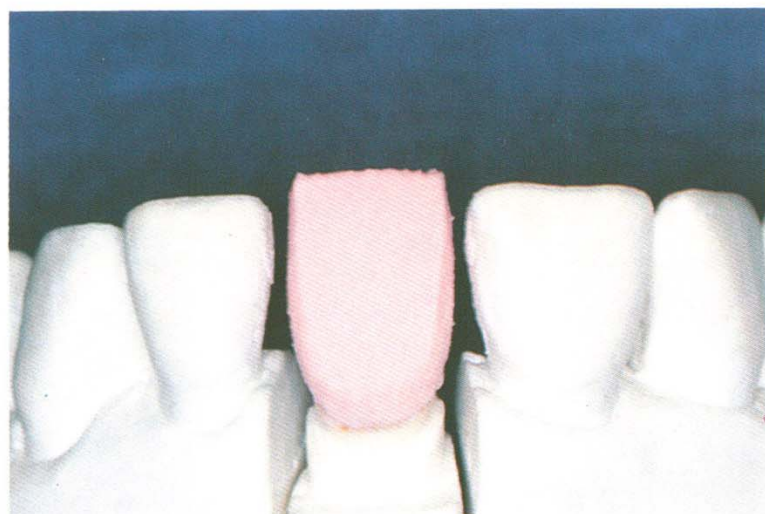


Рис. 59f. Вид коронки со стороны вестибулярной поверхности; показаны контуры дентиновой массы после ее первого срезания.

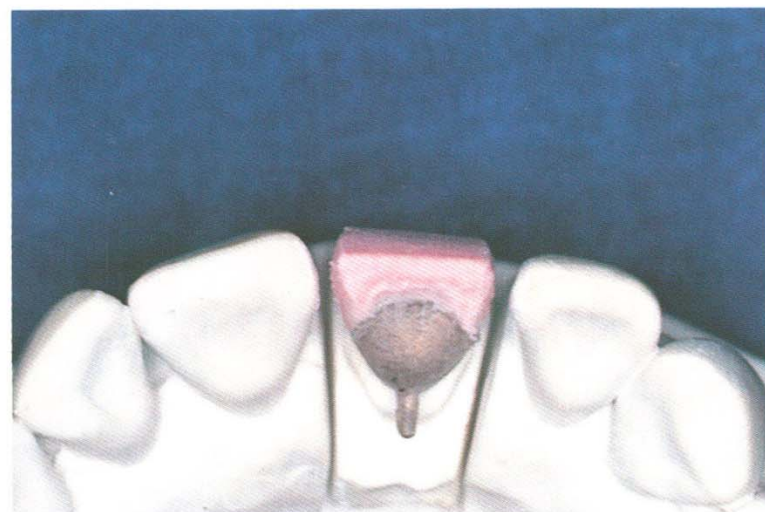


Рис. 59g. Вид коронки со стороны режущего края. Обратите внимание, что дентиновая масса намеренно сужена в язычном направлении для имитации эффекта полного покрытия коронки эмалью.



Этап 2. Второе срезание дентиновой массы

Рис. 60а. При помощи моделировочного шпателя LeCron дентиновую массу ровно срезают в режущей трети коронки, начиная от линии первого срезания массы до опакowego слоя. Срезанный край должен располагаться в середине губно-язычного центра дентина.



Рис. 60b. Вид коронки сбоку после второго срезания массы.

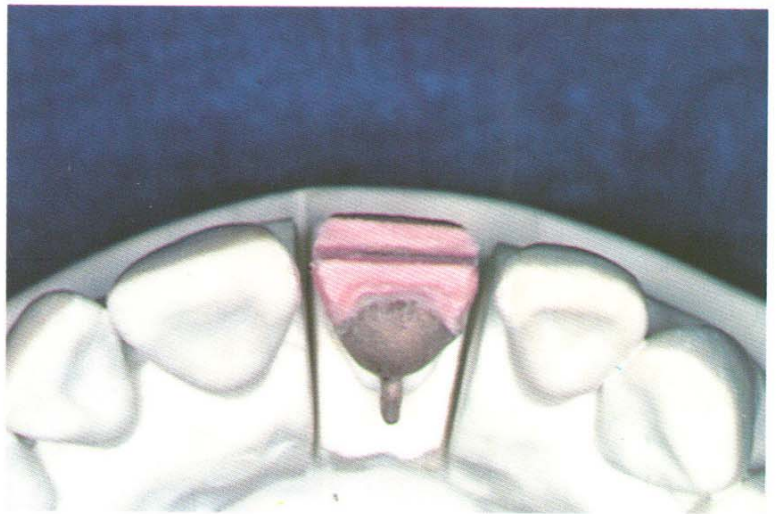


Рис. 60с. Вид коронки со стороны режущего края; масса срезана до середины губно-язычного центра.

Этап 3. Имитация окрашенного непрозрачного слоя

Рис. 61а. После второго срезания дентиновой массы наносят тонкий слой опакующей массы в направлении от режущего края коронки к шейке (с плавным переходом).

- Опакующая масса: смесь желтой опакующей эффект-массы Vintage (OM5) и A4B (дентиновой массы) в соотношении 1 : 3.

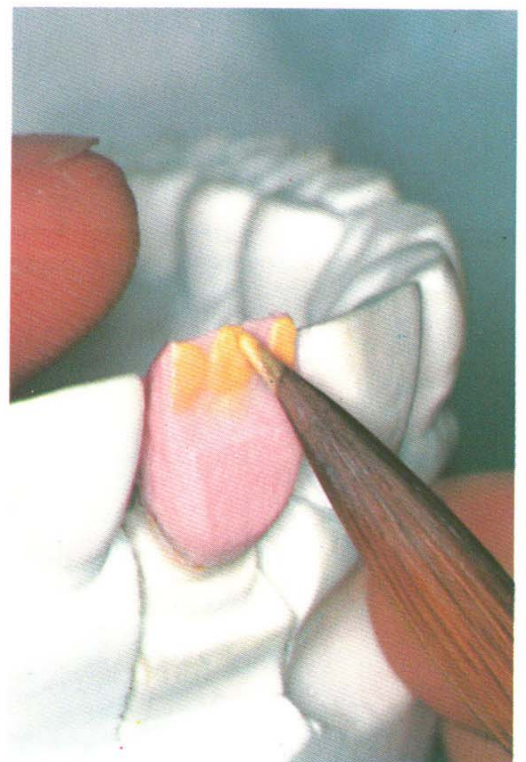




Рис. 61b. Вид коронки после нанесения тонкого слоя опакующей керамической массы.

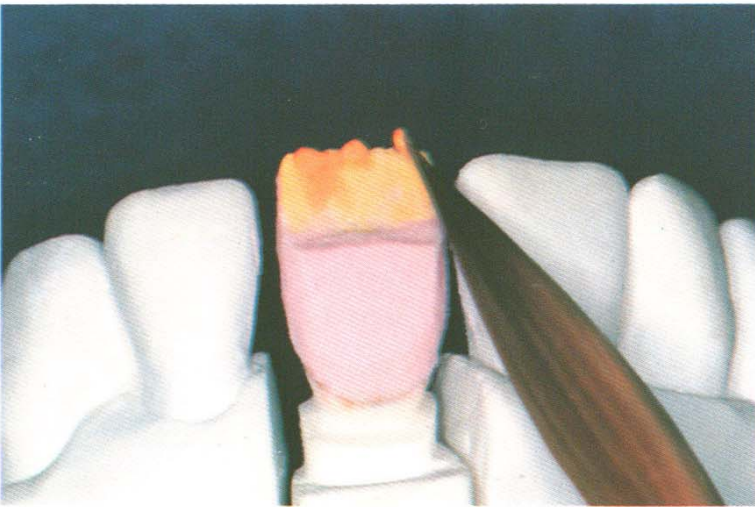


Рис. 61с. Опакующую массу покрывает тонкий слой эффект-массы для имитации окрашивания твердого непрозрачного дентина пигментами.

- Эффект-масса: оранжевая Vintage (порошок).



Рис. 61d. Вид непрозрачного и окрашенного слоев керамики со стороны вестибулярной поверхности.

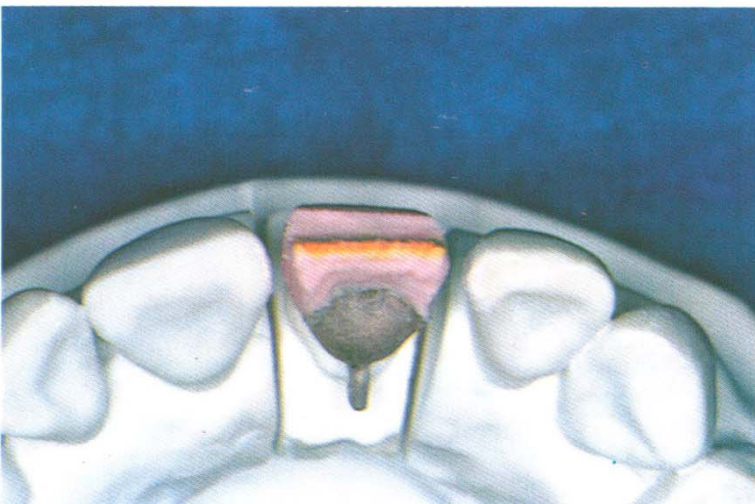


Рис. 61е. Вид коронки со стороны режущего края: обратите внимание, что каждый слой керамики очень тонкий.

Этап 4. Повторное нанесение дентиновой массы

Рис. 62а. После завершения моделирования непрозрачного и окрашенного слоев наносят дентиновую массу для восстановления контуров коронки до первого срезания дентиновой массы. Непрозрачный окрашенный слой расположен в центре дентина; это создает впечатление естественной глубины цвета коронки.

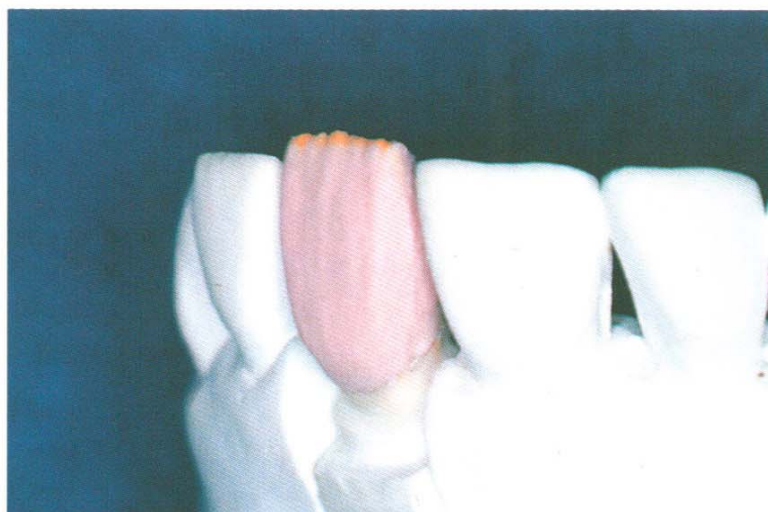


Рис. 62b. Вид коронки сбоку после повторного нанесения дентиновой массы.

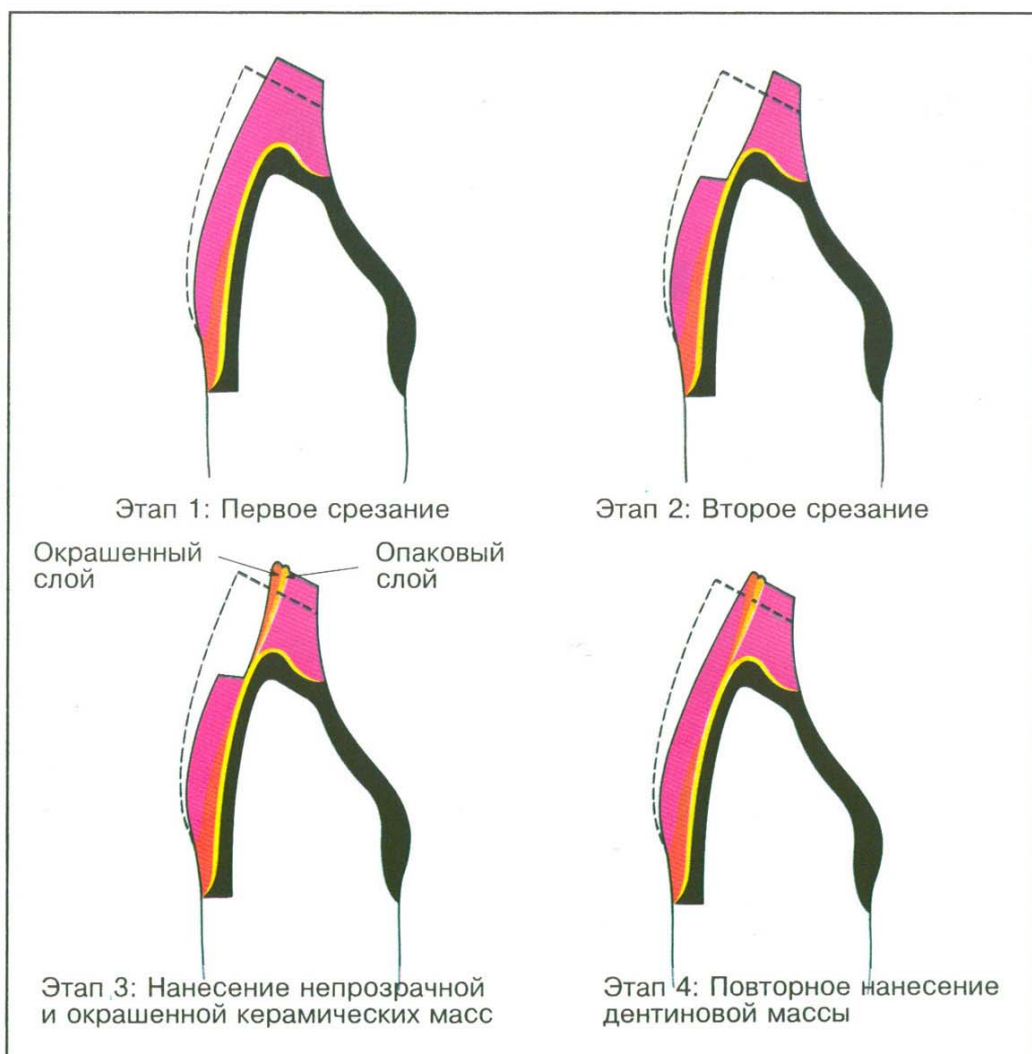


Рис. 63. Схема нанесения опакового и окрашенного слоев керамики в области режущего края коронки



⑤ **Имитация темных участков коронки (рис. 64а и b)**

Рис. 64а. При помощи моделировочного шпателя LeCron оформляется неглубокая бороздка в дентине, как при имитации белых зон.

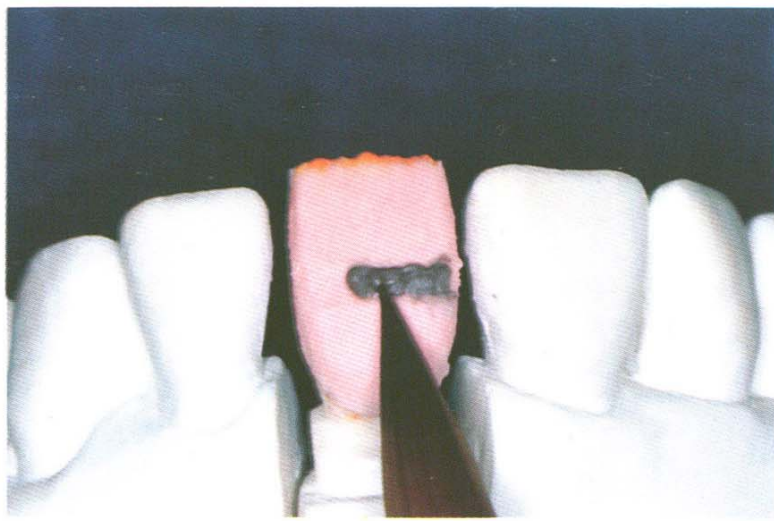
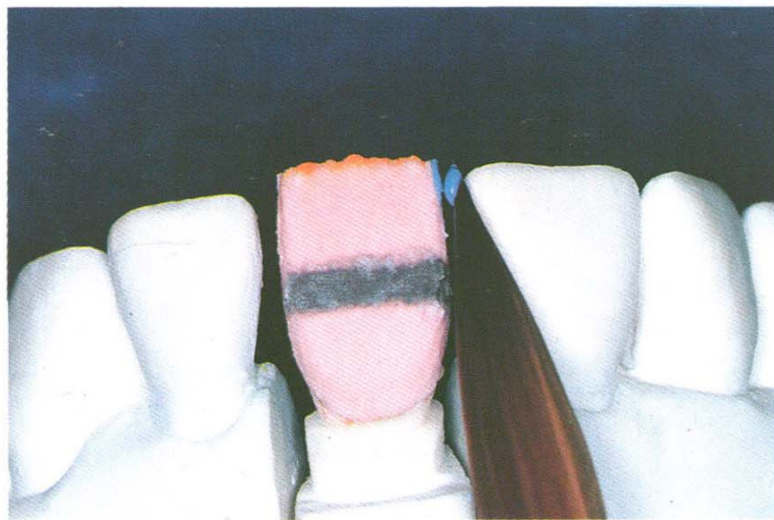


Рис. 64b. Бороздка заполняется эффект-массой серого цвета и заглаживается кисточкой.

- Темный участок: серая эффект-масса Vintage с повышенным содержанием пигмента.



⑥ **Имитация голубоватых прозрачных зон на проксимальной поверхности коронки (рис. 65а–е)**

Рис. 65а. Тонкий слой голубой эффект-массы наносится на проксимальную поверхность коронки в направлении от режущего края к пришеечной области.

- Голубоватый прозрачный слой: голубая эффект-масса Vintage с повышенным содержанием пигмента.

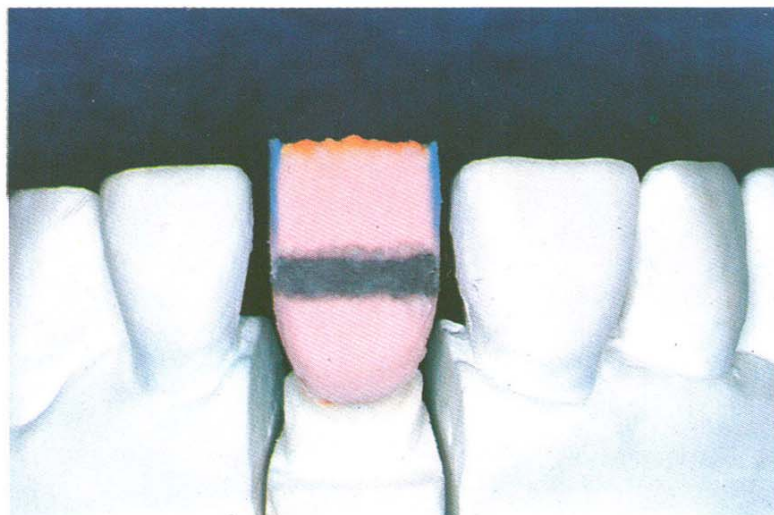


Рис. 65b. Вид коронки со стороны вестибулярной поверхности; нанесен тонкий слой голубой эффект-массы.

Рис. 65с. Вид коронки с нанесенным тонким слоем голубой эффект-массы по режущему краю. Голубая масса имитирует естественный голубовато-серый оттенок эмали старого зуба. Для его усиления межпроксимальные участки коронки заполняют смесью голубой и прозрачной керамических масс.



Рис. 66а и б. Схема, иллюстрирующая создание темного участка и имитацию голубоватой прозрачности на проксимальной поверхности коронки.

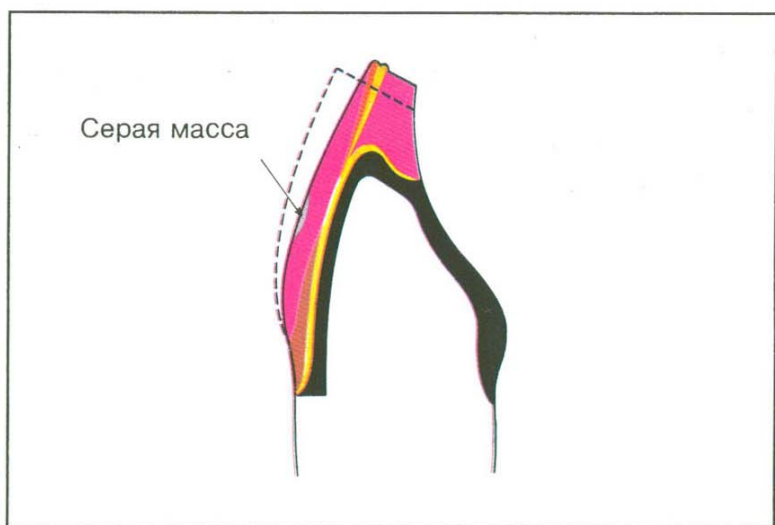


Рис. 66а. Вертикальный срез.

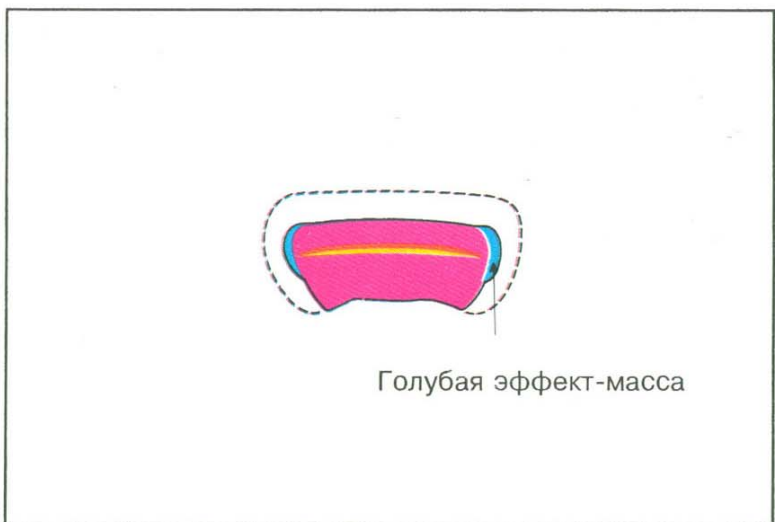


Рис. 66б. Горизонтальный срез в режущей части коронки.

① **Имитация особенностей естественного зуба – бесцветных бороздок и трещин (рис. 67а–д)**

Рис. 67а. Нанесение дентиновой массы завершается ее срезанием и формированием индивидуальных особенностей зуба.

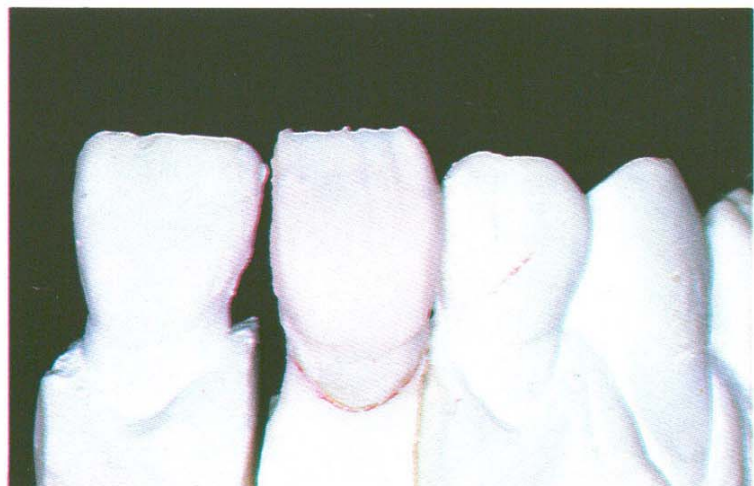




Рис. 67b. Имитация трещины с помощью прозрачной или эмалевой массы.



Рис. 67с. Смешайте краситель со специальной жидкостью и нанесите его одним слоем, предварительно проконденсируя коронку. Краситель наносится одним мазком и только тогда, когда на поверхности керамического покрытия появится влага. Не рекомендуется повторно наносить краситель, так как имитируемая трещина может получиться жирной и размытой.

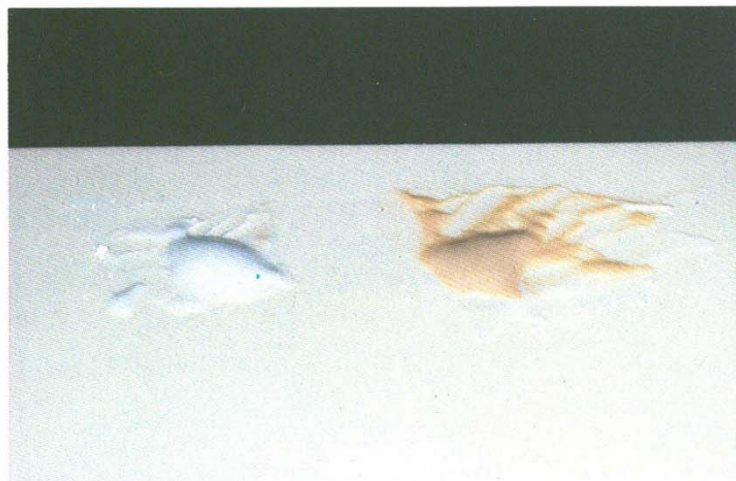


Рис. 67d. Обычно используется краситель белого цвета с добавлением оранжевого или коричневого. При использовании только одного красителя белого цвета готовая коронка будет иметь очень белый цвет. На рисунке слева показан белый краситель; справа – смешанный. Цвет последнего кажется слишком темным, но он будет заметно светлее в готовой коронке. Поэтому белый краситель необходимо смешивать с цветным до достижения основного цвета коронки.



⑧ **Создание тонких "волосяных" линий (рис. 68а-е)**

Рис. 68а. После завершения моделирования, представленного на рис. 67с, в центре коронки делают разрез. Если "волосяная" линия идет от режущего края, достаточно заполнить разрез керамической массой для имитации дефекта естественного зуба, например, уплотнения эмали. Слой дентиновой массы в пришеечной части необходимо снять, так как этот участок слишком тонкий и места для имитации уплотнения эмали мало.

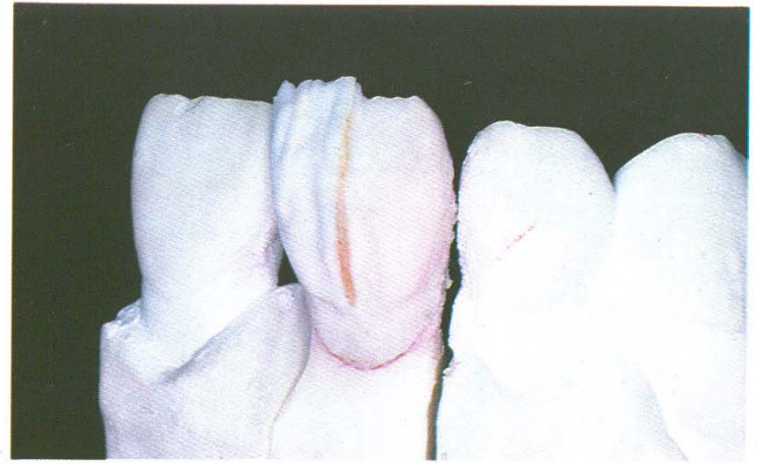


Рис. 68b. На подготовленный участок наносится краситель, показанный на рис. 67с. Затем используется коричневый краситель для имитации пигментированной трещины.



Рис. 68с. Дентиновая масса частично удалена (см. рис. 68а.); срезанный участок восстановлен массой того же цвета.



Рис. 68d. На подкрашенный участок осторожно наносится прозрачная масса.

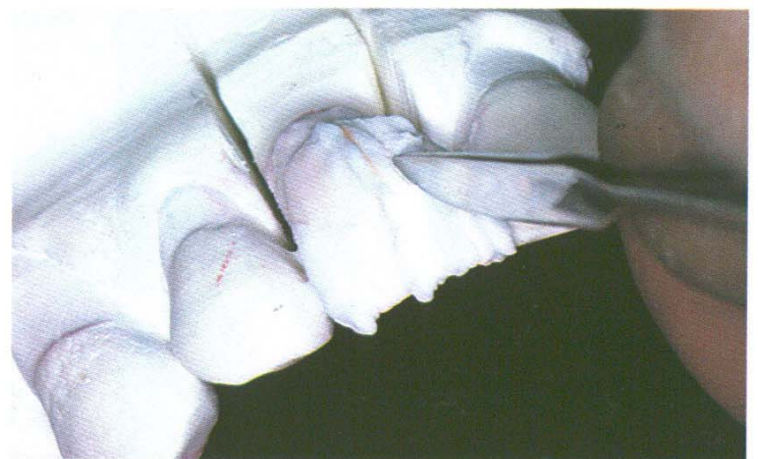


Рис. 68е. "Волосяные" линии формируются изогнутыми. С этой целью боковую сторону разреза немного сдвигают заостренным концом моделировочного шпателя LeCron.

⑨ **Коррекция язычной поверхности коронки**

Рис. 69а–е. Пример коррекции язычной поверхности коронки.

Рис. 69а. После нанесения керамики на вестибулярную поверхность коронки при помощи моделировочного шпателя LeCron срезают язычную поверхность. В данном случае имитируется стирание режущего края коронки, поэтому дентиновый и опак-овый слои должны быть здесь обнажены.

Рис. 69б. Вид коронки после срезания язычной поверхности. Обратите внимание, что в области режущего края все еще присутствуют непрозрачный и окрашенный слои.

Рис. 69с. На срезанную язычную поверхность коронки наносится прозрачная или эмалевая масса.

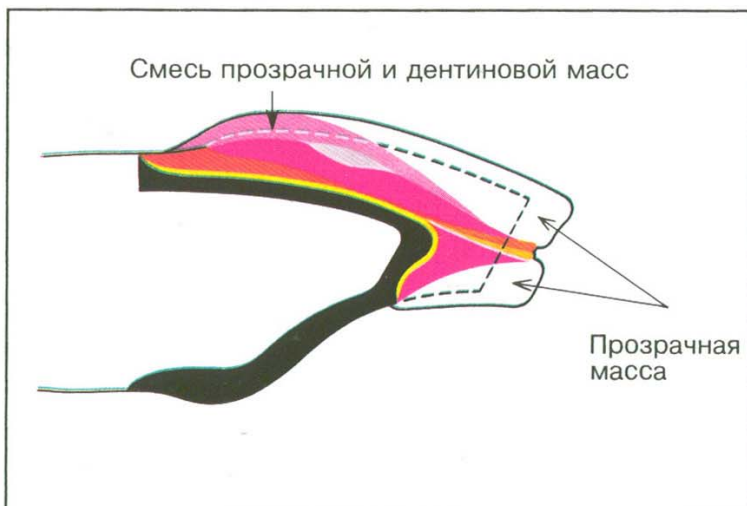
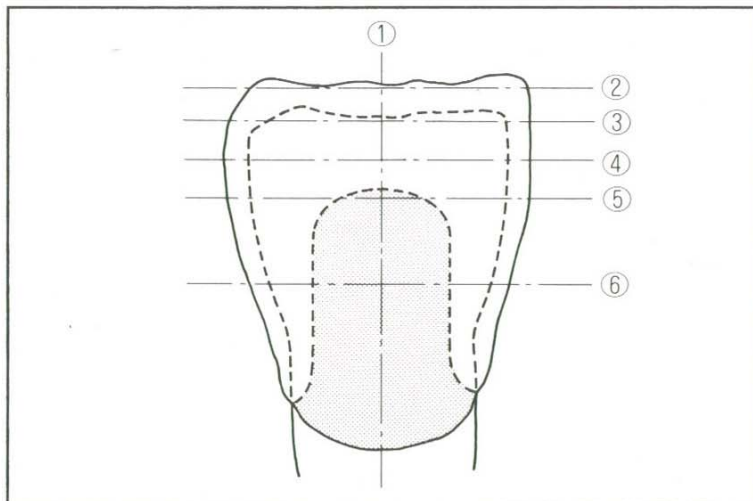


Рис. 70. Поперечный срез коронки после нанесения прозрачной массы и коррекции язычной поверхности. Сравните эту схему с поперечными срезами, представленными на рис. 71.

Рис. 71а-г. Поперечный срез коронки. Дентиновая и прозрачная массы, а также все тонкие слои специально окрашенных керамических масс правильно расположены и четко разграничены; непрозрачный слой керамики с окрашенными участками находится в центре дентинового слоя; дентиновая масса хорошо видна через прозрачный эмалевый слой в области режущего края коронки, что имитирует возрастные изменения эмали коронки. На срезе 2 представлена стертая поверхность зуба, на которой слой дентина обнажен.



а

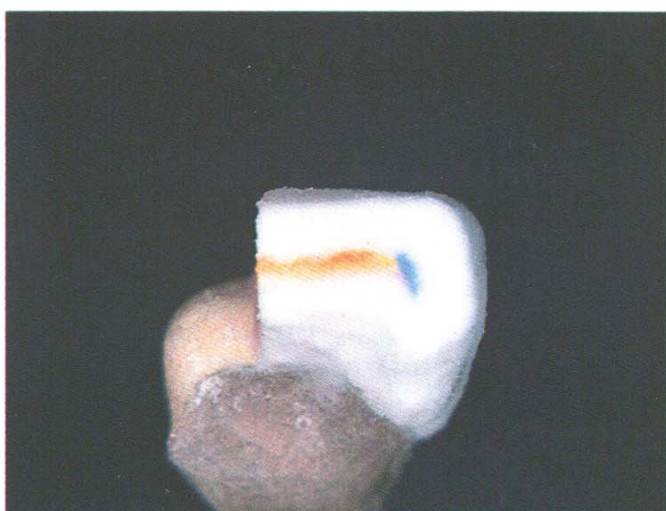
б
①



е
④



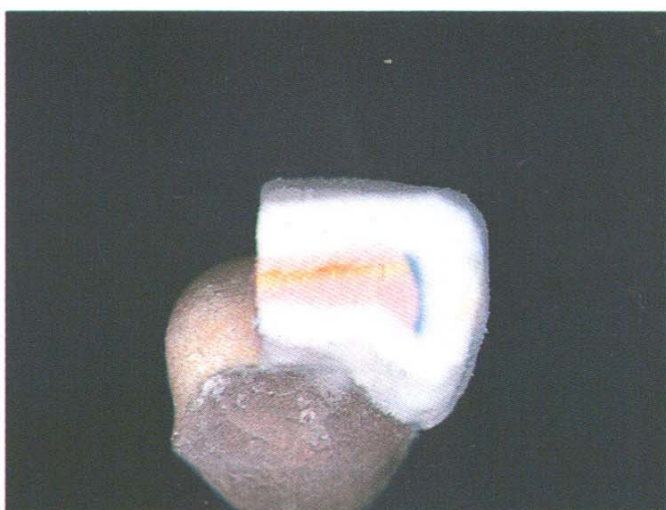
с
②



ф
⑤



д
③



г
⑥



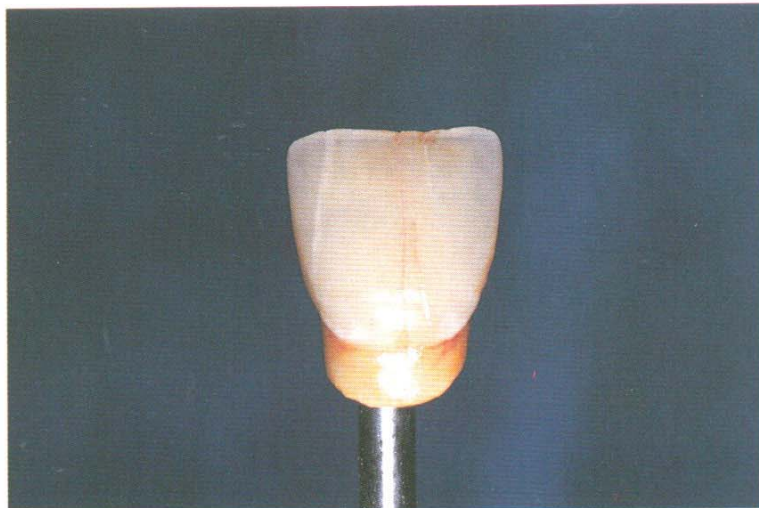


Рис. 71а-с. Готовая металлокерамическая коронка для пожилого пациента. При ее изготовлении использована техника послойного нанесения керамического покрытия для создания эффекта глубины и многоцветности коронки, т. е. непрозрачную, окрашенную и другие массы (голубого, серого и белого цветов) разместили под слоями дентиновой, эмалевой и прозрачной масс. Индивидуальные особенности зуба в пришеечной, проксимальной и режущей третях коронки имитированы с помощью поверхностных красителей.

Рис. 71а. Вид коронки со стороны вестибулярной поверхности.

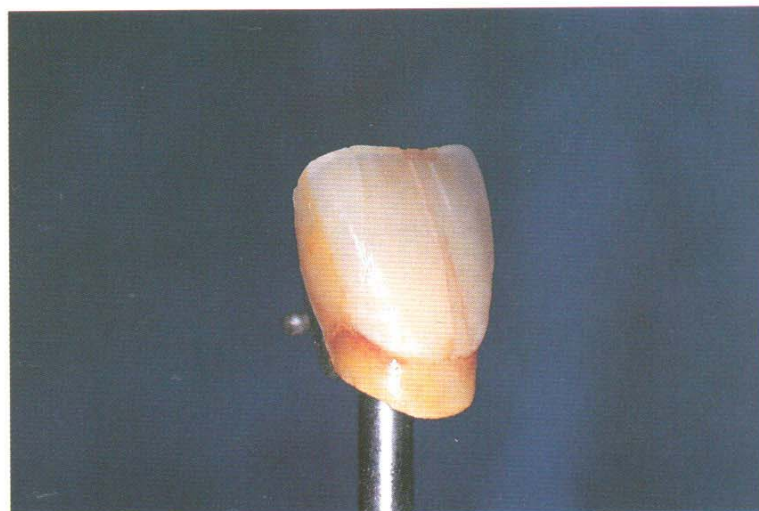


Рис. 71б. Вид коронки сбоку.

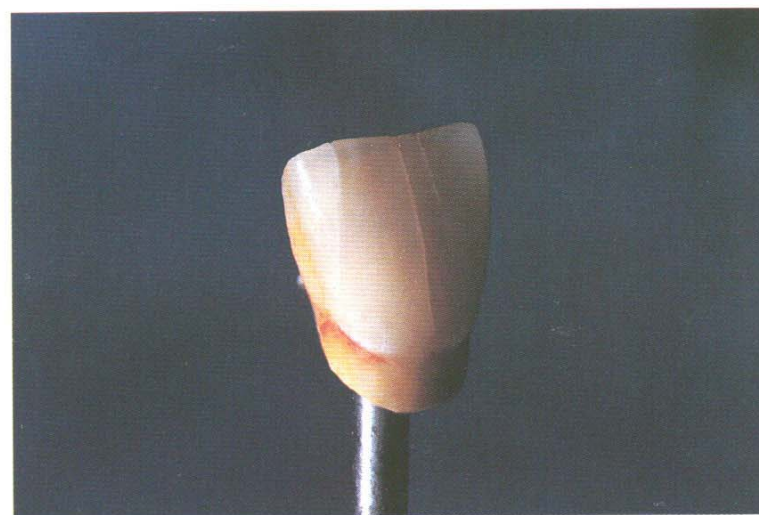


Рис. 71с. Снимок выполнен при боковом освещении. Имитируемая трещина в эмали зуба выглядит естественно.

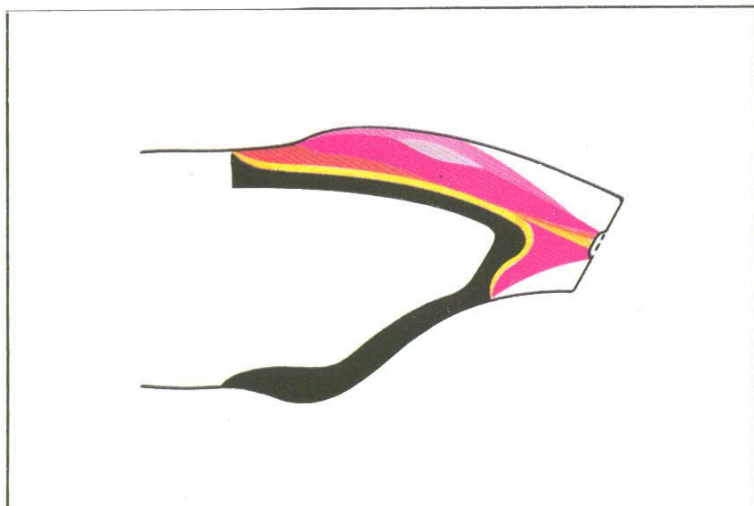


Рис. 72. Расположение отдельных слоев керамики после обжига.

Глава V

Техника послойного моделирования керамического покрытия на жевательных зубах

Изготовление металлокерамических коронок на жевательные зубы связано с рядом проблем. После цементирования могут произойти изменения окклюзионного соотношения и высоты, даже если протез был идеально выполнен на модели. В таких случаях часто требуется коррекция окклюзии, которую проводят при каждом повторном посещении пациента.

Если окклюзионная поверхность выполнена из металла, после коррекции ее можно гладко отполировать. Благодаря относительной мягкости металл легко стирается при движениях нижней челюсти и соотношение гармонизируется.

Окклюзионная поверхность с керамическим покрытием полируется трудно: появляется шероховатость, которая может привести к повреждению зубов-антагонистов. Кроме того, вследствие жесткости керамических материалов зубы-антагонисты и опорные зубы оказываются перегруженными. Если окклюзионные условия не будут идеальными, без наличия преждевременных контактных точек в центральной окклюзии или при движении челюсти, коронки с жестким керамическим покрытием будут расшатывать опорные зубы или зубы-антагонисты, что приведет к повреждению тканей пародонта. Поэтому моделирование окклюзионной поверхности в керамике должно проводиться еще более тщательно, чем в металле.

При работе с керамическими материалами, которые отличаются неудовлетворительной воспроизводимостью из-за сильной усадки при обжиге и оседания во время глазурования, особенно в протезах большой протяженности, очень трудно добиться сбалансированной окклюзии. Точное воспроизведение окклюзии из керамических материалов требует применения сложных методов и наличия многолетнего

опыта специалиста. Если не удастся разработать керамическую массу, не дающую усадку при обжиге, рядовые техники-керамисты не смогут разрешить эту проблему. Кроме того, окклюзионную поверхность металлокерамических коронок трудно моделировать из-за твердости керамических масс.

Несмотря на упомянутые трудности, часто приходится создавать окклюзионную поверхность зубов в керамике в связи с повышенными эстетическими запросами пациентов.

Применение любых методов восстановления зубов не должно оказывать негативного влияния на зубной ряд или на пародонт. Не следует оформлять окклюзионную поверхность металлокерамических коронок только из опакующей керамической массы. В любом случае особое внимание необходимо уделять толщине керамического покрытия и технике воспроизведения окклюзии, обеспечивающих естественность металлокерамических протезов.

1. Расположение отдельных слоев керамического покрытия

В случае изготовления металлокерамических коронок на жевательные зубы керамическое покрытие формируется обычно из дентиновой, эмалевой и прозрачной керамических масс, которые наносят так же как и на фронтальные зубы. Однако это относится главным образом к моделированию щечной поверхности премоляров, которые хорошо видны. *Окклюзионная поверхность нижних моляров и верхних жевательных зубов может воспроизводиться только дентиновой и эмалевой массами.* У естественных жевательных зубов эмалевое покрытие обычно толще, чем у фронтальных. Это необходимо учитывать при изготовлении метал-

локерамических коронок, точно имитируя толщину эмали при моделировании.

2. Моделирование окклюзионной поверхности с керамическим покрытием

Моделирование окклюзионной поверхности коронки с керамическим покрытием осуществляется двумя способами: перед обжигом, в процессе нанесения керамических масс, и после обжига.

1) Моделирование окклюзионной поверхности перед обжигом керамического покрытия

Тщательно уплотненная керамическая масса моделируется при помощи специальных небольших инструментов перед первым обжигом, который обычно проводится один раз. По этой методике можно создать очень точную и эстетически удовлетворительную окклюзионную поверхность, но оформить точные окклюзионные контакты трудно из-за усадки керамики при обжиге. Поэтому эта методика используется только при изготовлении одиночных коронок или протезов из двух единиц.

На практике окклюзионный контакт между коронкой с керамическим покрытием и зубом-антагонистом создают в артикуляторе при разобщении зубных рядов с помощью резцового штифта для компенсации усадки при обжиге, которую необходимо учитывать в различных участках, так как величина разобщения зубов уменьшается по направлению кзади.

2) Моделирование окклюзионной поверхности после обжига керамического покрытия

В настоящее время при наличии эффективных режущих инструментов, например, воздушной турбины с алмазными или карбидными борами сравнительно легко проводить моделирование окклюзионной поверхности коронки

после обжига керамики путем ее гравирования.

Для оформления тонких фиссур в окклюзионной области автором предложен специальный “бескромочный” бор. Карбидный бор вставляется в наконечник и вращается острием по абразивному камню с алмазным покрытием. Перезаточенный таким образом бор не имеет кромок, отсюда и название “бескромочный”. Используя бор в воздушной турбине на высоких скоростях (200 000 об/мин), им очень осторожно проводят по окклюзионной поверхности коронки, моделируя фиссуры. “Бескромочный” карбидный бор эффективен не только при моделировании окклюзионной поверхности с керамическим покрытием, но и при оформлении межпроксимальных контуров при изготовлении мостовидных металлокерамических протезов на фронтальные зубы.

Создать точную окклюзию при однократном обжиге керамического покрытия очень трудно, особенно в протезах большой протяженности. Поэтому после обеспечения идеальных окклюзионных соотношений легче смоделировать окклюзионную поверхность путем нанесения и обжига двух-трех дополнительных слоев керамической массы, чем по методу моделирования окклюзии перед обжигом. Нанесение керамической массы проводится при полностью закрытом артикуляторе, то есть усадка при обжиге во внимание не принимается. В результате между моделируемой коронкой и зубом-антагонистом образуется щель в 0,3–0,4 мм из-за усадки после первого обжига. Эту щель заполняют тонким слоем керамической массы и обжигают. Работа проводится при закрытом артикуляторе, так как усадка менее опасна благодаря небольшому количеству нанесенной керамической массы. Слой наносимой керамической массы на третьем этапе еще тоньше, следовательно, необходима лишь минимальная коррекция окклюзии.

Независимо от используемого метода зубной техник должен хорошо владеть техникой моделирования окклюзионной поверхности, так как это одно из важнейших условий изготовле-

Рис. 73–75 Бескромочный метод

Рис. 73. Карбидные боры FG, используемые для обработки жевательных зубов "бескромочным методом". Размеры или формы боров для данной процедуры не регламентированы; можно пользоваться старыми борам. Крайний левый бор еще не заточен. Три других бора заточены для работы по "бескромочному методу". Целесообразно иметь несколько подготовленных боров разной формы.

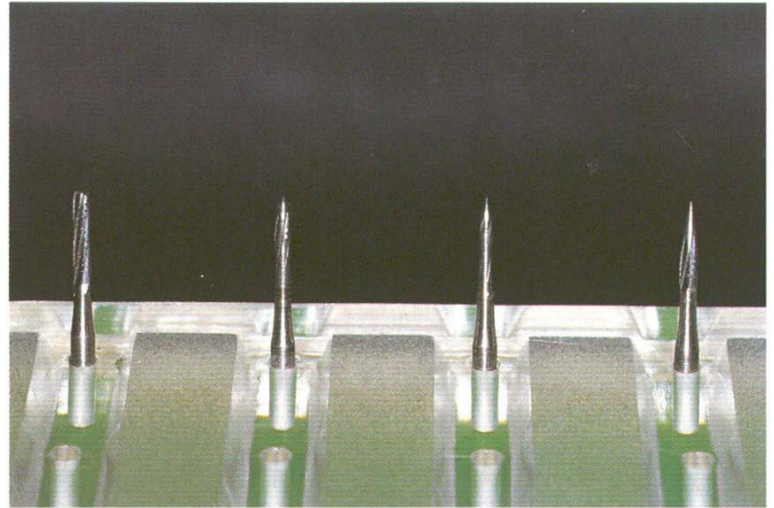


Рис. 74. Подготовка карбидного бора FG. Для перезаточки боров используется абразивный брусок*. Вставьте бор в наконечник и поместите его режущую кромку на абразивный брусок. При вращении наконечника кромке бора можно придать необходимую форму. (*Брусок для заточки боров фирмы Shofu или изношенный алмазный диск.)

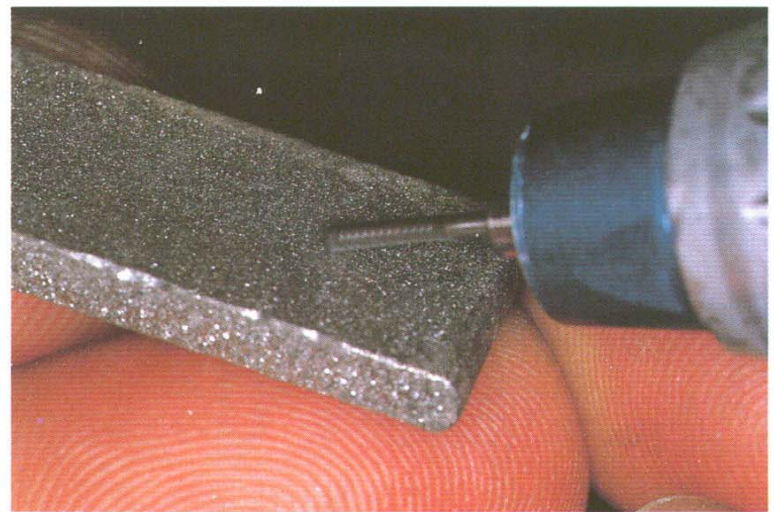
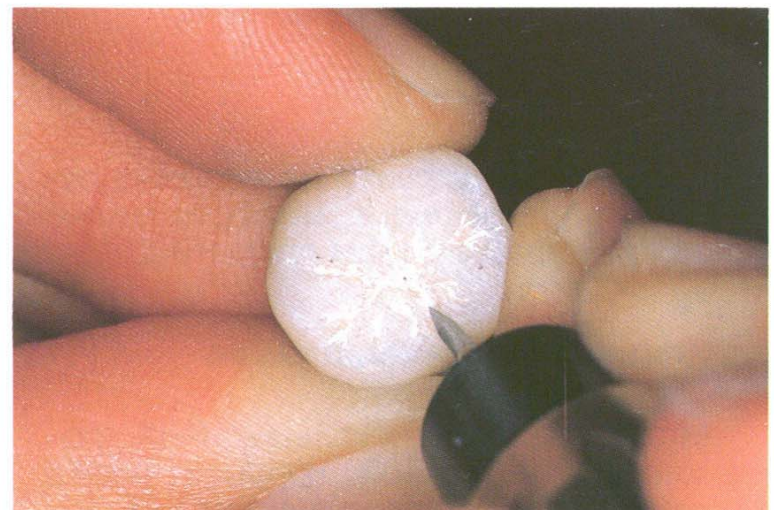


Рис. 75. Моделирование окклюзионной поверхности перезаточенным бором. Прикосновения бора к поверхности коронки должны быть легкими во избежание ее перегрева и выделения тепла, приводящего к образованию трещин. Поверхность керамического покрытия должна оставаться чистой (без следов воска или масла), в противном случае работа бора окажется неэффективной.



ния высокофункционального зубного протеза.

3. Моделирование окклюзии

Оформить окклюзионные контакты на керамической поверхности сложнее, чем на металлической. Поэтому рекомендуется упростить моделирование

окклюзии, например, в области нижних жевательных зубов, ограничившись обеспечением контакта щечных нижних бугров и антагонизирующих фиссур и краевых ямок верхних жевательных зубов. При моделировании остальных элементов окклюзионной поверхности рекомендуется оставлять минимальный контакт зубных рядов с целью предотвращения стирания зубов-антагонистов



① **Нанесение первого слоя**
(рис. 76а и б)

Рис. 76а. Нанесение опакowej массы. Так же как и при моделировании фронтальных зубов три опакowej массы разных расцветок наносят отдельно на пришеечную, среднюю и бугорковую треть коронки. Кроме того, поскольку область межбугоркового пространства часто является более темной, ее покрывают опакowej эффект-массой темных расцветок, используемых для пришеечной части, или розово-оранжевым пигментом.

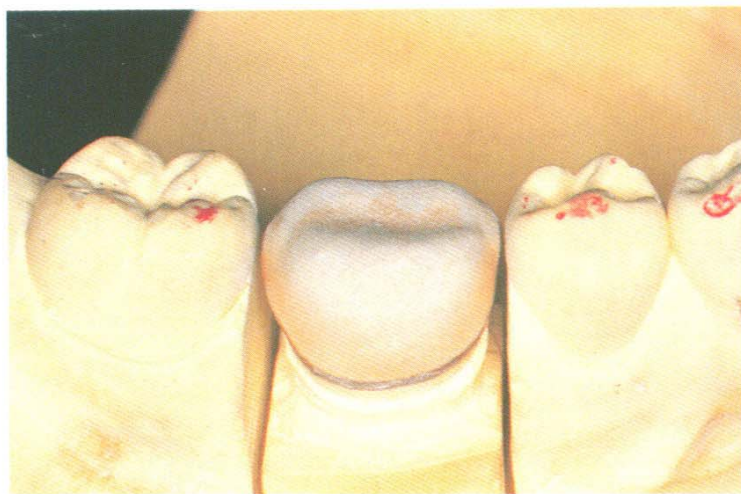


Рис. 76б. Опакowej слой с более темной пришеечной эффект-массой.

и уменьшения нагрузки на опорные зубы. Это предупредит и образование трещин в керамическом покрытии.

4. Клинические наблюдения

Моделирование окклюзионной поверхности одиночной коронки перед обжигом представлено на рис. 76–89. С появлением высокоскоростных ре-

жущих инструментов описанный метод моделирования окклюзионной поверхности керамического покрытия после обжига бескромочным бором может быть более эффективным. Оба метода сходны между собой. Различие заключается в том, что в одном случае моделирование проводится до обжига при помощи моделировочных инструментов, в другом – после обжига с применением бескромочного бора.

Рис. 77. Перед нанесением дентиновой массы в межбугорковое пространство помещают слой пришеечной эффект-массы или оранжево-коричневого пигмента.



② *Нанесение дентиновой массы*

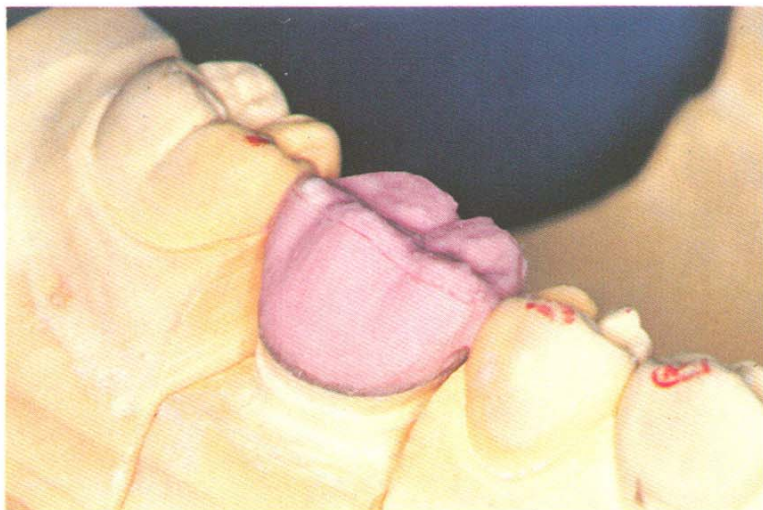
Рис. 78а и в. С помощью дентиновой массы формируют высоту бугорков и контуры зуба. На этом этапе не обязательно наносить массу с избытком для компенсации усадки при обжиге. При обеспечении правильного смыкания зубов в артикуляторе моделирование можно считать законченным независимо от усадки.

Рис. 78а. Вид коронки со стороны щечной поверхности.



Рис. 78в. Вид коронки со стороны язычной поверхности.





③ Срезание дентиновой массы

Рис. 79а-ф. Сначала дентиновую массу срезают с окклюзионной поверхности, а затем – по периметру коронки.

Рис. 79а. Вдоль окклюзионного края на расстоянии 1 мм от него намечают ориентировочную линию.

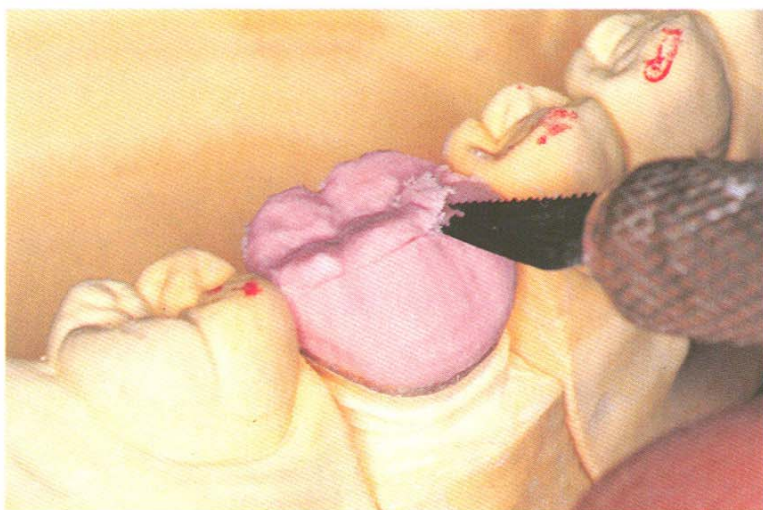


Рис. 79б. Срезают слой дентина по отмеченной линии.

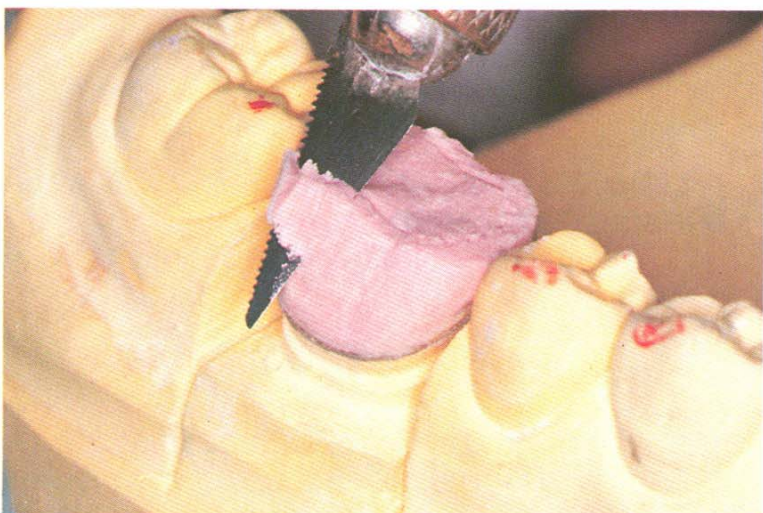


Рис. 79с. На расстоянии 1 мм от границ срезанной окклюзионной поверхности проводят ориентировочную линию, по которой срезают щечную, язычную и обе проксимальные поверхности.



Рис. 79d. После удаления слоя дентина коронку заглаживают кисточкой.



Рис. 79е. Вид коронки со стороны щечной поверхности после завершения срезания. Таким образом создано место для нанесения эмалевого слоя керамической массы.

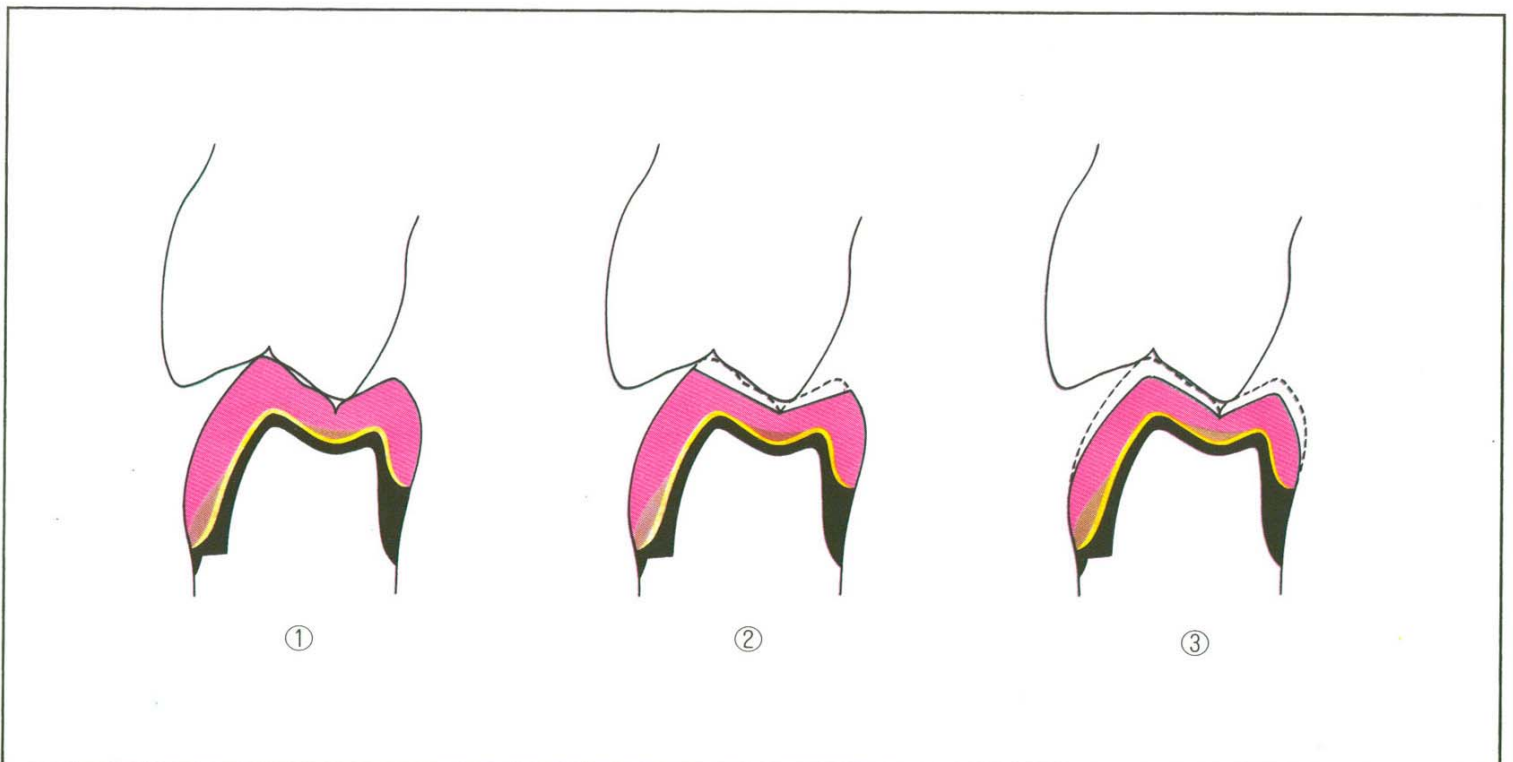


Рис. 79f. Схема срезания дентиновой массы.

④ Нанесение эмалевой массы

Рис. 80а–е. При трехслойном моделировании (дентиновая + эмалевая + прозрачная массы) эмалевую массу наносят при закрытом артикуляторе. При двухслойном моделировании (дентиновая + эмалевая массы) эмалевую массу наносят, поместив штампик в окклюзионное межбугорковое пространство антагониста; при этом резцовый штифт артикулятора поднимают на 1 мм, что дает возможность увеличить высоту моделируемой коронки на 1 мм и скомпенсировать усадку при обжиге.

Рис. 80а. Завершающее моделирование начинают со щечного (функционального) бугорка, оформляя его внутренний скат, язычную поверхность.

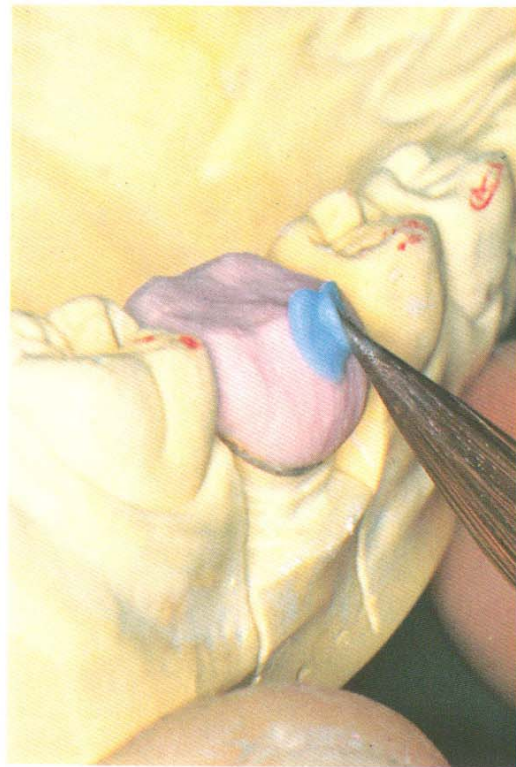
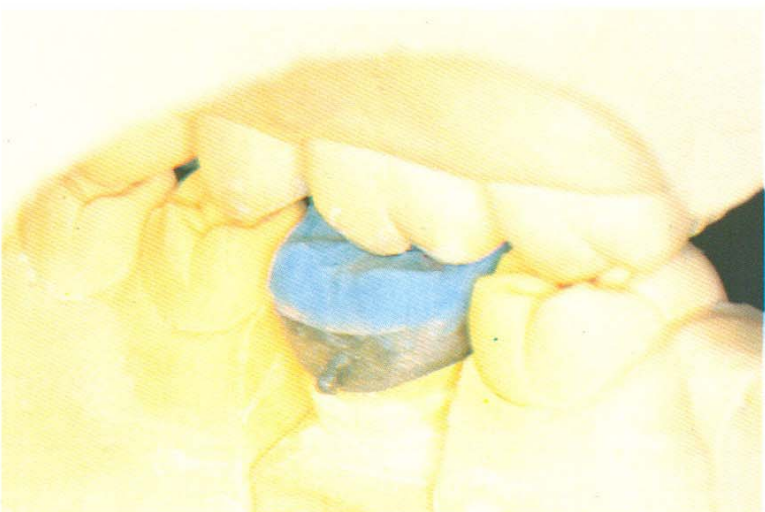
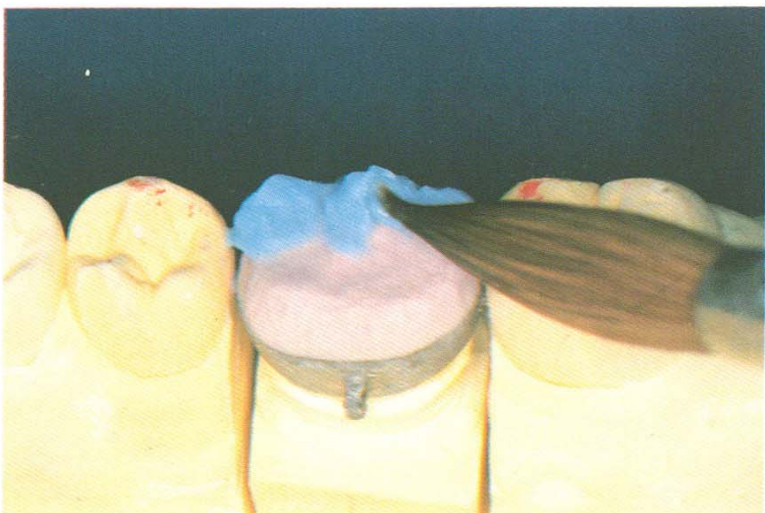
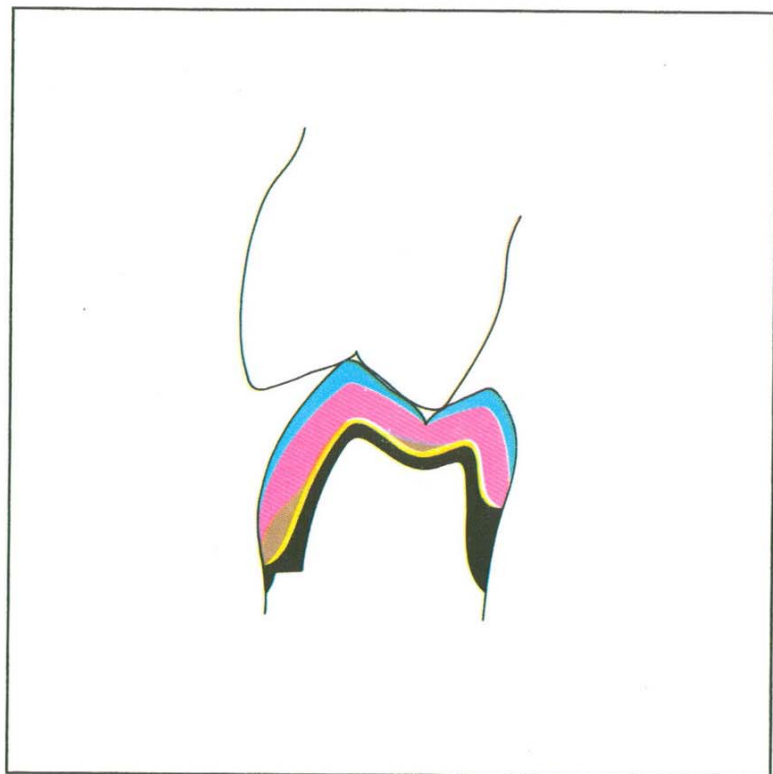


Рис. 80б. Высота и положение каждого бугорка переданы верно. В процессе моделирования контролировались окклюзионные контакты с зубами-антагонистами в положении центральной окклюзии.

Рис. 80с. Моделирование внутреннего ската щечного бугорка. Эмалевую массу следует уплотнять на каждой стадии ее нанесения.

Рис. 80д. Моделирование язычного бугорка.

Рис. 80е. Нанесение эмалевой массы.



⑤ **Нанесение прозрачной массы**

Рис. 81а–d. Для компенсации усадки массы при обжиге одиночную коронку моделируют на 1 мм выше. Прозрачную массу наносят, поместив штампик в окклюзионное межбугорковое пространство антагониста и подняв резцовый штафт артикулятора для увеличения высоты моделируемой коронки на 1 мм. Хотя в данном случае для лучшего понимания процесса нами использована прозрачная масса, в действительности ее применяют только при моделировании премоляров, так как у некоторых пациентов последние могут быть видны. Моделирование моляров завершают эмалевой массой. Прозрачную массу наносят так же, как и эмалевую.

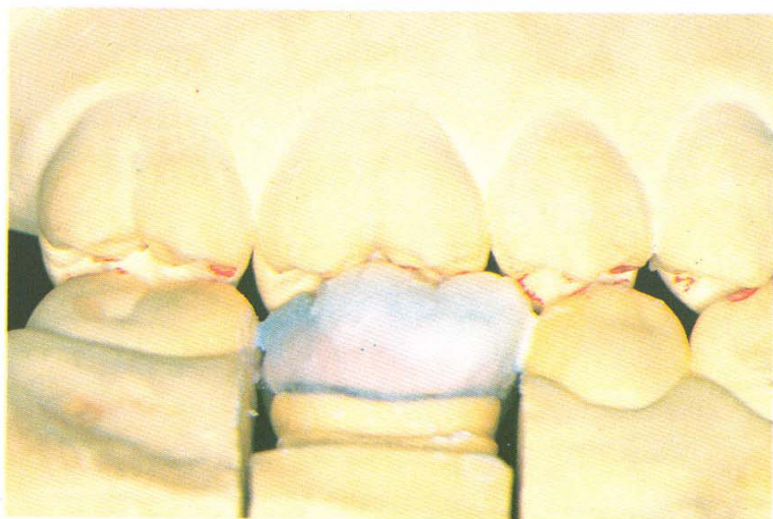


Рис. 81а. Оформление щечной поверхности щечных бугорков. Дистальный и мезиальный щечные бугорки смоделированы. Обратите внимание, что масса нанесена с избытком по высоте на 1 мм.



Рис. 81b. Оформление язычной поверхности язычных бугорков.



Рис. 81с. После моделирования коронки на штампе, приподнятом до контакта с антагонистом, на окклюзионной поверхности кончиком кисточки оформляют основные канавки. Участок тщательно конденсируют путем вибрации гипсовой модели.

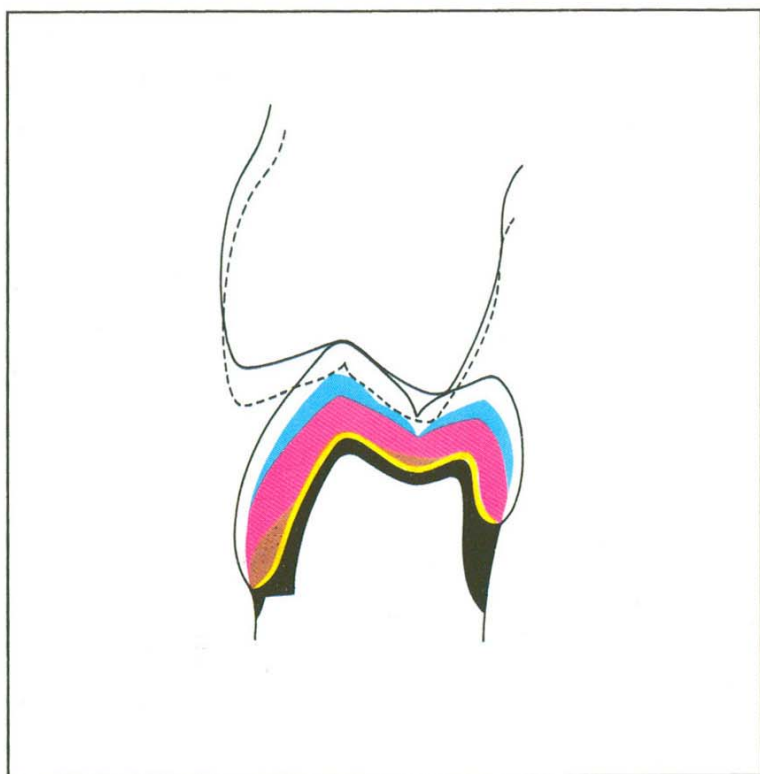


Рис. 81d. Нанесение прозрачной массы.

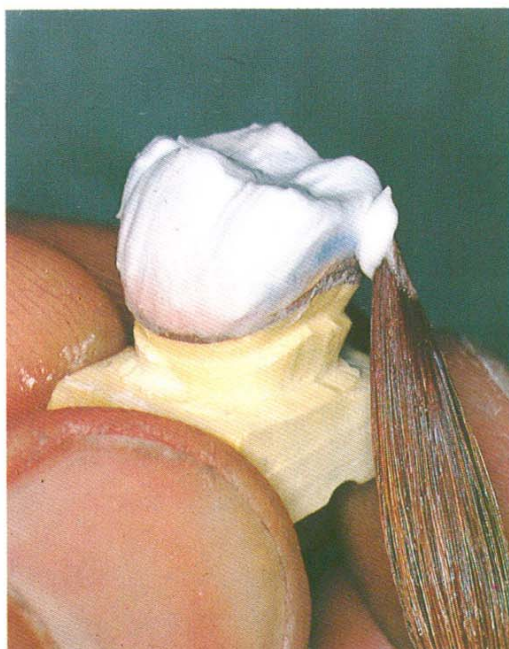


Рис. 82. Дополнительное нанесение массы на проксимальную поверхность.

⑥ **Формирование окончательных контуров коронки (рис. 83 и 84)**

Рис. 83. Окончательная конденсация коронки путем ультразвуковой вибрации.



Рис. 84а–д. Формирование контуров коронки. У одиночной коронки конечную усадку при обжиге можно оценить, поэтому уже на этом этапе изготовления возможно создание окклюзионной поверхности тонкими инструментами. При использовании ультразвуковой конденсации контуры коронки оформляют после обжига, в противном случае может произойти сползание керамики.

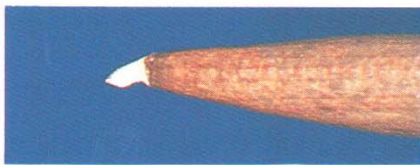


Рис. 84b. Инструмент, изготовленный из бритвенного лезвия, для оформления окклюзионной поверхности в керамике.

Рис. 84а. Моделирование окклюзионного межбугоркового пространства.

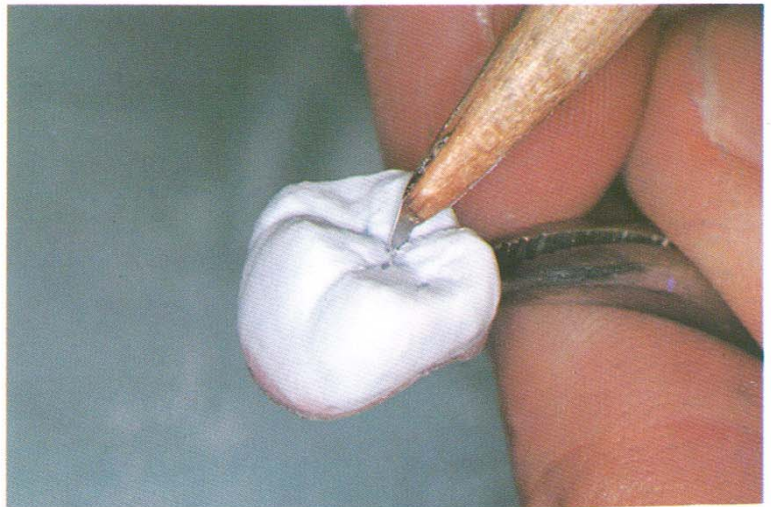


Рис. 84с–д. Коронка после формирования окончательных контуров. На поверхности хорошо отконденсированного керамического покрытия можно точно передать любые тончайшие детали окклюзионной поверхности.

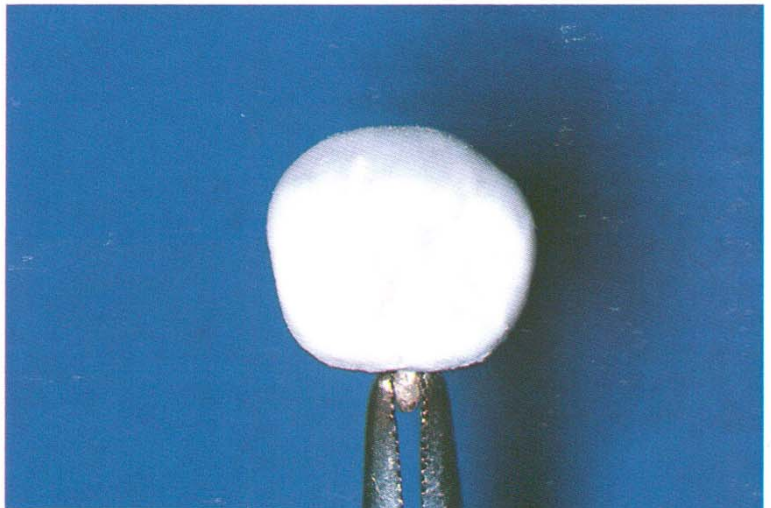


Рис. 84с. Вид коронки со стороны окклюзионной поверхности.

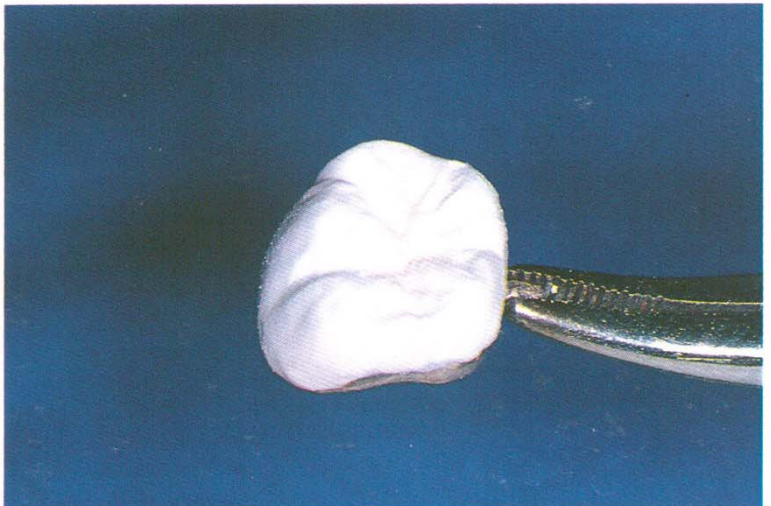


Рис. 84d. Вид коронки со стороны мезио-окклюзионной поверхности.



Рис. 85а–с. Представлены различные слои керамического покрытия коронок на жевательные зубы. Точно передана форма дентинового слоя, двухслойное эмалевое покрытие и четкое разграничение между отдельными слоями керамики.

Рис. 85а. Срезы по центру дистально-щечного и мезиально-язычного бугорков.



Рис. 85б. Горизонтальный срез коронки с рис. 85а, немного смещенный в окклюзионном направлении в сторону опакового слоя.

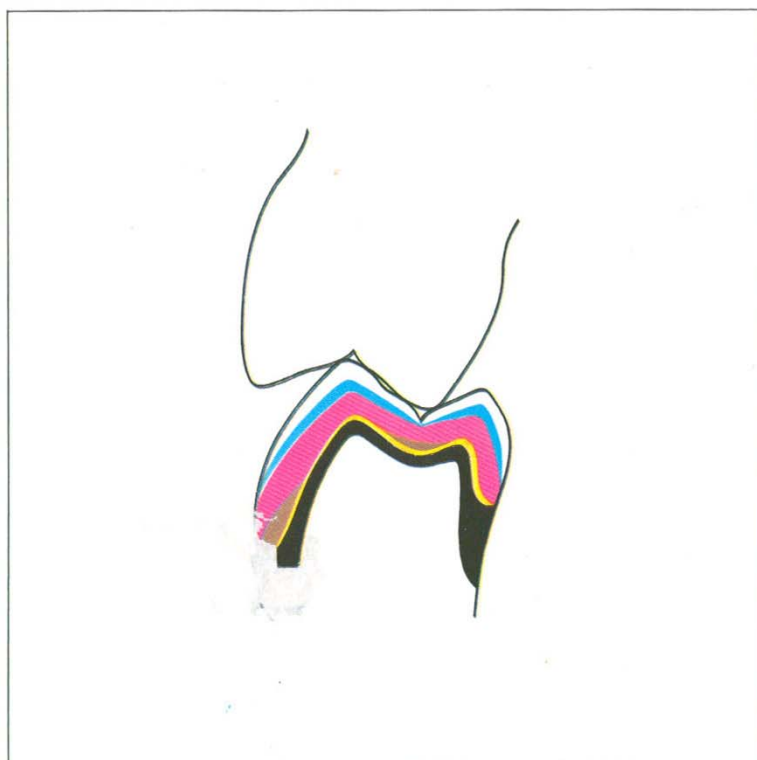
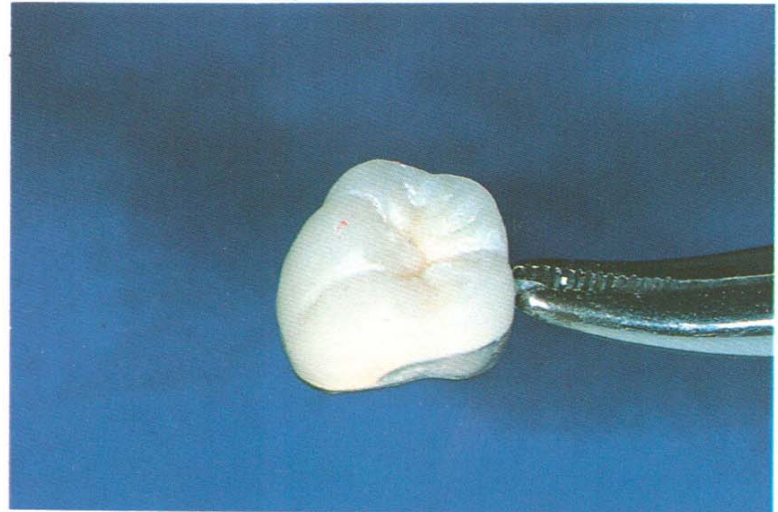


Рис. 85с. Расположение различных слоев керамического покрытия коронки жевательного зуба после обжига.

Рис. 86. Обожженная коронка после коррекции окклюзии и морфологии формы готова к глазурованию. Обратите внимание, что усадка при обжиге была точно предусмотрена. Как после однократного, так и в случае многократных обжигов керамики техник должен уметь правильно корректировать окклюзионную поверхность, формируемую еще до обжига.



⑦ Глазурование

Рис. 87а. В межбугорковое пространство и на пришеечную область коронки наносится соответствующий краситель.

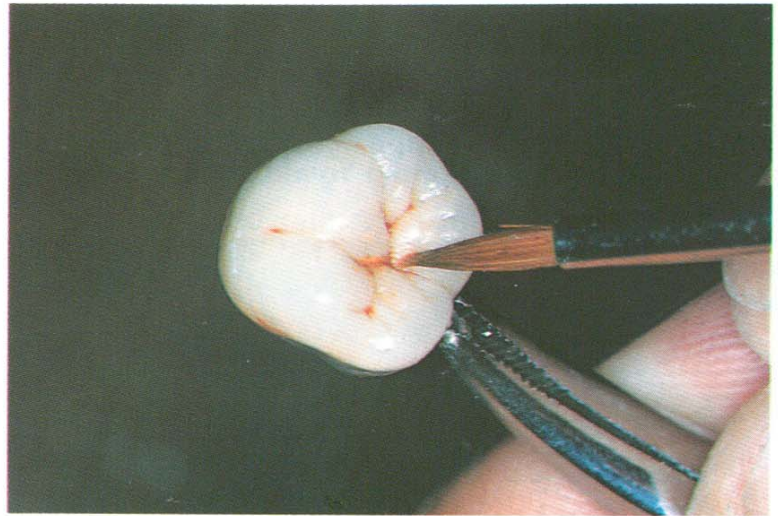


Рис. 87б и с. Готовая металлокерамическая коронка на жевательный зуб.



Рис. 87б. Вид коронки со стороны окклюзионной поверхности.

Рис. 87с. Вид коронки в артикуляторе со стороны щечной поверхности. Обратите внимание на точное воспроизведение окклюзионных контактов.





Рис. 88а. Верхний премоляр.



Рис. 88b. Верхний моляр со стороны щечной поверхности.

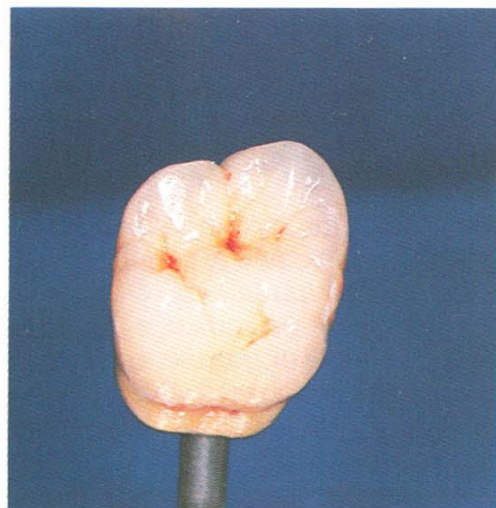


Рис. 88с. Вид верхнего моляра с окклюзионной поверхности.

Рис. 88а–с. Верхний премоляр и первый моляр. Использование метода формирования контуров коронки позволило точно воспроизвести морфологию окклюзионной поверхности.



Рис. 89а и б. Примеры моделирования окклюзионных поверхностей. Однако на практике такие кариозные поражения в искусственной коронке зуба не имитируют.

Рис. 89а. Протезы жевательных зубов верхней челюсти.



Рис. 89b. Протезы жевательных зубов нижней челюсти.

Глава VI

Оформление пришеечного края металлокерамической коронки

При изготовлении обычных металлокерамических протезов все еще существуют проблемы, связанные с оформлением пришеечного края, который легко деформируется в процессе обжигов при высокой температуре, так как металл в этом участке очень тонкий.

В пришеечной области коронки, соединяясь в одну линию, встречаются 3 материала: металл, опакующая и дентиновая керамические массы. Все они недостаточно прозрачные, поэтому пришеечный край коронки имеет вид черной металлической линии. Опаковый слой керамической массы расположен близко к металлической поверхности; слой дентиновой массы в пришеечной зоне тоньше. Кроме того, металлический уступ не пропускает свет, отражая его обратно. Поэтому не только пришеечный участок, но и окружающие зуб ткани кажутся темными.

Для устранения этого явления раньше использовался метод "керамического пришеечного края" с использованием моделей из огнеупорной массы или платиновой фольги. Метод очень трудоемкий, требующий применения специальной технологии и материалов.

Разработанная Mr. Vryonis (Австралия) техника непосредственного нанесения керамической массы на уступ упростила методику изготовления таких протезов. Автором были предложены и новая эффект-масса, и метод ее нанесения, которые сейчас повсеместно применяются. Метод незаменим для изготовления эстетичных металлокерамических зубных протезов.

1. Методика

① *Используемые материалы*

Могут использоваться любые современные материалы, включая эпоксидные смолы, медь, гипс.

При использовании гипса зону уступа (плечевой участок) покрывают материалом Stone Die и Plaster Hardener (George Taub Products & Fusion Co., Inc., USA), либо цианокрилатным цементом. Эти материалы служат поверхностными упрочнителями, применяемыми для увеличения прочности гипса. Упрочнители усиливают краевой участок гипса, предотвращая его ослабление в результате абсорбции влаги. Кроме того, они предупреждают прилипание плечевой массы к гипсу. В последние годы разработаны специальные сепарационные составы, предотвращающие адгезию керамических масс к гипсовой модели.

② *Подбор металлических сплавов и керамических масс*

Методика предполагает применение материалов с разными КТР, так как добавляется один цикл обжига дентиновой массы. Можно использовать, например, сочетание металла Stern MFY и керамики VMK-68, обеспечивающее высокую надежность, особенно, когда после обжига необходимо спаять вместе отдельные элементы конструкции.



Рис. 90а и б. МК для изготовления металлокерамической коронки с керамическим пришеечным краем.

Рис. 90а. Конструкция МК такая же, как и при традиционном способе изготовления металлокерамической коронки, однако область уступа оголена на 0,5–0,7 мм. Для того чтобы воспроизвести коронку с оголением в области уступа, этот участок на восковой модели формирует несколько более зауженным, а после отливки МК область уступа подшлифовывают.

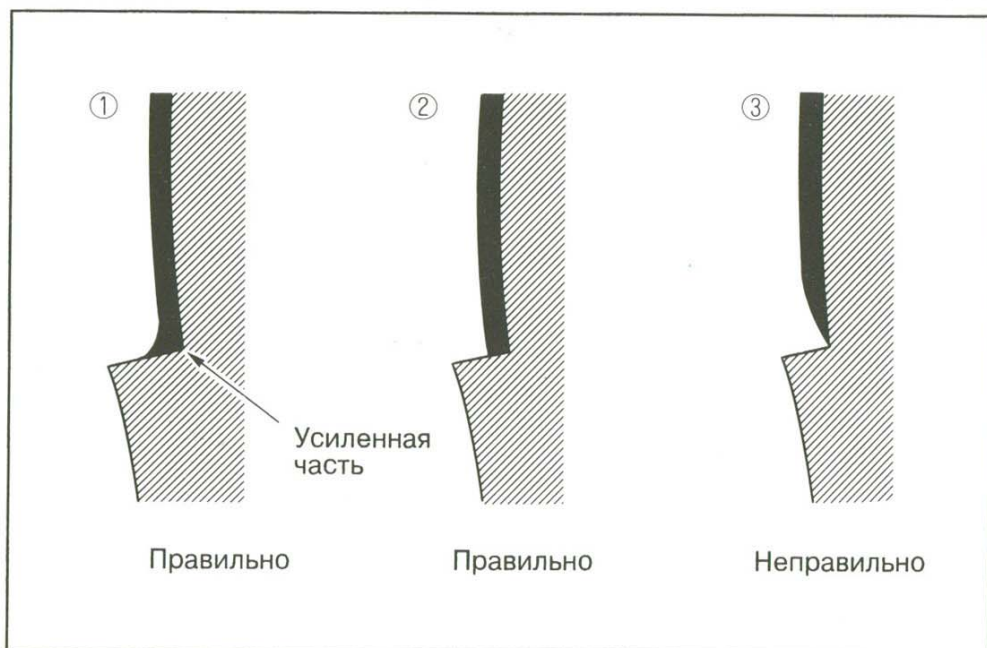


Рис. 90б. Прочность керамического пришеечного края коронки может уменьшиться, если металл в зоне уступа тонкий (3), поэтому рекомендуется моделирование по форме (1). Если уступ узкий, можно использовать форму (2).

③ Виды МК

Металл не является обязательным в области уступа, так как этот участок можно оформить из керамики (толщина 0,5–0,7 мм). В остальном конструкция МК аналогична таковой в обычных металлокерамических протезах (рис. 90).

1) Предварительная обработка МК

Предварительная обработка поверхности МК проводится аналогично известным методам изготовления металлокерамических протезов, но в данном

случае рекомендуется нанести на область металлического уступа адгезионный состав золотистого цвета, улучшающий прочность сцепления и цвет (рис. 91).

2) Нанесение опакующей керамической массы

Опакующую массу на уступ не наносят, ее применяют только на МК и конденсируют. Затем массу просушивают и обжигают в соответствии с рекомендациями фирмы-изготовителя. Цвет опакующей массы подбирают как обычно (рис. 92).

Рис. 91. После покрытия МК золотистым подслоем и обжигом можно наносить опакующую массу.

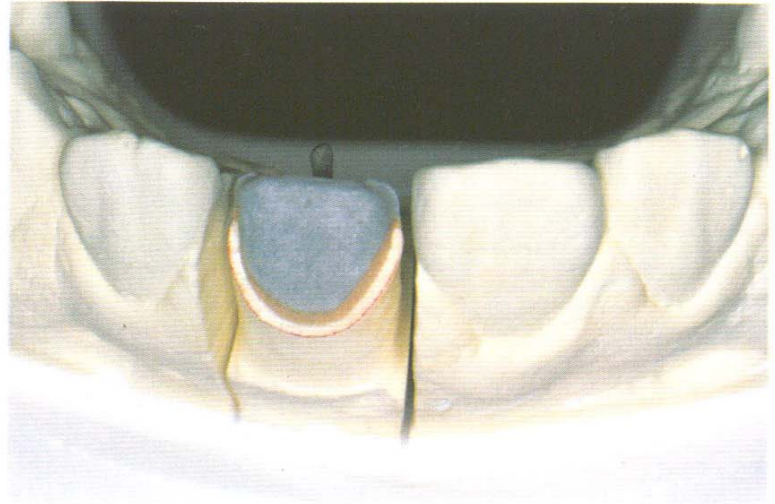


Рис. 92. Вид коронки после нанесения и обжига опакующей массы.



3) Нанесение керамической массы на пришеечный край коронки

Оформление пришеечного края коронки специальными пришеечными массами производится по методике, представленной P. Vryonis. Без использования платиновой фольги невозможно обеспечить хорошее краевое прилегание керамики, так как из-за усадки при обжиге образуется щель.

Методика Vryonis позволяет точно оформить пришеечный край коронки. Щель, образованная усадкой керамической массы в зоне уступа, вновь заполняется керамической массой, которую наносят в 2–3 приема.

На первом этапе при обжиге керамики основное внимание уделяют припасовке края коронки в области уступа; на втором этапе моделируют и обжигают всю коронку. На третьем этапе керамическую массу добавляют только в области пришеечного края коронки и

обжигают, обеспечивая точное краевое прилегание. При использовании этой техники может возникнуть проблема, связанная с тем, что прилегание керамического покрытия в пришеечной области, достигнутое на первом этапе, может быть нарушено в результате усадки всей коронки при ее обжиге на втором этапе.

С целью исключения этих деформаций керамическую массу, нанесенную только на уступ, следует обжигать при более высокой температуре, чем всю коронку. Это можно реализовать, так как опакующий слой керамической массы обжигается при более высокой температуре, чем основная дентиновая масса. Метод, предложенный Vryonis, зарекомендовал себя во многих клинических ситуациях, так как обеспечивал точное краевое прилегание керамического покрытия, устраняя проблему “черной” линии по пришеечному краю коронки.

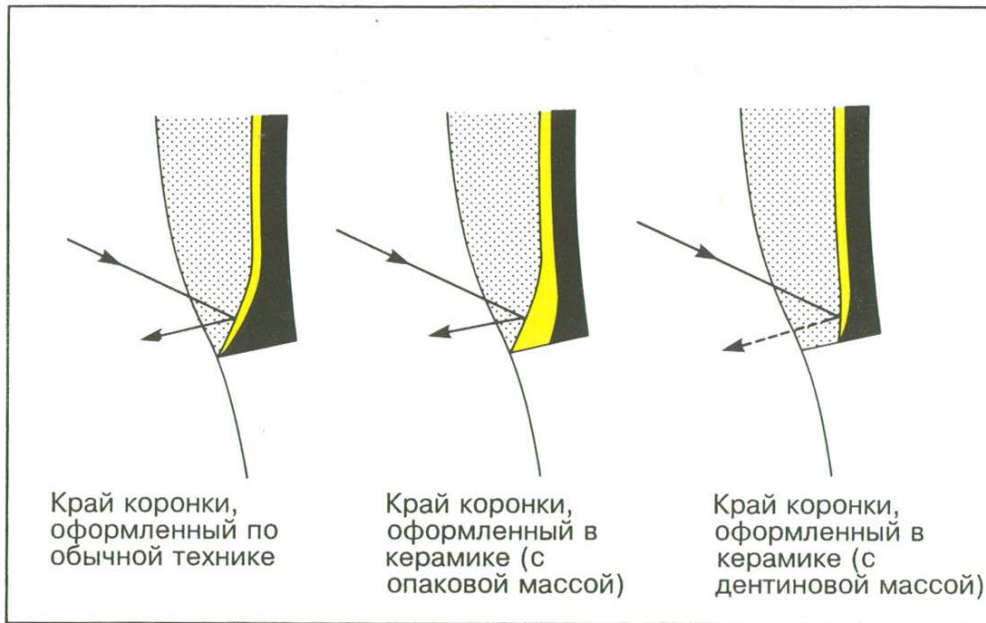


Рис. 93. Использование опакowej массы в области уступа не устранит проблему интенсивного отражения света в пришеечной части коронки, часто возникающую при изготовлении обычных металлокерамических протезов. Поэтому здесь лучше использовать только дентиновую массу.



Рис. 94. Керамическая масса Shofu/Unitec Vintage была разработана специально для изготовления металлокерамических протезов с керамическим пришеечным краем.

Однако нанесение опакowej массы в пришеечной области не может разрешить проблему сильного отражения от опакowej массы, так как это явление свойственно всем металлокерамическим системам. Если пришеечный участок коронки сформирован только из основного слоя дентиновой и пришеечной керамических масс (без опакowego), этот дефект в пришеечной области коронки можно устранить (рис. 93). Лучше обжигать дентиновую и пришеечную керамические массы при более высокой температуре. В настоящее время выпускаются различные дентиновые массы с высокой температурой обжига под методику оформления пришеечного края металлокерамической коронки в керамике.

В этой главе описано изготовление металлокерамических зубных протезов

по упомянутой методике с использованием керамических масс Shofu Vintage.

Этап 1 [①]

На пришеечную область коронки на уже смоделированный и обожженный опаковой слой наносят избыточное количество керамической плечевой массы, замешанной на воде (рис. 95a). Не следует очень сильно конденсировать массу, так как это лучше сделать на втором этапе.

Затем коронку устанавливают на модели; еще влажную керамическую массу прижимают к плечу. Если масса будет очень сухой, произойдет ее отделение от опакowego слоя (рис. 95b–d).

Затем коронку снова снимают с модели с целью проверки, не прилипает

Этап 1 [1]

Рис. 95а. Керамическая масса для изготовления металлокерамических протезов с керамическим пришеечным краем обжигается при более высокой температуре, чем обычно. Массу наносят в пришеечной области и умеренно конденсируют.



ли она к модели. Установив коронку на модели, убирают избыток влаги с помощью тканевой салфетки, а излишки керамической массы сметают кисточкой из щетины соболя (рис. 95е–h). Захватив коронку пальцами и слегка повернув ее, снимают с модели и контролируют точность оформления пришеечного края (рис. 95i–j).

Если небольшое количество керамической массы прилипло к модели, повторно наносят небольшие порции массы и выравнивают их кисточкой. При выполнении этих операций керамическая масса должна сохраняться влажной. Затем керамический край коронки обсушивают у входного отверстия печи в течение 2–3 мин и обжигают.

Для формирования окончательной формы коронки в области пришеечного края керамическую массу наносят с избытком, так как ее цвет совпадает с цветом дентиновой массы (рис. 95к). Так как плечевая керамическая масса обжигается при высокой температуре, после глазурования она не блестит. При нанесении плечевой керамической массы важно следить за тем, чтобы она не выходила за пределы окончательных контуров коронки.

"Краевые" керамические массы разных фирм по-разному пропускают свет. Оформление контуров коронки определяется типом используемой массы. Например, цвет "краевой" керамической массы фирмы Shofu совпадает с цветом дентиновой массы, поэтому

зубной техник может моделировать пришеечный край коронки по ее окончательным контурам. Цвет "краевой" керамической массы Vita VMK-68 несколько стекловидный, поэтому при ее нанесении необходимо придать массе вогнутую форму для обеспечения места под дентиновую керамическую массу.

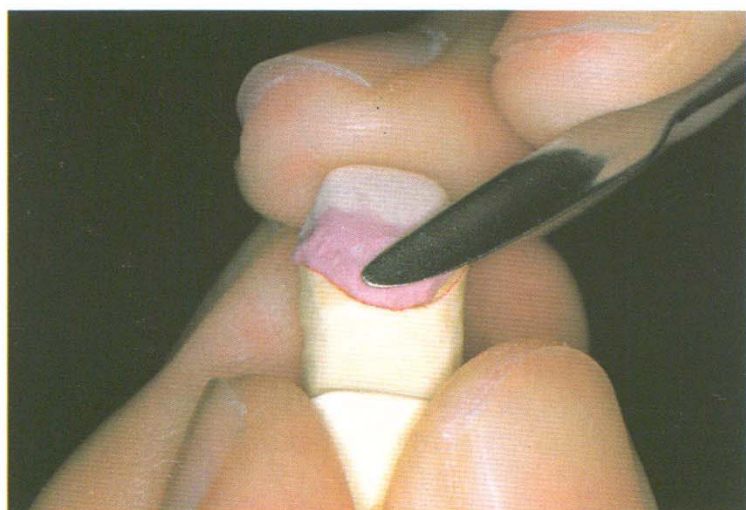
При использовании в пришеечной области коронки опакующей массы на первом этапе перед ее обработкой кисточкой следует наметить вогнутую форму с помощью зуботехнического шпателя LeCron. В противном случае места для нанесения дентиновой массы будет недостаточно. Это приведет к завышению контуров коронки из-за толстого слоя дентиновой керамической массы. Кроме того, увеличится отражение от опакующего слоя.

Современные пришеечные керамические массы используются очень широко. При формировании этими массами пришеечного края коронки можно не применять опакующие массы. В клинической практике иногда приходится препарировать узкий уступ. В таких ситуациях желательно использование "краевой" керамической массы для обеспечения точности краевого прилегания коронки.

Для обеспечения точности прилегания керамического покрытия в области пришеечного края коронки предложены различные способы, например, использование смеси воска и керамической массы, светоотверждаемой компо-



Рис. 95b. Коронка, пришеечная область которой покрыта керамикой, на штампике.



Обожженная
опаковочная
масса
Место легкого
прижатия
массы
Моделировочный
шпатель LeCron;
Керамическая
масса для
оформления
пришеечного
края;

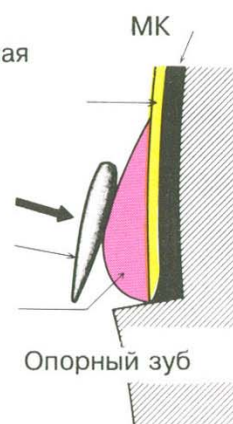


Рис. 95c. Влажную керамическую массу прижимают к уступу путем легкого надавливания моделировочным шпателем LeCron.

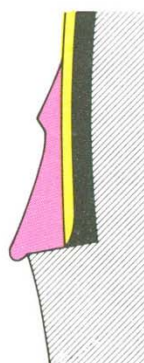


Рис. 95d. Форма коронки после легкого прижатия нанесенной на МК массы.

зитной массы, а также нанесение специального адгезионного состава. Действительно, первая подгонка несколько упрощается, но вторая и третья представляются довольно сложными. Если первая подгонка проста и не требует специальной методики, то вторая и третья играют важную роль, и зубной техник должен выбрать такую технику, которая может быть точно выполнена.

На основании своего опыта автор рекомендует описанную в данной книге методику как наиболее эффективную.

Этап 1 [2]

В результате усадки массы при обжиге образуется щель между уступом и пришеечным краем коронки. Даже при

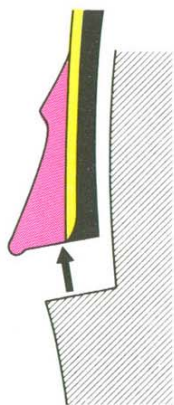


Рис. 95е. После завершения моделирования коронку еще раз снимают, чтобы проверить, не прилипла ли керамика к штампу.

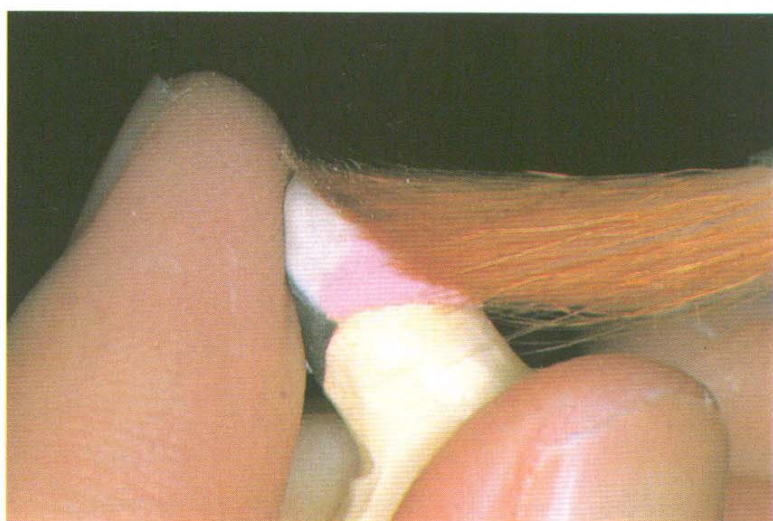
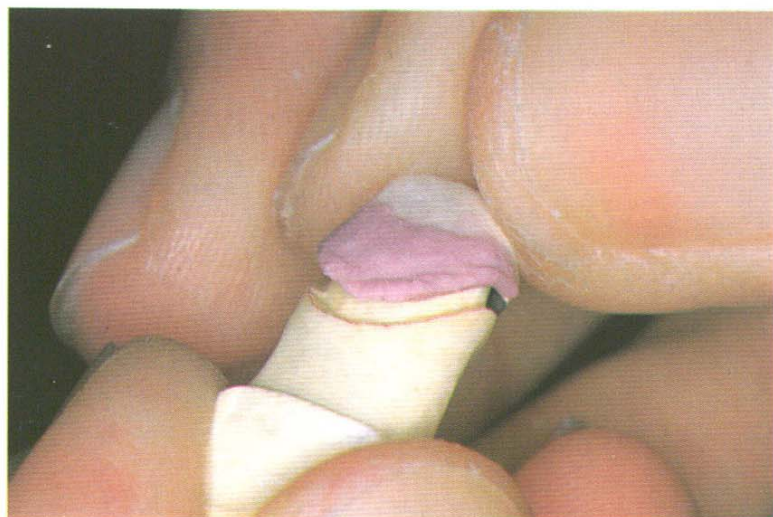


Рис. 95f. Коронку снова устанавливают на штампик и сухой кисточкой снимают излишки керамики.

Рис. 95g и h. После сметания излишков массы кисточкой.



Рис. 95g. Вид коронки со стороны вестибулярной поверхности.



Рис. 95h. Вид коронки сбоку.

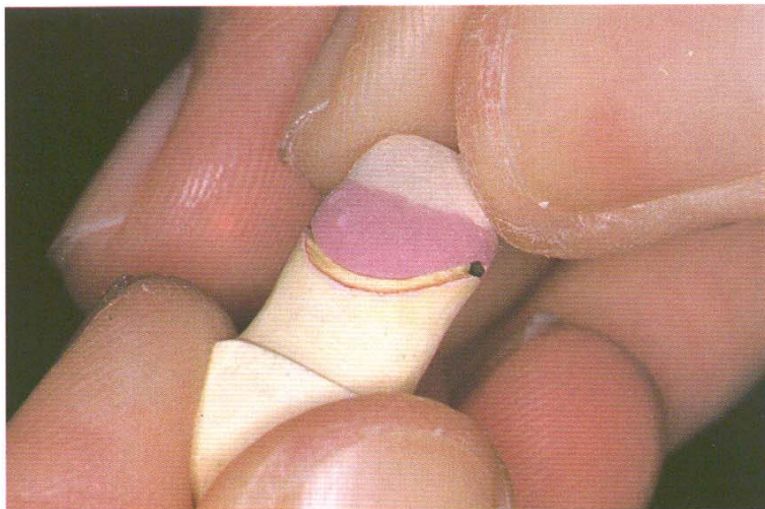


Рис. 95i. Для удаления коронки со штампа-ка ее осторожно обхватывают пальцами и, слегка повернув, снимают.

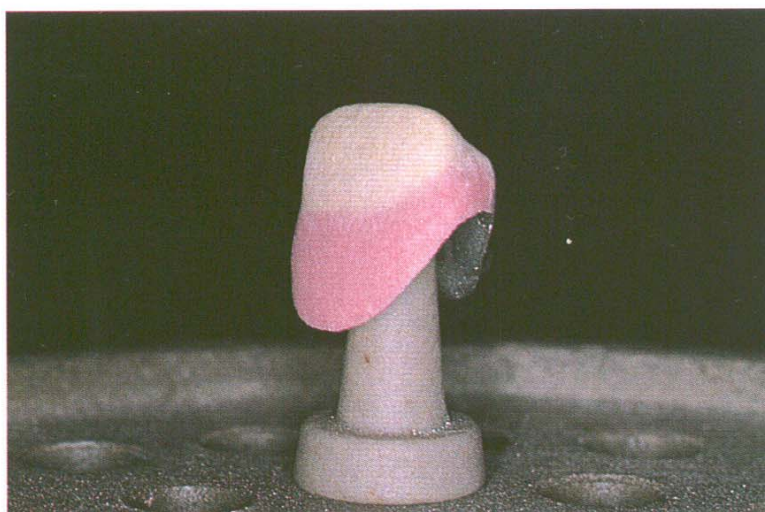


Рис. 95j. Пришеечный край коронки точно оформлен.

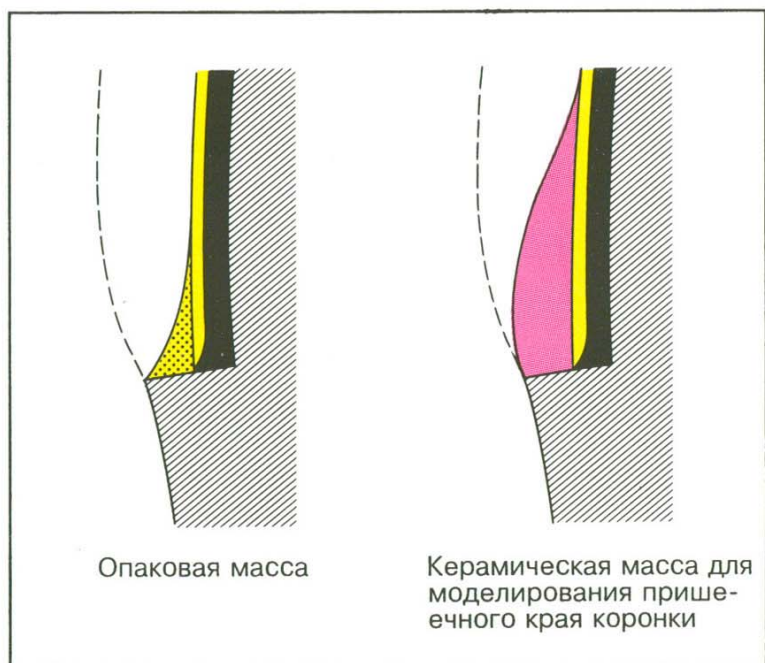


Рис. 95к. Для уменьшения отражения света область уступа оформляют в вогнутой форме (в случае применения опакowej массы). При использовании специальных "пришеечных" керамических масс для имитации реального отражения света их можно нанести с избытком. Если керамическая масса не очень прозрачная, ее количество следует уменьшить.

хорошем уплотнении керамической массы она составляет 0,2–0,3 мм (рис. 96а–с). Ее нужно заполнить той же керамической массой. Это технически сложный и ответственный этап.

Держа коронку в одной руке, при

помощи кисточки № 3 добавляют небольшие порции керамической массы в зоне уступа. После уплотнения и удаления влаги коронку помещают на модель (рис. 96d).

Слегка прижимая коронку к модели,

ее поворачивают, чтобы выдавить излишки керамической массы из зоны уступа (рис. 96е). Затем коронку снимают с модели и наносят керамическую массу на те участки, где ее недостаточно. Снова помещают коронку на модель (рис. 96f). Выдавленные излишки керамической массы сметают сухой кисточкой № 6 (рис. 96f и g), предварительно удалив излишнюю влагу. Излишки массы могут выступить на внутреннюю поверхность коронки, поэтому коронку снова снимают со штампа и проверяют. При необходимости излишки керамической массы снимают влажной кисточкой, повторяя эту операцию до тех пор пока коронка не будет хорошо подогнана к модели. Затем коронку обжигают так же, как на этапе 1 [①]. После обжига коронку снова подгоняют к модели. Щель отсутствует. Так как линейная усадка керамических материалов при обжиге составляет приблизительно 15%, щель, возникшая в результате первого обжига, была примерно 0,2–0,3 мм, а после второго обжига 30–45 мкм, что визуально не воспринимается. Если же при визуальном осмотре щель заметна, операцию повторяют еще раз.

Этап 2

На этом этапе формируют контуры коронки и проводят коррекцию морфологической формы. Дентиновая масса не должна заходить за сформированный пришеечный край коронки. При коррекции контуров коронки постарайтесь не слишком уменьшать керамическое покрытие в пришеечной области. Керамический край может легко отколоться, если его стачивать до кромки при помощи карборундовой или алмазной головки. Лучше использовать силиконовые диски фирмы Shofu (рис. 97). После окончательного моделирования коронки ее глазуруют по обычной методике. При необходимости на этом этапе можно подкорректировать цвет коронки, используя кра-

сители, а затем провести обжиг-глазурование.

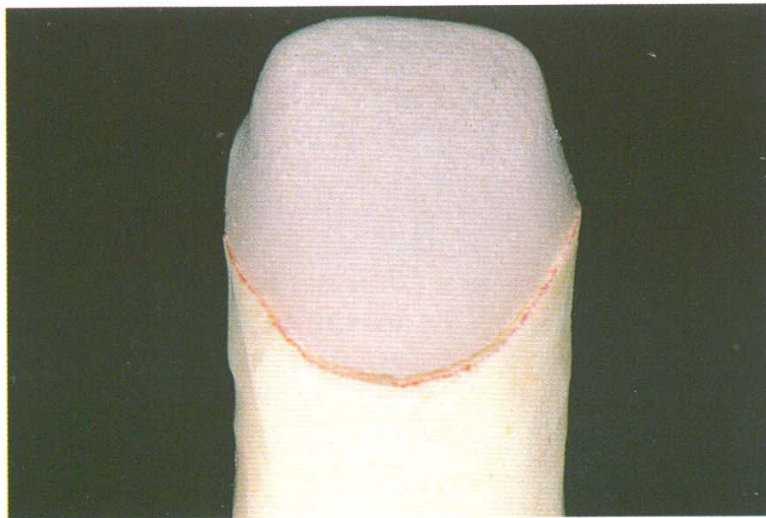
Этап 3

После обработки коронки на этапе 2 может появиться небольшая щель в пришеечной области из-за усадки керамической массы при обжиге основного слоя или глазуровании (рис. 98а–б).

В таких случаях следует провести повторную коррекцию для обеспечения точности краевого прилегания, используя коррекционные массы. Эти материалы необходимо замешивать на специальной жидкости, которая предупреждает их быстрое высыхание при использовании небольших порций. Замешанные на воде керамические массы высыхают очень быстро, что затрудняет процесс подгонки коронки (рис. 99).

Керамическую массу смешивают с корректирующей жидкостью и водой, наносят на коронку в месте дефекта в пришеечной области при помощи очень тонкой кисточки. Затем коронку слегка обжимают на модели как на этапе 1 [②]. Излишки массы удаляют сухой кисточкой. Коронку снимают с модели, высушивают и обжигают в соответствии с рекомендациями фирмы-изготовителя (рис. 100а–е). После обжига керамический край коронки имеет отличное прилегание, которое лучше, чем у металлического края с язычной стороны. Шероховатость по пришеечному краю коронки снимают путем полирования специальными силиконовыми дисками для керамических масс (рис. 101а–е).

В идеальном случае обработку коронки на этапе 3 проводят с использованием рабочей модели, которая ранее не применялась. Новая рабочая модель очень полезна, так как на использующейся ранее могут быть небольшие повреждения в пришеечной области. Таким образом можно обеспечить точное краевое прилегание коронки (рис. 102 и 103).



Этап 1 [2]

Рис. 96а и в. Пришеечный керамический край коронки после первого обжига. Зазор, образовавшийся за счет усадки керамики, составляет 0,2–0,3 мм.

Рис. 96а. Вид коронки со стороны вестибулярной поверхности.

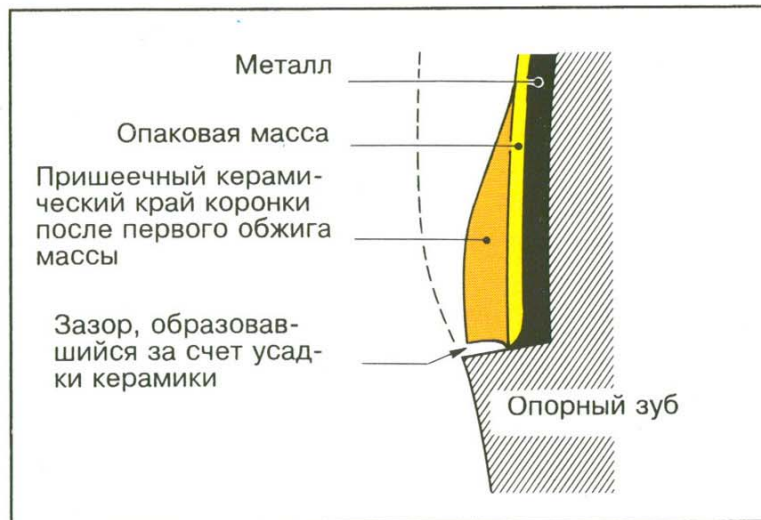
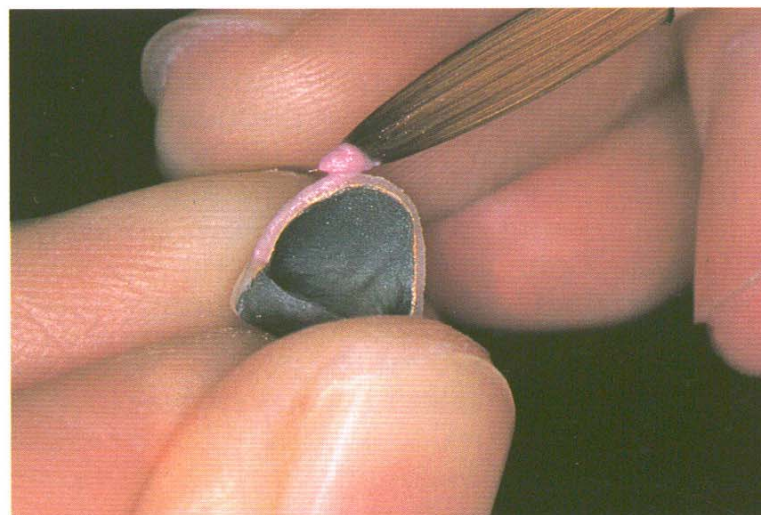


Рис. 96в. Вид коронки сбоку.

Рис. 96с. Пришеечный керамический край коронки после первого обжига керамики.



Добавление керамической массы

Кисточка

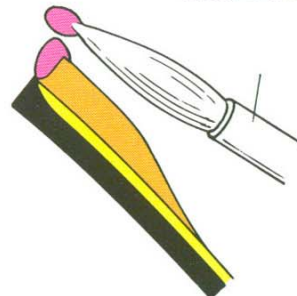


Рис. 96d. После добавления небольшого количества керамической массы на область уступа коронку подвергают легкой конденсации и удаляют воду.

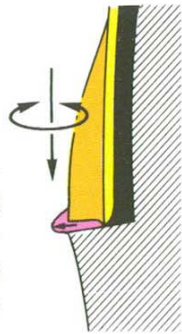


Рис. 96е. Придерживая коронку на штампике, ее слегка обжимают, покручивая и постукивая по последнему с целью удаления излишков керамической массы.

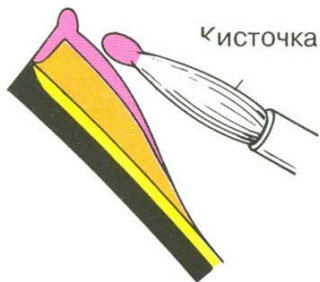
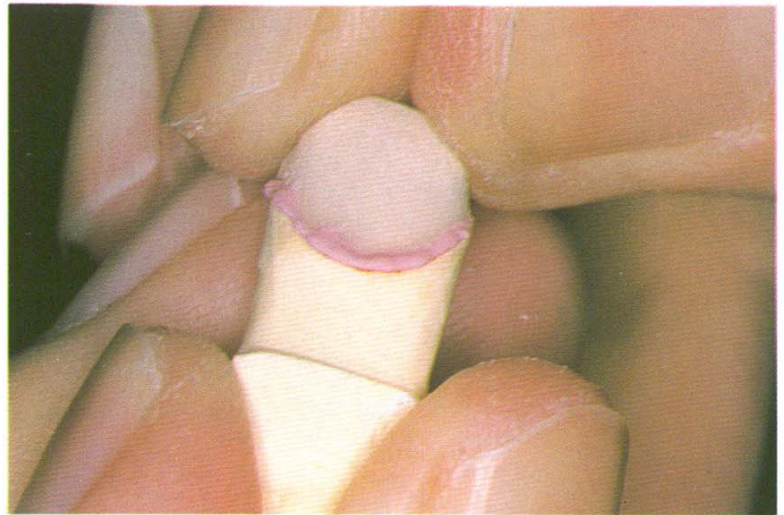


Рис. 96f. После нанесения и конденсации керамической массы коронку снимают и наносят дополнительные порции по пришеечному краю.

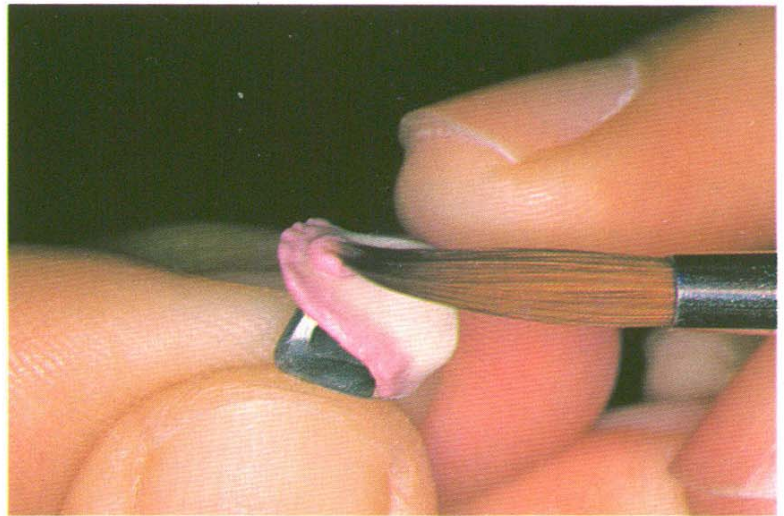


Рис. 96g. Коронка установлена на штампике. Излишки керамической массы удаляют кисточкой после абсорбирования воды.



Рис. 96h и i. Пришеечный керамический край коронки до обжига на второй стадии после нанесения и обработки массы кисточкой.



Рис. 96h. Вид коронки со стороны вестибулярной поверхности.



Рис. 96i. Вид коронки сбоку.

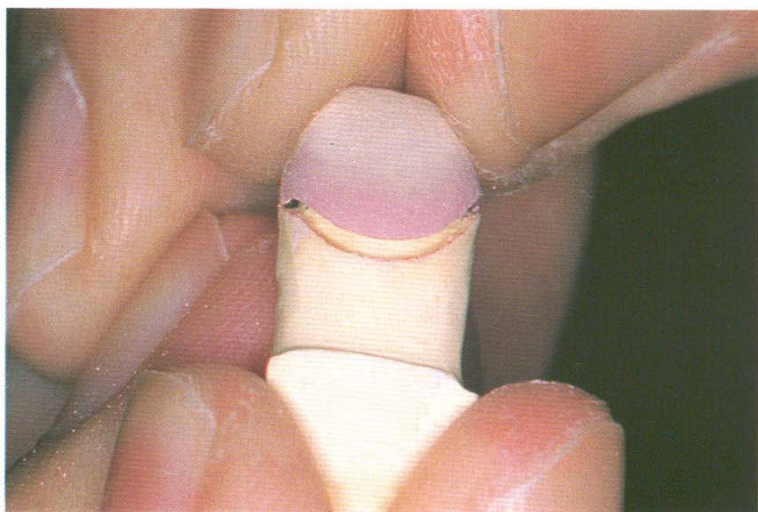


Рис. 96j. Коронку снимают со штампа так же как и при первом обжиге.

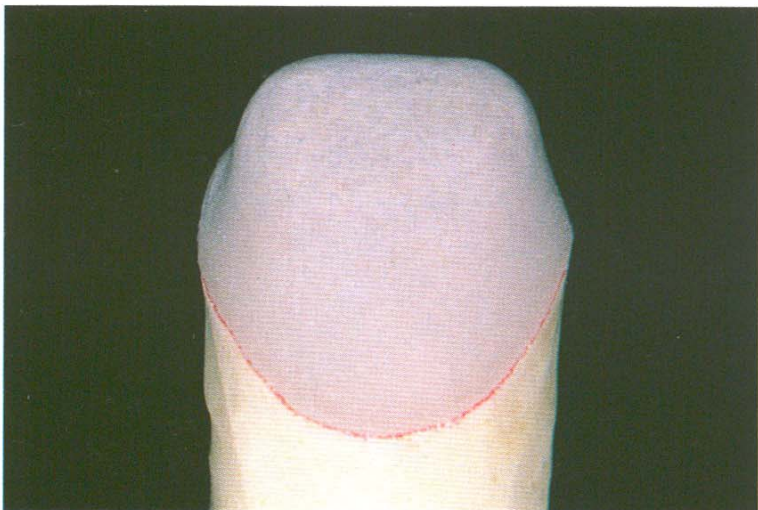


Рис. 96к и л. Увеличенное изображение пришеечного керамического края коронки после второго обжига. Коронка была точно припасована к уступу.

Рис. 96к. Вид коронки со стороны вестибулярной поверхности.



Рис. 96л. Вид коронки сбоку.

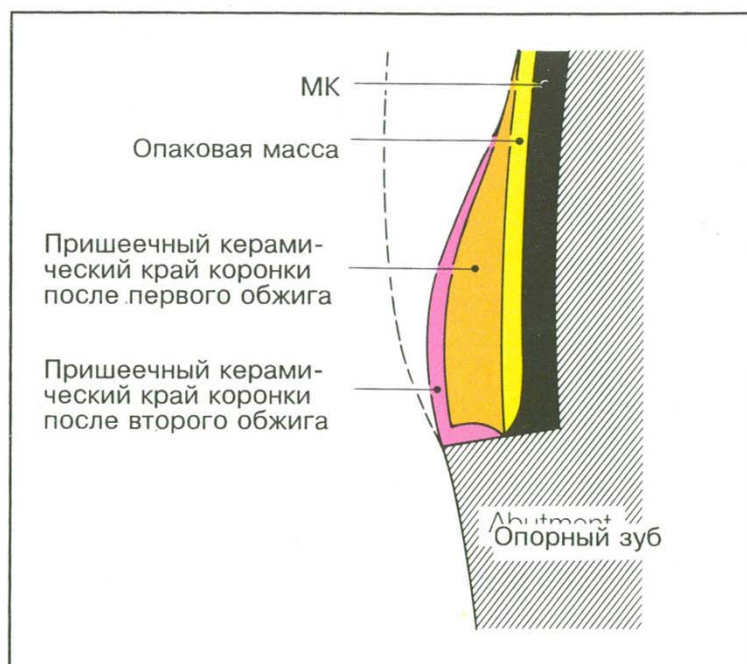


Рис. 96m. Пришеечный керамический край коронки после второго нанесения массы и обжига.

Этап 2. Моделирование контуров коронки и глазурование

Рис. 97а и б. Увеличенное изображение керамического края коронки после нанесения и обжига керамической массы. При использовании специальной керамики для моделирования пришеечного керамического края зазор от усадки керамики не образуется.

Рис. 97а. Вид коронки со стороны вестибулярной поверхности.



Рис. 97б. Вид коронки сбоку.



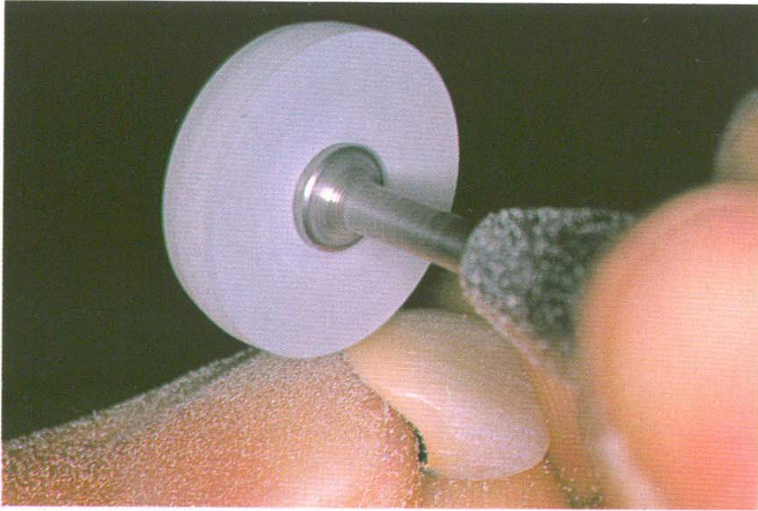


Рис. 97с. Коррекция пришеечного керамического края коронки проводится очень осторожно. Чтобы не снять много материала или избежать его скалывания, пользуйтесь специальным полировальным диском Shofu, специально предназначенным для коррекции керамического края коронки; при этом хорошо использовать лупу, чтобы обеспечить плавные переходы.



Рис. 97d и е. Увеличенное изображение пришеечного керамического края коронки после оформления ее контуров и коррекции.

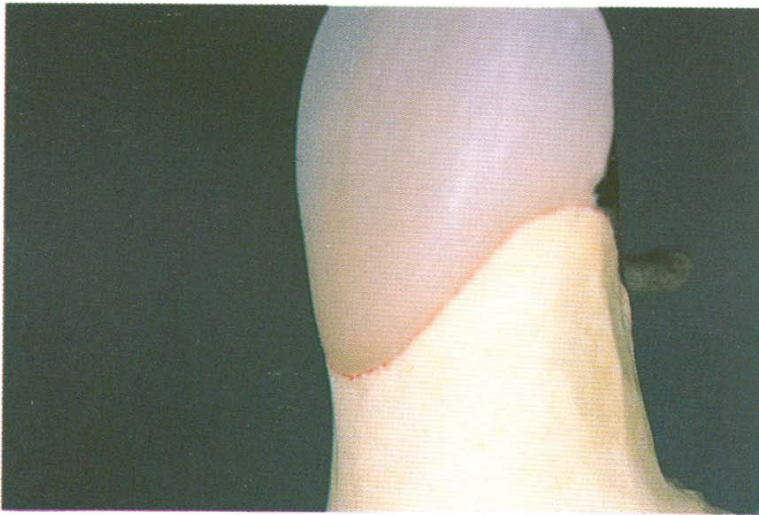


Рис. 97d. Вид коронки со стороны вестибулярной поверхности.

Рис. 97е. Вид коронки сбоку.

Рис. 98а и б. Увеличенное изображение пришеечного керамического края коронки после глазурования. Некоторые участки немного коротковаты.

Рис. 98а. Вид коронки со стороны вестибулярной поверхности.



Рис. 98б. Вид коронки сбоку.



Рис. 99. В набор керамических масс для коррекции пришеечного края коронки Shofu Vintage входят жидкость CPM (слева) и порошок керамики CPM (справа). Жидкость разбавляют водой.



**Этап 3. Окончательная коррекция
пришеечного керамического края
коронки**

Рис. 100а. Небольшое количество порошка керамической массы для коррекции пришеечного керамического края коронки смешивают со специальной жидкостью и водой, наносят на край коронки, затем аккуратно конденсируют и удаляют избыток влаги.

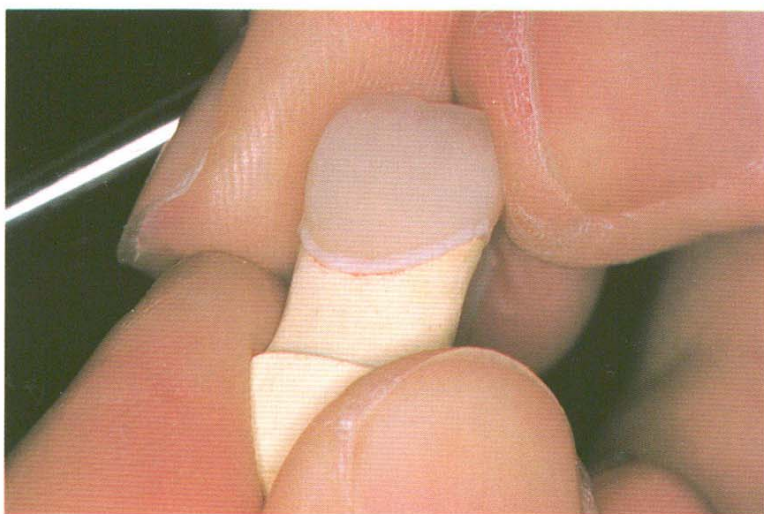


Рис. 100b. Как и на этапе 1 [2], излишки керамической массы выдавливают, осторожно прижимая коронку к штампику.



Рис. 100с. Затем их сметают кисточкой.

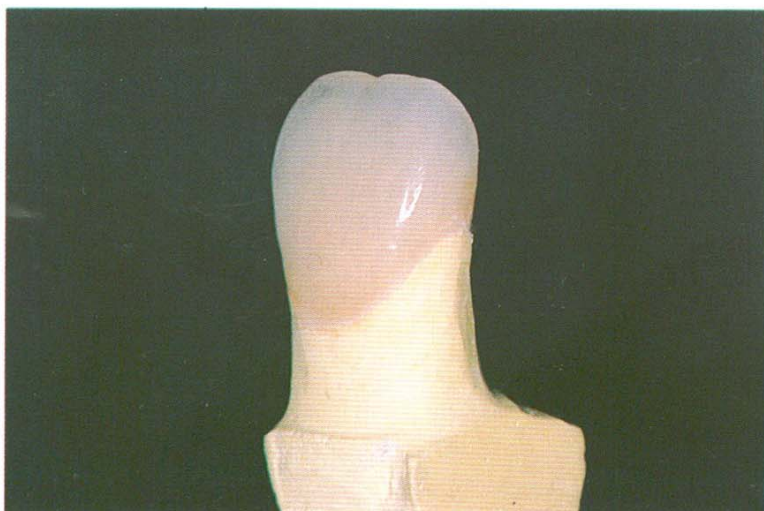


Рис. 100d. Вид коронки после удаления керамической массы кисточкой.

Рис. 101а–е. Окончательная полировка пришеечного керамического края коронки. Керамический край, имеющий слегка шероховатую поверхность, гладко полируют с помощью специального силиконового диска для полирования керамики (фирма Shofu).

Рис. 101а. Коррекция и "черновая" полировка производится стандартным инструментом для керамики Shofu.

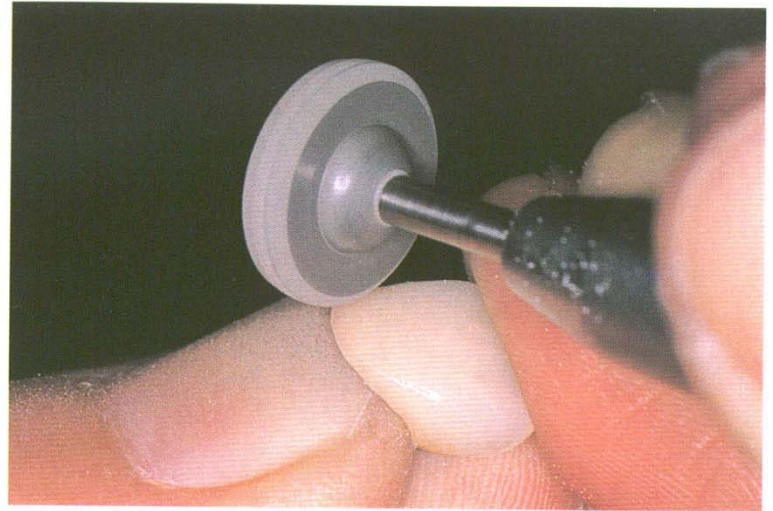


Рис. 101б. Окончательная полировка до блеска выполняется инструментами для работы с керамикой Ultra II фирмы Shofu.

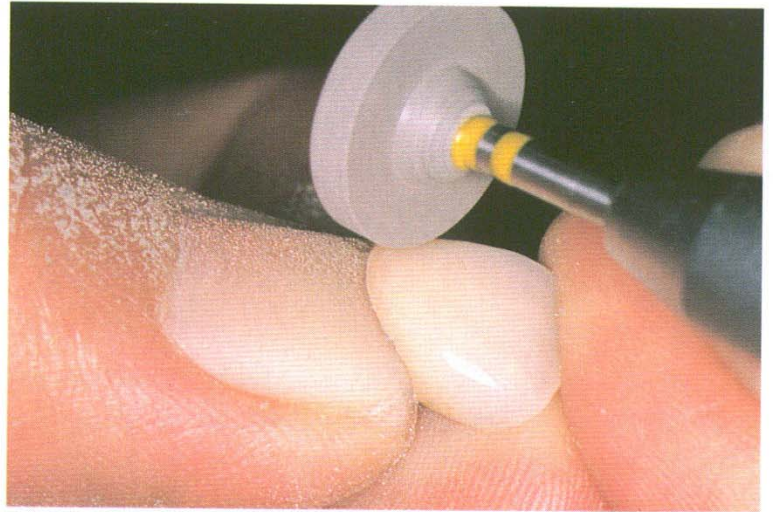


Рис. 101с и d. Увеличенное изображение окончательно отполированного пришеечного керамического края коронки. Следует отметить точное краевое прилегание коронки.



Рис. 101с. Вид коронки со стороны вестибулярной поверхности.



Рис. 101d. Вид коронки сбоку.



Рис. 101е. Вид металлокерамической коронки после заключительного обжига.



Рис. 102а и б. Готовая металлокерамическая коронка с пришеечным керамическим краем (случай 1).



Рис. 102а. Подгонка края коронки с вестибулярной поверхности.

Рис. 102б. Вид коронок со стороны керамического края.

Рис. 103а–д. Готовый металлокерамический протез с пришеечным керамическим краем (случай 2). Кажется, что и на дубликат- (а), и на рабочей модели (b) достигнуто высокое краевое прилегание. При увеличенном изображении видно, что прилегание края коронки на рис. (d) хуже, чем на рис. (c). Поэтому краевое прилегание на этапе 3 следует проверять на рабочей модели.

Рис. 103а. Припасовка коронки на дубликат-модели.



Рис. 103b. Припасовка коронки на рабочей модели.



Рис. 103с. Коронка на клык, припасованная на дубликат-модели (увеличенное изображение).



Рис. 103d. Коронка на клык, припасованная на рабочей модели (увеличенное изображение).



2. Морфология опорных зубов

При использовании керамических пришеечных масс форму опорных зубов моделируют аналогично таковой в обычных металлокерамических протезах, но с вестибулярной стороны должен быть оформлен оптимальный уступ.

Покрывать пришеечный край коронки керамикой в тех случаях, когда уступ выполнен в виде желобка или скошен, невозможно, так как тонкий керамический край коронки сложно подогнать и он легко откалывается. Уступ должен быть оформлен под углом, почти перпендикулярно к поверхности зуба, как для цельнокерамической коронки.

Заключение

Металлокерамические конструкции имеют свои особенности, вызванные тем, что металлический каркас не пропускает свет. С ростом эстетических запросов пациентов появились новые керамические материалы и методы. Например, я разработал новый тип керамики, обладающей опалесцентными свойствами, – "опаловую" керамику (Opal Porcelan). В соответствии с новыми разработками техника нанесения керамических масс претерпела значительные изменения.

Мы, зубные техники, должны работать с учетом современной тенденции развития зубной техники. Поэтому очень важно приобретать знания в области основных принципов и технологий применения новых достижений. Я надеюсь, что эта книга окажется полезной для тех, кто только начинает работать с металлокерамикой.

В работе над книгой большую помощь мне оказали мои технические сотрудники. Я хотел бы выразить им всем мою искреннюю благодарность. Кроме того, я хотел бы поблагодарить г-на Yoshida и г-жу Окијата за их вклад в мою книгу. Наконец, особая благодарность относится г-ну Ikko Sasaki – Главе издательства "Квинтэссенция" (Япония) за помощь в опубликовании книги.