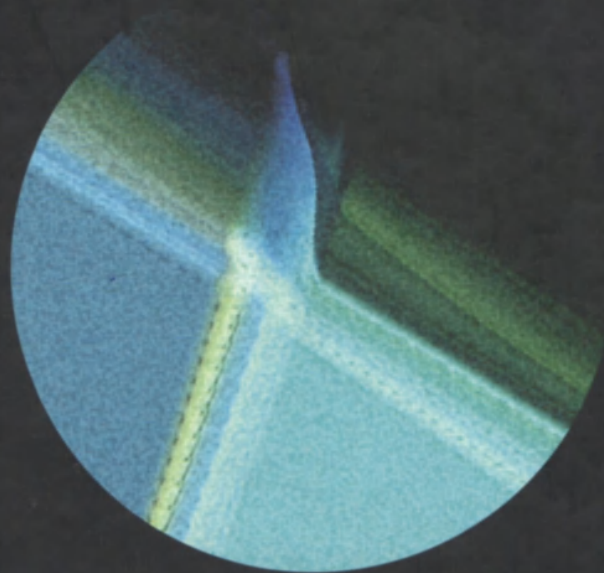


# ОСНОВЫ НЕСЪЕМНОГО ПРОТЕЗИРОВАНИЯ



Герберт Шиллинбург-младший, DDS

Сумия Хобо, DDS, MSD, PhD

Лоуэлл Уитсетт, DDS

Ричард Якоби, DDS

Сюзан Бракетт, DDS, MS

---

# Fundamentals of Fixed Prosthodontics

*Third Edition*

---

## **Herbert T. Shillingburg, Jr, DDS**

David Ross Boyd Professor and Chair  
Department of Fixed Prosthodontics  
University of Oklahoma College of Dentistry  
Oklahoma City, Oklahoma

## **Sumiya Hobo, DDS, MSD, PhD**

Director, International Dental Academy  
Tokyo, Japan

Visiting Professor  
Department of Fixed Prosthodontics  
University of California, Los Angeles  
School of Dentistry  
Los Angeles, California

## **Lowell D. Whitsett, DDS**

Professor Emeritus  
Department of Occlusion  
University of Oklahoma College of Dentistry  
Oklahoma City, Oklahoma

## **Richard Jacobi, DDS**

Professor  
Department of Fixed Prosthodontics  
University of Oklahoma College of Dentistry  
Oklahoma City, Oklahoma

## **Susan E. Brackett, DDS, MS**

Associate Professor  
Department of Fixed Prosthodontics  
University of Oklahoma College of Dentistry  
Oklahoma City, Oklahoma



Quintessence Publishing Co, Inc

Barcelona, Beijing, Berlin, Chicago, Istanbul, London, Milan, Moscow,  
Mumbai, Paris, Prague, São Paulo, Seoul, Tokyo, Warsaw

---

# Основы несъемного протезирования

---

**Герберт Шиллинбург-младший, DDS**

**Сумия Хобо, DDS, MSD, PhD**

**Лоуэлл Уитсетт, DDS**

**Ричард Якоби, DDS**

**Сюзан Бракетт, DDS, MS**

Издатели:

*Хорст-Вольфганг Хаазе и Александр Островский*

Переводчик *Борис Яблоновский*

Научные редакторы перевода:

*Борис Иосилевский*

*Дмитрий Конев*

*Владимир Ордовский-Танаевский*

*Сергей Пырков*



**КВИНТЭССЕНЦИЯ**

Москва, Барселона, Берлин, Бомбей, Варшава, Лондон, Милан, Париж,  
Пекин, Прага, Сан-Паулу, Сеул, Стамбул, Токио, Чикаго

2008

**Library of Congress Cataloging-in-Publication Data**

Fundamentals of fixed prosthodontics / Herbert T. Shillingburg, Jr.  
... [et al.]. — 3rd ed.  
p. cm.  
Rev. ed. of: Fundamentals of fixed prosthodontics / Herbert T.  
Shillingburg, Jr., Sumiya Hobo, Lowell D. Whitsett. 2nd ed. 1981.  
Includes bibliographical references and index.  
ISBN 0-86715-201-X  
1. Prosthodontics. I. Shillingburg, Herbert T.  
[DNLМ: 1. Denture, Partial, Fixed. 2. Prosthodontics—methods.  
3. Dental Prosthesis Design. WU 515 F981 1996]  
RK651.F86 1997  
617.6'9—dc20  
DNLМ/DLC  
for Library of Congress

96-24703  
CIP



© 1997 by Quintessence Publishing Co, Inc

*Издатели*

*Переводчик*

*Научные редакторы перевода*

*Координатор проекта*

*Коммерческий директор проекта*

**Хорст-Вольфганг Хаазе и Александр Островский**

**Борис Яблоновский**

**Б.С. Иосилевский**

**Д.Б. Конев, кандидат медицинских наук**

**В.В. Ордовский-Танаевский, кандидат медицинских наук**

**С.Т. Пырков, кандидат медицинских наук**

**Елизавета Гельфанд,**

**кандидат медицинских наук**

**Василий Гераськов**

© Издательство «Квинтэссенция», 2008

119048 Москва, ул. Усачева, д. 62, стр. 1, оф. 14

Тел.: +7(495) 245-52-79. Тел./факс: +7(495) 245-52-70

E-mail: sash@quintessence.ru

<http://www.quintessence.ru>

Все права защищены.

Ни одна часть настоящего издания не может быть воспроизведена  
без письменного разрешения издательства

ISBN 978-5-903567-01-0

---

# Оглавление

<i>Предисловие</i> .....	vii
<i>Благодарность</i> .....	ix
1. Введение в несъемное протезирование зубов .....	1
2. Основы окклюзии .....	11
3. Артикуляторы .....	25
4. Регистрация межокклюзионного соотношения .....	35
5. Установка моделей в артикуляторе .....	47
6. Планирование лечения для реставрации одиночных зубов .....	73
7. Планирование лечения для замещения отсутствующих зубов .....	85
8. Конфигурация несъемных частичных протезов .....	105
9. Основы препарирования зубов .....	119
10. Препарирование зубов под полные коронки .....	139
11. Препарирование зубов под частичные коронки .....	155
12. Препарирование зубов под внутрикоронковые реставрации .....	171
13. Препарирование сильно разрушенных зубов .....	181
14. Препарирование зубов с поврежденным пародонтом .....	211
15. Провизорные реставрации .....	225
16. Обеспечение сухости операционного поля и работа с мягкими тканями .....	257

---

17.	Оттиски . . . . .	281
18.	Рабочие модели и штампы . . . . .	309
19.	Восковое моделирование . . . . .	335
20.	Функционально обусловленный путь . . . . .	355
21.	Формовка и литье . . . . .	365
22.	Шлифование и цементирование . . . . .	385
23.	Эстетические аспекты . . . . .	419
24.	Цельнокерамические реставрации . . . . .	433
25.	Металлокерамические реставрации . . . . .	455
26.	Промежуточная часть и альвеолярный гребень . . . . .	485
27.	Паяные соединения и другие соединительные элементы . . . . .	509
28.	Адгезивные несъемные частичные протезы . . . . .	537

# Предисловие

**Н**есъемное протезирование представляет собой комбинацию науки и искусства восстановления разрушенных зубов литыми металлическими, металлокерамическими или цельнокерамическими реставрациями и замещения отсутствующих зубов несъемными протезами. Для успеха стоматологической реабилитации пациента с использованием несъемных протезов требуется сочетание многих аспектов, к которым относятся: обучение пациента самостоятельной гигиене; профессиональная профилактика стоматологических заболеваний; тщательная диагностика; пародонтологическое лечение; хорошие мануальные навыки оператора; создание оптимальной окклюзионной схемы. В ряде случаев для проведения адекватного несъемного протезирования необходимы изготовление съемных полных или частичных протезов и эндодонтическое лечение.

Ортопедическое лечение может привести к великолепному эстетическому и функциональному результату или нанести пациенту непоправимый ущерб. Исход протезирования зависит от понимания специалистом важнейших биологических и механических принципов, совершенства мануальных навыков, позволяющих реализовать план лечения, и развития критического мышления в оценке деталей.

Как и во всех направлениях медицины, в данной области стоматологии за последние годы произошли огромные перемены. Современные материалы и инструменты сегодня позволяют среднестатистическому стоматологу обеспечить стоматологическую помощь такого качества, которое в прошлом могли предложить только наиболее одаренные специалисты. Однако все это возможно только при условии глубокого понимания принципов восстановительной стоматологии и владения необходимыми методиками.

Данный учебник является введением в ту часть восстановительной стоматологии, которая касается создания несъемных частичных протезов, а именно литых металлических, металлокерамических и цельнокерамических реставраций. В нем изложены базовые знания, необходимые для выпускников стоматологических факультетов и начинающих врачей. Безусловно, представленная информация будет полезна и практикующим специалистам.

Формированию рационального анализа в клинической ситуации помогут главы, в которых изложены фундаментальные принципы планирования лечения, создания окклюзионной схемы и препарирования зубов. Другие главы посвящены изготовлению определенных реставра-

ций и специальным аспектам. Также описаны методики и материалы, используемые в стоматологической практике.

Помимо традиционных, представлены и альтернативные методики манипуляций. Однако ограниченное время обучения на стоматологическом факультете в большинстве случаев позволяет освоить только одну базовую методику для каждого из вариантов лечения.

В учебнике предпринята попытка создать эффективную рабочую основу для различных аспектов несъемного протезирования. В связи с широким распространением новых цементах, форм упаковки и методик использования оттисковых материалов добавлена современная информация и изменения в разделе, посвященном работе с мягкими тканями при получении оттиска. Отдельное внимание уделено современным артикуляторам, лицевым дугам и окклюзионным концепциям, а также способам изготовления точных съемных штампов. Учитывая тот факт, что стоматологи часто сталкиваются с необходимостью протезирования с опорой на зубы с ослабленным пародонтом, даны некоторые советы по работе с зубами с обнаженными корнями и молярами с резецированными корнями.

Различные методы увеличения объема альвеолярного гребня в участках адентии облегчают получение оптимального функционального и эстетического результатов. В настоящее время отсутствует необходимость маскировки утраченной кости и мягких тканей с помощью протеза. Из данного издания исключена информация о методиках изготовления промежуточной части мостовидного протеза из золота, предназначенной для цементирования индивидуальной стандартной керамической фасетки.

В связи с повышенным вниманием к эстетическому результату реставрационной терапии, цельнокерамическим и металлокерамическим реставрациям в учебнике посвящено три главы по сравнению с одной главой в предыдущем издании. Кроме того, добавлена глава об адгезивных несъемных протезах, чьи преимущества и недостатки нам предстоит узнать. Изменения основаны на современных исследованиях и опыте авторов и их коллег в процессе лечения пациентов и обучения студентов.

Для обоснования использования материалов и методик и ознакомления студентов с литературой по различным аспектам несъемного протезирования зубов предлагаются новейшие списки источников. Более подробную информацию по некоторым темам рекомендуется получить в дополнительной литературе.

Тема стоматологического материаловедения подробно изложена в книге д-ра Kenneth Anusavice «Phillips' Science of Dental Materials». Для углубленного изучения окклюзии можно обратиться к книгам «Evaluation, Diagnosis, and Treatment of Occlusal Problems» (2-е издание) д-ра Peter Dawson и «Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion» (3-е издание) д-ра Jeffrey P. Okeson. Тема препарирования зубов более подробно обсуждается в книге «Основы препарирования зубов» Шиллинбурга, Якоби и Бракетт\*. Подробное описание окклюзионной морфологии для воскового моделирования дано в «Основах воскового моделирования» Шиллинбурга, Уилсона и Моррисона\*. Полную информацию об изготовлении керамических реставраций и аспектах материаловедения при работе с керамикой можно найти в замечательной монографии д-ра John McLean «The Science and

Art of Dental Ceramics», том I и II, а также в книгах «Introduction to Metal Ceramic Technology» д-ра W. Patrick Naylor и «Metal Ceramics – Principles and Methods» г-на Makoto Yamamoto.

В создании этой книги приняли большое участие два прекрасных специалиста в области реконструктивной стоматологии: д-ра Роберт Дюрист (Robert Dewhirst) и Дональд Фишер (Donald Fischer), которые стали нашими учителями, коллегами и, самое главное, друзьями. Их взгляды и философия определяют развитие нашей специальности на протяжении вот уже 25 лет. Необходимо отметить, что в основу первого издания данного учебника в 1976 г. легла программа курса по несъемному протезированию зубов Калифорнийского университета в Лос-Анджелесе (The UCLA Fixed Prosthodontics), составленная в 1968 г. под руководством д-ров Фишера, Дюриста и Шиллинбурга.

\* Опубликовано издательским домом «Азбука стоматолога».



---

## Благодарность

Любая книга является результатом труда не только самих авторов, но и многих других людей. Неоценимую поддержку в создании данной монографии оказали наши старшие товарищи. Мы благодарим д-ра Donald Welk с кафедры реставрационной стоматологии за участие и помощь, а также д-ров Russel Stratton, декана стоматологического факультета университета штата Оклахома, и его предшественника William Brown, которые являлись самыми активными сторонниками создания этого учебника.

Трудно отделить наши собственные идеи от тех, которые родились под влиянием наших коллег. Д-ра Manville Duncanson Jr. с кафедры стоматологического материаловедения, Dean Johnson, в прошлом заведующий кафедрой съемного протезирования зубов, James Roane, в прошлом заведующий кафедрой эндодонтии, и Clyde Sabala, ныне-

шний заведующий кафедрой эндодонтии, в течение многих лет делились с нами своими знаниями, высказывали ценные предложения и критические замечания.

Д-р Arthur Vernino, в прошлом директор программы подготовки пародонтологов, расширил наши познания в области смежных разделов пародонтологии и реконструктивной стоматологии. Его помощь была особенно ценной при создании раздела, посвященного пародонтологической хирургии.

Отдельной благодарности за обработку текста заслуживает г-жа Julie Hall. Иллюстрации были созданы сотрудниками отделения графики и медиаресурсов Научного центра здравоохранения университета штата Оклахома: Robert Shackelford, Laurel Kallenberger, Jane Cripps и Judy Amico, а также при участии авторов – Герберта Шиллинбурга и Ричарда Якоби.

---

Посвящается

Конни  
Элеанор  
Энн  
Греггу Уэдли

# Введение в несъемное протезирование зубов

Методы ортопедического лечения с помощью несъемных конструкций зубных протезов варьируются от реставрации отдельных зубов до восстановления зубного ряда в целом. Реставрации отдельных зубов позволяют полностью восстановить функцию и улучшить косметический результат. Замещение утраченных зубов с помощью несъемных протезов обеспечивает комфорт, повышает эффективность жевания, поддерживает здоровое состояние и целостность зубного ряда, а также повышает самооценку пациента.

Кроме того, несъемные протезы способствуют проведению поддерживающих и долговременных корригирующих мероприятий при лечении дисфункции височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС). И напротив, создание неадекватной окклюзионной схемы может привести к дисгармонии и повреждению всей зубочелюстной системы.

## Терминология

*Искусственной коронкой* (часто просто коронкой) называют фиксируемую цементом внекоронковую реставрацию, покрывающую наружную поверхность клинической коронки зуба. Искусственная коронка воспроизводит морфологию разрушенных отделов зуба, восстанавливает его функцию и защищает сохраненные ткани зуба от дальнейшего разрушения.

При покрытии всей клинической коронки зуба протез называется *полной коронкой* (рис. 1-1). Такая коронка может быть полностью отлитой из золотосодержащего сплава или другого благородного металла, быть металлокерамической, цельнокерамической и металлопластмассовой или изготовленной целиком из пластмассы. Протез, покрывающий только часть клинической коронки, называют *частичной коронкой* (рис. 1-2).

Внутрикоронковые литые реставрации располагаются в пределах анатомических контуров клинической коронки зуба. *Вкладки* используются для восстановления отдельных зубов при наличии небольших и средних аппроксимально-окклюзионных или придесневых повреждений. Для изготовления подобных реставраций обычно используется золотосодержащий сплав (рис. 1-3, А) или керамика (рис. 1-3, В). При перекрывании окклюзионной поверх-

ности внутрикоронковую реставрацию называют *накладкой*. Данный тип реставраций применяется для устранения более обширных дефектов жевательных зубов, при необходимости восстановления медиальной, окклюзионной и дистальной поверхностей (рис. 1-4).

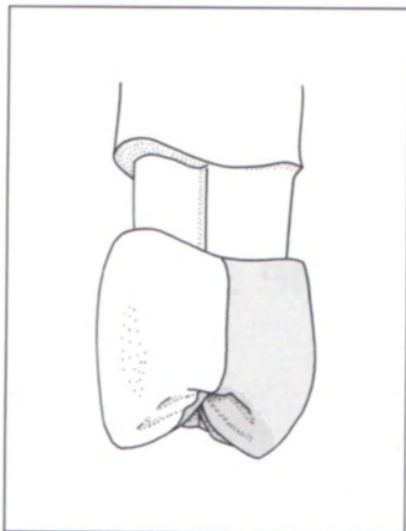
В последнее десятилетие большую популярность завоевал еще один тип реставраций – *цельнокерамические виниры* (рис. 1-5), основным показанием для изготовления которых является необходимость улучшения внешнего вида передних зубов, не имеющих значительных разрушений. В большинстве случаев винир представляет собой тонкую керамическую пластинку, фиксируемую с помощью адгезива к вестибулярной поверхности зуба.

*Несъемный частичный протез* фиксируют к сохранившимся зубам для замещения одного или более отсутствующих зубов (рис. 1-6). С давних пор такой тип реставрации называют *мостовидным протезом*. Словосочетание «мостовидный протез» используется достаточно широко, и в перечень страховых кодов и номенклатуры Американской стоматологической ассоциации (АСА, 1991) включается раздел «Мостовидный протез», в то время как термин *несъемный частичный протез* в этом перечне не встречается.<sup>1</sup>

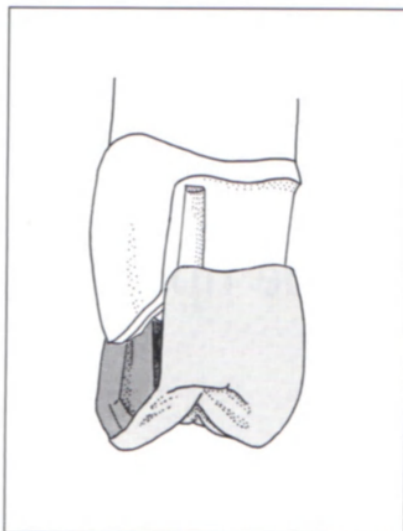
Зуб, на котором крепится частичный несъемный протез, называется *опорным*. Искусственная коронка, прикрепленная к опорным зубам, называется *промежуточной частью* (коронкой или единицей). Промежуточная часть связана с опорными элементами (ретейнерами) несъемного частичного протеза, которыми являются внекоронковые реставрации, фиксированные на опорных зубах с помощью цемента. Внутрикоронковые реставрации обладают недостаточной ретенцией и резистентностью для использования в качестве опорных элементов частичных несъемных протезов. Соединительные элементы между промежуточной частью и опорным элементом могут быть как жесткими (например, паяное или литое соединение), так и нежесткими (например, замковые крепления или амортизаторы).

## Диагностика

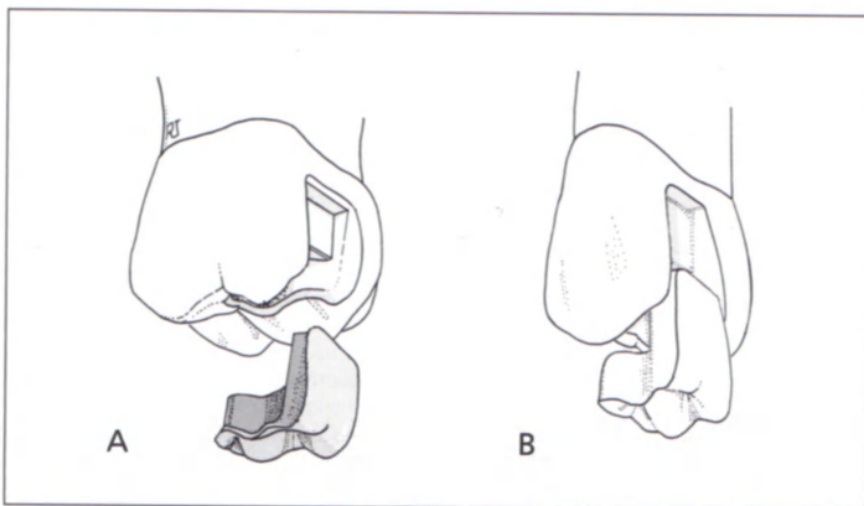
Во всех случаях перед началом стоматологического лечения необходимо провести тщательную диагностику состояния полости рта, включая твердые и мягкие ткани.



**Рис. 1-1.** Полная металлокерамическая коронка покрывает всю клиническую коронку зуба



**Рис. 1-2.** Частичная коронка покрывает только отдельные поверхности клинической коронки. Вестибулярная поверхность обычно остается открытой



**Рис. 1-3.** Вкладка представляет собой внутрикоронковую реставрацию, используемую для устранения небольших и средних дефектов. Обычно вкладки изготавливают из золотосодержащих сплавов (А) или керамики (В)

Кроме того, следует проанализировать общее состояние здоровья пациента, а также определить его пожелания. Полученные данные позволяют сформулировать план лечения, основанный на стоматологических показаниях, с учетом медицинских, психологических и личностных факторов пациента.

Тщательная диагностика при подготовке к ортопедическому лечению с изготовлением несъемных конструкций включает в себя пять составляющих:

1. Сбор анамнеза.
2. Анализ ВНЧС и окклюзии.

3. Внутриротовое обследование.
4. Диагностические модели.
5. Полная серия рентгенограмм ротовой области.

### Сбор анамнеза

Тщательный сбор анамнеза имеет исключительно большое значение при планировании любого ортопедического лечения. Наличие всей диагностически значимой информации

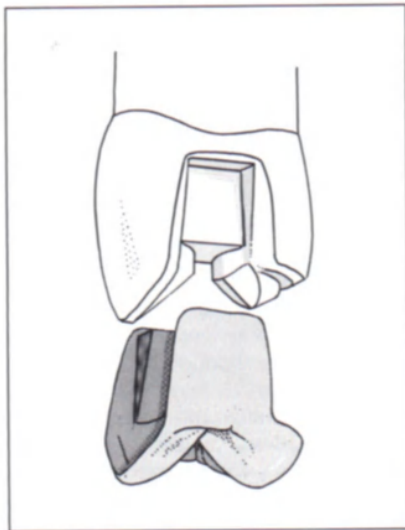


Рис. 1-4. Накладка является внутрикоронковой реставрацией, перекрывающей окклюзионную поверхность

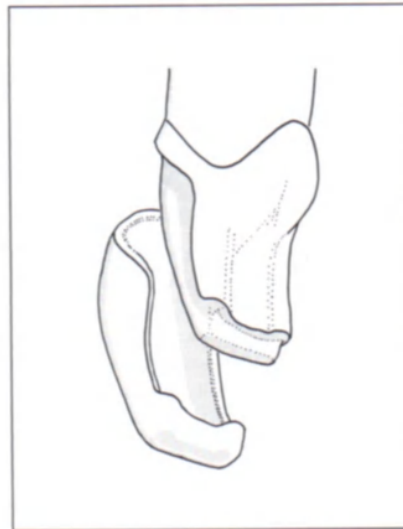


Рис. 1-5. Винир представляет собой тонкую пластинку керамики, фиксированную с помощью адгезива на вестибулярной поверхности зуба композитным материалом

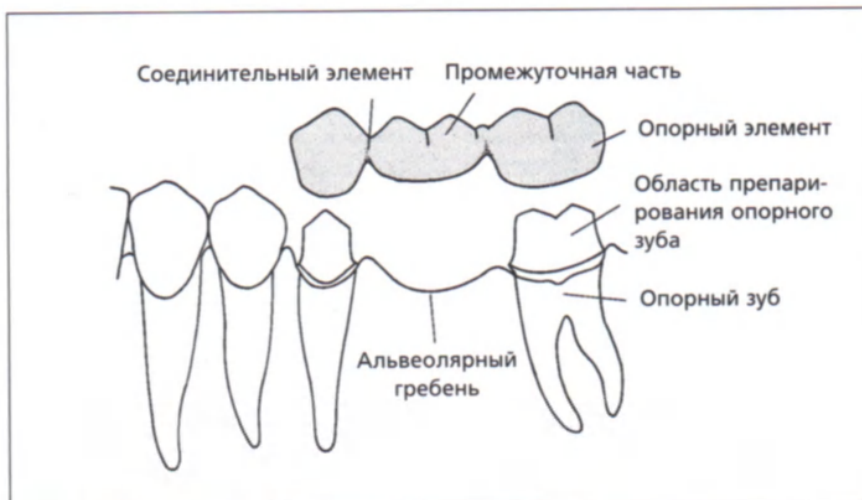


Рис. 1-6. Компоненты несъемного частичного протеза

позволяет выявить факторы риска и определить необходимость использования мер предосторожности. Некоторые не являющиеся экстренными лечебные мероприятия можно отменить или отложить в связи с физическим или эмоциональным состоянием пациента. В некоторых случаях показано проведение премедикации, а в других, напротив, нежелательно назначение лекарственных препаратов.

В данном учебнике не описаны все состояния, требующие лечения. Однако некоторые из них достаточно часто встречаются или представляют большую угрозу для пациента или стоматолога и поэтому заслуживают внимания.

В частности, следует выяснить наличие у пациента инфекционных заболеваний, например сывороточного гепатита и синдрома приобретенного иммунодефицита, для обеспечения защиты других пациентов и персонала.

Существует ряд состояний неинфекционной этиологии, которые также важны для безопасности пациента. Например, если пациент сообщил о реакции на лекарственные препараты в прошлом, то следует определить, была ли это аллергическая реакция или кратковременная потеря сознания, связанная со страхом перед стоматологическим вмешательством. При малейшем подозрении на

истинную аллергическую реакцию следует сделать хорошо заметную запись в амбулаторной карте пациента (часто на обложке), во избежание использования аллергенного лекарства. Наиболее часто аллергическая реакция возникает в ответ на применение анестетиков и антибиотиков.

Некоторые пациенты имеют аллергию к стоматологическим материалам, среди которых лидируют отлитые массы и содержащие никель-сплавы. Не следует самостоятельно проводить аллергологические пробы, чтобы убедиться в наличии у пациента аллергии в прошлом, поскольку в таких случаях высока вероятность развития угрожающей жизни анафилактической реакции.

При сборе анамнеза необходимо выяснить лекарственные препараты, которые пациент принимает в настоящее время, и отметить противопоказания к ним. Кроме того, следует получить точную информацию о режиме приема лекарств.

Пациентам с сердечно-сосудистыми заболеваниями может потребоваться коррекция терапии. Например, нельзя проводить стоматологическое лечение пациенту с неконтролируемой гипертензией до снижения артериального давления. Обычно систолическое давление выше 160 мм рт. ст. или диастолическое давление выше 95 мм рт. ст. является противопоказанием к выполнению стоматологических манипуляций. Пациент должен быть направлен к врачу соответствующего профиля для обследования и лечения.<sup>2</sup> При наличии гипертензии или ишемической болезни сердца не следует применять адреналин, который может увеличить частоту сердечных сокращений и повысить артериальное давление.

Согласно рекомендациям Американской кардиологической ассоциации (АКА, 1991), пациентам с протезом сердечного клапана, с бактериальным эндокардитом в анамнезе, ревматической лихорадкой с дисфункцией клапана, при большинстве врожденных аномалий сердца<sup>3,4</sup> или пролапсе митрального клапана с регургитацией<sup>3-5</sup> показано назначение амоксицилина или, в случае аллергии к нему, эритромицина или клиндамицина.<sup>3,4</sup> Могут потребоваться альтернативные способы введения других антибиотиков (замена перорального приема на инъекции). При наличии кардиостимулятора<sup>3,4</sup> или протеза сустава<sup>6</sup> необходимость в антибиотикопрофилактике отсутствует. Окончательно вопрос о профилактическом применении антибиотиков следует решать с лечащим терапевтом пациента.

Антибиотикопрофилактика рецидива ревматической лихорадки не является достаточной для профилактики бактериального эндокардита.<sup>3,4</sup> Не рекомендуется назначение тетрациклинов и сульфаниламидов.<sup>3,4</sup>

Многие пациенты после протезирования сердечного клапана принимают антикоагулянт кумадин (Coumadin), поэтому перед началом любых процедур, способных привести даже к незначительному кровотечению, следует проконсультироваться с лечащим врачом пациента.

Стоматолог должен знать о наличии у пациента эпилепсии, которая сама по себе не является противопоказанием для стоматологического лечения. Знание об эпилепсии в случае возникновения приступа позволяет безотлагательно предпринять соответствующие меры. Таким пациентам показана премедикация для снижения настороженности и боязни. Для снижения вероятности развития приступа следует избегать продолжительных, утомительных вмешательств.

Сахарный диабет ассоциируется с предрасположенностью к деструкции пародонта или формированию пародонтальных абсцессов.<sup>7</sup> При компенсированной форме диабета пациенту можно проводить обычное стоматологическое лечение. В случае декомпенсации стресс от стоматологического вмешательства может привести к развитию диабетической комы.

Гипогликемическое состояние также может создавать проблемы при проведении стоматологического лечения. У пациента с компенсированной формой диабета, пропустившего прием пищи или через несколько часов после него, может появиться головокружение и возникнуть интоксикация. Такие пациенты обычно имеют с собой сахаросодержащие продукты, например леденцы, которые следует принять. В связи с этим стоматологическое лечение должно минимально нарушать режим питания пациента с сахарным диабетом. Все вопросы о готовности пациента к стоматологическому лечению и достаточной компенсации его состояния должны быть решены с лечащим терапевтом до начала вмешательства.

Длительная ксеростомия, или сухость во рту, способствует развитию кариеса, особенно в области краев реставраций. Лучевая терапия головы и шеи может привести к значительному снижению слюноотделения.<sup>8</sup> Данное состояние также может возникать при синдроме Шёгрена, коллагенозах<sup>9</sup> и других аутоиммунных заболеваниях, например при ревматоидном артрите, системной красной волчанке и склеродермии.<sup>10</sup>

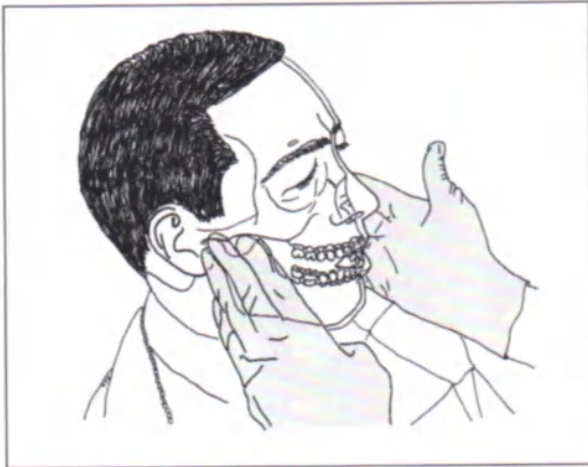
Известно приблизительно 375 лекарственных препаратов, способных вызвать ксеростомию различной степени,<sup>11</sup> к ним относятся антихолинэргические препараты, анорексанты и антигипертензивные средства. Самую большую группу лекарств с этим побочным действием составляют антигистаминные препараты, поэтому больные с аллергией, принимающие их в течение длительного времени, могут страдать от сухости во рту.

Пациент должен максимально точно описать характер жалоб, заставивших его обратиться за помощью к стоматологу. Отношение к проведенному ранее стоматологическому лечению и проводившим его специалистам позволяет сделать вывод об уровне стоматологического сознания пациента и ожидаемом качестве лечения, а также определить необходимость дополнительного инструктажа по самостоятельной гигиене полости рта и степени его сотрудничества.

Нужно как можно точнее выяснить ожидания пациента относительно результатов терапии, особенно косметических. Необходимо определить реалистичность требований пациента и вероятность возникновения конфликтов. В некоторых случаях разумнее просто отказать в лечении.

## Анализ ВНЧС и окклюзии

Перед изготовлением несъемных протезов необходимо тщательно проанализировать окклюзию пациента. При наличии нормальной окклюзионной схемы лечение должно быть направлено на ее сохранение. В случае дисфункции следует оценить возможность оптимизации окклюзии до создания протезов или необходимость их использования для устранения окклюзионной проблемы.



**Рис. 1-7.** Для выявления симптомов дисфункции проводится пальпация ВНЧС при открывании и закрывании рта пациента



**Рис. 1-8.** Собственно жевательную мышцу можно пропальпировать над латеральной поверхностью ветви нижней челюсти

При оценке окклюзии важно выяснить наличие у пациента боли в области головы, шеи или плеча, а также ее причину. Многие пациенты страдают недиагностированной дисфункцией жевательной мускулатуры и (или) ВНЧС. При обнаружении такой патологии следует проводить самое тщательное обследование.

Затем проводят оценку состояния непосредственно ВНЧС. В норме ВНЧС функционирует бесшумно, без щелчков или крепитации, не ограничивает открывание и закрывание рта, а также боковые движения нижней челюсти. Симптомы дисфункции суставов во время открывания и закрывания рта (рис. 1-7). У многих пациентов боль в области жевательных мышц развивается в результате парафункциональной активности, связанной со стрессом или имеющимися окклюзионными препятствиями. Стыскивание зубов в период бодрствования может вызывать усталость и мышечный спазм, при обнаружении которых следует обращать внимание на конституциональные особенности и привычки пациента. Нередко такие пациенты имеют квадратное лицо с чрезмерно развитыми жевательными мышцами и стискивают зубы даже во время разговора со стоматологом.

Для выявления болезненности мускулатуры необходимо пальпировать жевательную (рис. 1-8), височную (рис. 1-9), медиальную крыловидную (рис. 1-10), латеральную крыловидную (рис. 1-11), трапецевидную (рис. 1-12) и грудиноключично-сосцевидную мышцы (рис. 1-13). Спазм жевательных и (или) височных мышц приводит к ограничению открывания рта, которое определяют, предложив пациенту «продолжать открывать рот» (рис. 1-14). При ограниченном открывании пациента просят указать пальцем на болезненный участок. Указание на мышцы, а не на ВНЧС характерно для нейромышечной дисфункции (рис. 1-15).

Выявление боли или дисфункции ВНЧС или жевательной мускулатуры требует проведения тщательного анализа и



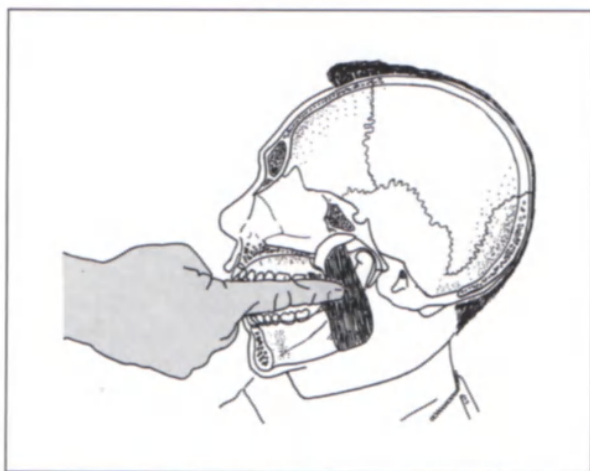
**Рис. 1-9.** Для обследования височной мышцы пальцы располагают над висками пациента

определения этиологии этих состояний до начала протезирования зубов.

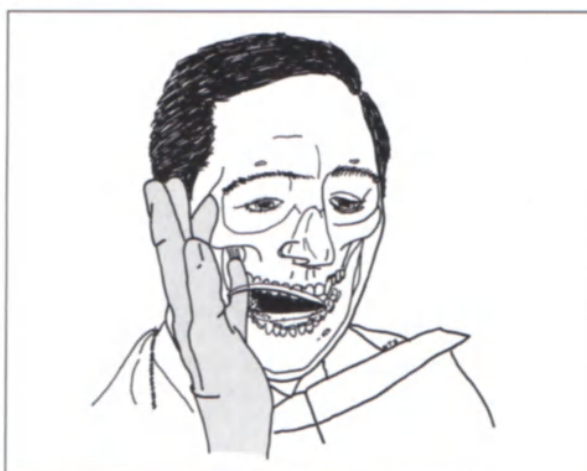
### Внутриротовое обследование

При проведении внутриротового обследования в первую очередь необходимо отметить общий уровень гигиены полости рта, количество и локализацию зубного налета, а также состояние пародонта.

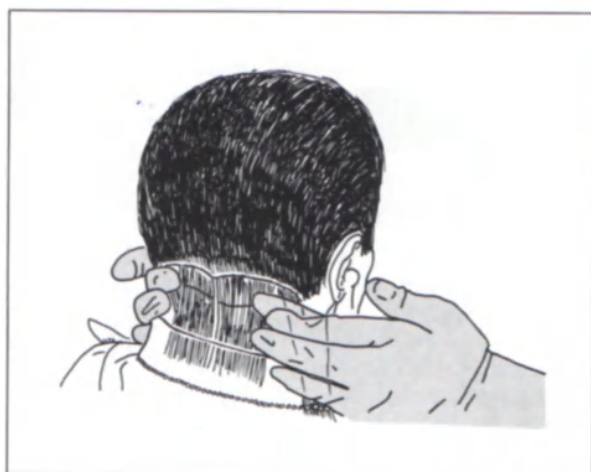
Следует проверить наличие кератинизированной прикрепленной десны вокруг всех зубов, и особенно тех,



**Рис. 1-10.** Медиальную крыловидную мышцу пальпируют указательным пальцем на внутренней поверхности ветви нижней челюсти



**Рис. 1-11.** Латеральную крыловидную мышцу пальпируют мизинцем вестибулярнее верхних зубов и немного дистальнее крылочелюстной, или крючковой, выемки



**Рис. 1-12.** Трапециевидную мышцу пальпируют у основания черепа в верхнем отделе шеи



**Рис. 1-13.** Грудино-ключично-сосцевидную мышцу захватывают большим и указательным пальцами на боковой поверхности шеи. Мышцу можно выделить легким поворотом головы пациента

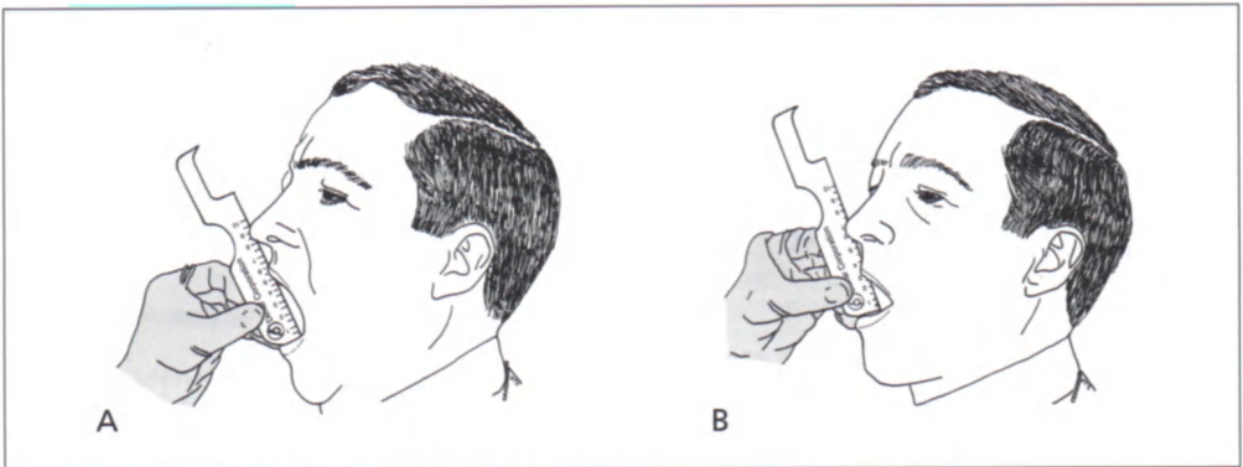
которые будут покрыты коронками. С дистальной стороны нижних третьих моляров прикрепленная десна часто отсутствует (в 30–60 % случаев). При недостаточно широкой зоне кератинизированной прикрепленной десны повышается риск развития хронического воспаления в ответ даже на незначительное нарушение припасовки протеза.

Необходимо отметить наличие или отсутствие воспаления, архитектуру и зернистость десны, а также наличие карманов, их локализацию и глубину. Кроме того, проверяют степень подвижности зубов, особенно тех, которые

планируется использовать в качестве опоры, и возможную связь такой подвижности с преждевременными окклюзионными контактами.

Затем обследуют альвеолярные гребни, а при наличии нескольких дефектов зубного ряда следует отметить их соотношение. Кроме того, определяют состояние потенциальных опорных зубов, наличие, локализацию и распространение кариеса. Необходимо обращать внимание на пришеечные дефекты и участки декальцификации. Оценка интенсивности и локализации кариеса, а также зубных отложений не только позволяет представить прогноз буду-





**Рис. 1-14.** Расстояние между верхними и нижними резцами измеряют, попросив пациента продолжать открывать рот (А). Необходимо определить причину ограниченного открывания рта (В)



**Рис. 1-15.** При ограниченном открывании рта пациенту предлагают указать пальцем на болезненный участок

ших реставраций, но и помогает определить форму протезирования.

Следует тщательно обследовать имеющиеся реставрации и протезы. Помимо оценки их состоятельности и необходимости замены, это способствует определению прогноза новых протезов.

В заключение необходимо оценить состояние окклюзионных поверхностей. Определяют наличие выраженных фасеток стирания, их число и локализацию. Кроме того, выявляют нерабочие окклюзионные препятствия и отмечают особенности соскальзывания нижней челюсти из

задней контактной позиции в максимальное межбугорковое положение. Такое соскальзывание может происходить по прямой линии или с отклонением в сторону. Проверяют наличие или отсутствие одновременных контактов на обеих сторонах, а также наличие и эффективность резцовой направляющей. В конечном итоге перед созданием новых реставраций стоматолог должен принять решение о восстановлении имеющейся направляющей или воссоздании утраченной вследствие стираемости или травмы.

### Диагностические модели

Изготовление диагностических моделей является обязательным этапом диагностики, поскольку позволяет стоматологу получить максимальную информацию для планирования эффективного ортопедического лечения. Такие модели должны точно воспроизводить верхний и нижний зубные ряды. Обычно диагностические модели отливают с помощью альгинатных оттисков. Модели не должны иметь пор, которые образуются при неправильном отливании, а также натеков на окклюзионных поверхностях, возникающих в результате попадания воздуха в оттиск.

Наиболее информативны диагностические модели, установленные в полурегулируемом артикуляторе. Достаточная точность имитации движений нижней челюсти может быть достигнута при переносе ее положения с помощью лицевой дуги и настраивании артикулятора с помощью прикусных оттисков. При необходимости создания в будущем новых реставраций для облегчения повторного настраивания артикулятора все необходимые параметры записывают в амбулаторную карту пациента. Наконец, для более точного окклюзионного анализа модель нижней челюсти должна быть установлена с учетом оптимального положения головок нижней челюсти пациента.

Установка диагностических моделей в артикуляторе позволяет получить очень важную информацию для диагностики нарушений и составления плана лечения. При этом можно беспрепятственно увидеть альвеолярные гребни и точно оценить протяженность дефектов зубного ряда, а также окклюзионно-десневое расстояние (т.е. расстояние между окклюзионной поверхностью зуба-антагониста и десной гребня в участке адентии). Модели позволяют определить кривизну дуги в области дефекта зубного ряда и сделать вывод о необходимости создания одной или нескольких промежуточных частей. Кроме того, можно оценить рычаговую нагрузку на опорные зубы.

С помощью моделей точно измеряют высоту опорных зубов для выбора формы препарирования, обеспечивающей достаточную ретенцию и устойчивость. На моделях легко визуализируется истинный наклон опорных зубов, что помогает определить общее направление установки протеза, медиодистальное смещение, ротацию и вестибулярно-оральное смещение зубов.

Диагностические модели облегчают проведение дальнейшего анализа окклюзии, позволяют точно определить число, размер и локализацию фасеток стираемости. Кроме того, с помощью анализа моделей в артикуляторе можно оценить окклюзионные нарушения и выявить преждевременные контакты в центральной окклюзии или при экскурсионных движениях нижней челюсти. На установленных в артикуляторе моделях хорошо заметны нарушения окклюзионной плоскости, легко определяются зубоальвеолярное выдвигание в сторону участка адентии и степень необходимой коррекции.

Для адекватного планирования ортопедического лечения требуется диагностическое восковое моделирование. На восковых моделях можно провести и оценить необходимые изменения контура зубов. Это позволяет стоматологу и пациенту своевременно выявить сложности предстоящего лечения.

При принятии решения о проведении лечения восковое моделирование помогает стоматологу в планировании препарирования зубов и изготовлении временных протезов.

## Полная серия рентгенограмм ротовой области

Рентгенологическое исследование проводят на последнем этапе диагностики. Результаты рентгенографии позволяют стоматологу систематизировать данные анамнеза, клинического обследования и анализа диагностических моделей. При внимательном изучении рентгенограмм можно выявить кариес на аппроксимальных поверхностях и вокруг имеющихся реставраций. На рентгенограммах отмечают периапикальные изменения, а также качество проведенного ранее эндодонтического лечения.

Кроме того, на рентгенограммах отмечают уровень края альвеолярной кости, особенно в области предполагаемых опорных зубов, и определяют соотношение коронки и корня этих зубов. Также следует проверить длину, конфигурацию и направление корней. При любом расширении периодонтальной щели следует исключить

преждевременные окклюзионные контакты или окклюзионную травму. Можно оценить толщину костной кортикальной пластинки вокруг зубов и направление костных трабекул.

Необходимо отметить наличие ретинированных верхушек корней или других патологических изменений в области дефекта зубного ряда. В некоторых случаях на рентгенограммах можно проследить очертание мягких тканей над альвеолярным гребнем, что позволяет определить их толщину.

## Защита от инфекционных заболеваний

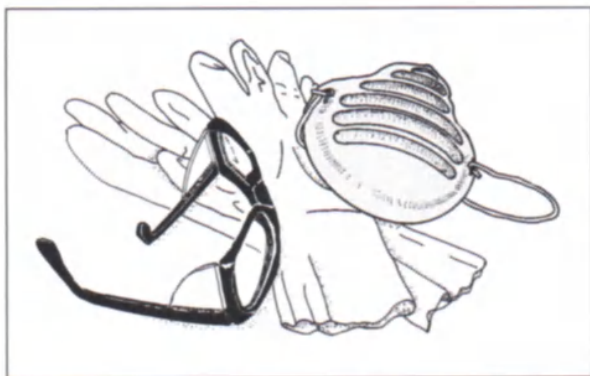
В последние годы защита пациентов от перекрестного инфицирования, а также медицинского персонала от заражения инфекционными заболеваниями стала серьезной проблемой. В частности, следует выяснить у пациента о наличии у него сывороточного гепатита в прошлом (вирус гепатита В) или вируса иммунодефицита человека (ВИЧ). Несмотря на то что СПИД получил самую широкую известность и резонанс на грани истерии, угроза профессионального заражения медицинского персонала вирусом гепатита В гораздо выше.<sup>12</sup>

В настоящее время отсутствуют данные, подтверждающие возможность передачи этих заболеваний при бытовом контакте с инфицированным. Однако стоматологические процедуры связаны с риском контакта с кровью и тканями. Существует безопасная и эффективная вакцина против гепатита В, которая рекомендована Центром по контролю за заболеваниями<sup>13,14</sup> и Советом по стоматологическому лечению при АСА<sup>15</sup> для всего стоматологического персонала, контактирующего с пациентами.

Каждого пациента следует рассматривать как потенциально инфицированного и принимать особые предосторожности. Всему медицинскому персоналу, контактирующему с пациентами непосредственно в процессе лечения, рекомендуется использовать перчатки, маску, защитную униформу, очки или пластиковый экран (рис. 1-16).

Внимание к этим вопросам не заканчивается у дверей стоматологического кабинета. Любой предмет, загрязненный кровью или слюной пациента, например оттки, останется таким же загрязненным за пределами клиники. Беззаботные времена моделирования воском и работы на модели, отлитой по оттиску со следами крови, ушли в прошлое. Особенности обеззараживания оттисков описаны в главе 17.

В приемном отделе зуботехнической лаборатории следует дезинфицировать предметы, поступающие из стоматологического кабинета.<sup>15</sup> Следует принять программу инфекционного контроля для защиты персонала от инфекционных заболеваний, а также предупреждения перекрестного инфицирования пациента элементами зубных протезов, полученных из лаборатории.<sup>16</sup> Нужно помнить о том, что, помимо работы с гипсом, воском, пластмассами, металлом и керамикой, у зуботехнической лаборатории есть и другие обязанности.



**Рис. 1-16.** Перчатки, хирургическая маска и защита для глаз необходимы для обеспечения безопасности сотрудников стоматологической клиники, непосредственно участвующих в лечении пациента

## Литература

1. Council on Dental Care Programs: Code on dental procedures and nomenclature. *J Am Dent Assoc* 1991; 122(3): 91-97.
2. Malamed SF: Blood pressure evaluation and the prevention of medical emergencies in dental practice. *J Prev Dent* 1980; 6:183-198.
3. Dajani AS, Bisno AL, Chung KJ, et al: Prevention of bacterial endocarditis—Recommendations by the American Heart Association. *JAMA* 1990; 264:2919-2922.
4. Council on Dental Therapeutics, American Heart Association: Preventing bacterial endocarditis—A statement for the dental professional. *J Am Dent Assoc* 1991; 122:87-92.
5. Brackett SE: Infective endocarditis and mitral valve prolapse—The unsuspected risk. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1982; 54:273-276.
6. Council on Dental Therapeutics: Management of dental patients with prosthetic joints. *J Am Dent Assoc* 1990; 121:537-538.
7. Schlossman M, Knowler WC, Pettit DJ, Genco RJ: Type 2 diabetes mellitus and periodontal disease. *J Am Dent Assoc* 1990; 121:532-536.
8. Frank RM, Herdly J, Phillippe E: Acquired dental defects and salivary gland lesions after irradiation for carcinoma. *J Am Dent Assoc* 1965; 70:868-883.
9. Bertram U: Xerostomia—Clinical aspects, pathology and pathogenesis. *Acta Odontol Scand* 1967; 25 (suppl 49):1-126.
10. Daniels T, Silverman S, Michalski JP, Greenspan JS, Silvester RA, Talal N: The oral components of Sjogren's syndrome. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1975; 39:875-885.
11. Sreebny LM, Schwartz SS: A reference guide to drugs and dry mouths. *Gerodontology* 1986; 5:75-98.
12. Joint Advisory Notice. *Protection Against Occupational Exposure to Hepatitis B Virus (HBV) and Human Immunodeficiency Virus (HIV)*. Washington, DC, US Department of Labor, US Department of Health and Human Services, Oct 19, 1987.
13. Centers for Disease Control: Hepatitis B virus vaccine safety—Report of an inter-agency group. *Morbidity and Mortality Weekly Report* 1982; 31:465-467.
14. Centers for Disease Control: The safety of hepatitis B virus vaccine. *Morbidity and Mortality Weekly Report* 1983; 32: 134-136.
15. Council on Dental Materials, Instruments and Equipment; Council on Dental Practice; Council on Dental Therapeutics: Infection control recommendations for the dental office and the dental laboratory. *J Am Dent Assoc* 1988; 116:241-248.
16. National Board for Certification of Dental Laboratories: *Infection Control Requirements for Certified Dental Laboratories*. Alexandria, VA, National Association of Dental Laboratories, 1986.

## ОСНОВЫ ОККЛЮЗИИ

К сожалению, при реконструктивном стоматологическом лечении врачи часто не уделяют достаточного внимания окклюзии зубов. В некоторой степени это связано с тем, что симптомы окклюзионного нарушения в большинстве случаев скрыты от специалиста, не умеющего распознать или оценить их значения. Однако долгосрочный прогноз литых металлических или керамических реставраций зависит от создания оптимальной окклюзии.

Несмотря на то что объем данной книги не позволяет представить теории и методики, необходимые для проведения обширной окклюзионной реконструкции, очень важно, чтобы читатель понимал огромное значение окклюзии. Для совершенствования навыков, необходимых для обеспечения грамотного лечения сложных окклюзионных проблем, могут потребоваться годы. Однако каждый компетентный специалист обязан уметь диагностировать и лечить простые нарушения окклюзии, а также избегать развития ятрогенной окклюзионной патологии.

### Центральное соотношение

Цель реставрационного лечения заключается в создании стабилизирующих контактов боковых зубов и отсутствии патологических контактов, способных дестабилизировать положение нижней челюсти. В *центральном соотношении* (ЦС) головки нижней челюсти находятся в оптимальном положении, т.е. в переднем верхнем положении у суставного бугорка суставной ямки, причем между головкой нижней челюсти и суставным бугорком должен быть расположен суставной диск.<sup>1</sup>

Такое положение головок нижней челюсти в суставных ямках является предметом обсуждения и дискуссий в течение многих лет. ЦС челюстей является наиболее воспроизводимым и используется в качестве ориентира для установки моделей в артикуляторе.<sup>2,3</sup> Считается, что ЦС предполагает оптимальное взаиморасположение всех анатомических элементов. В идеале *задняя контактная позиция (ЗКП)*, или первый контакт в ЦС, должна совпадать с *максимальным межбугорковым положением (МБП)*.<sup>4</sup>

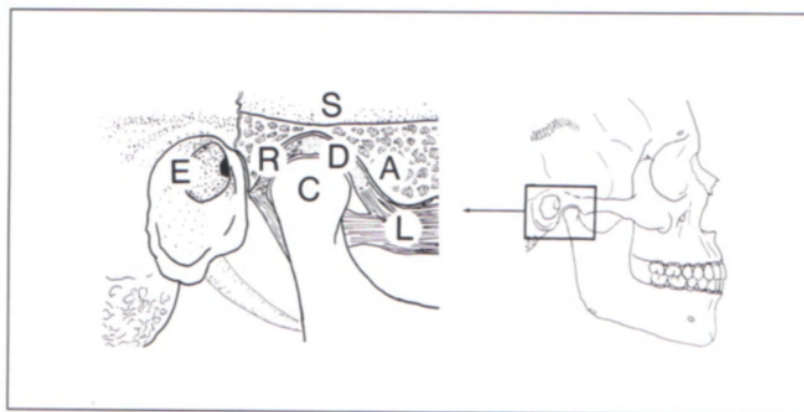
Для представления концепции использования ЦС необходимо понимать основную анатомию височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) (рис. 2-1). Костная структура в самом верхнем отделе суставной ямки имеет тонкий слой

и не должна испытывать чрезмерную нагрузку при смыкании челюстей. Напротив, скат суставного бугорка в переднем отделе ямки образован толстым слоем кортикальной кости, которая способна выдерживать значительную нагрузку.

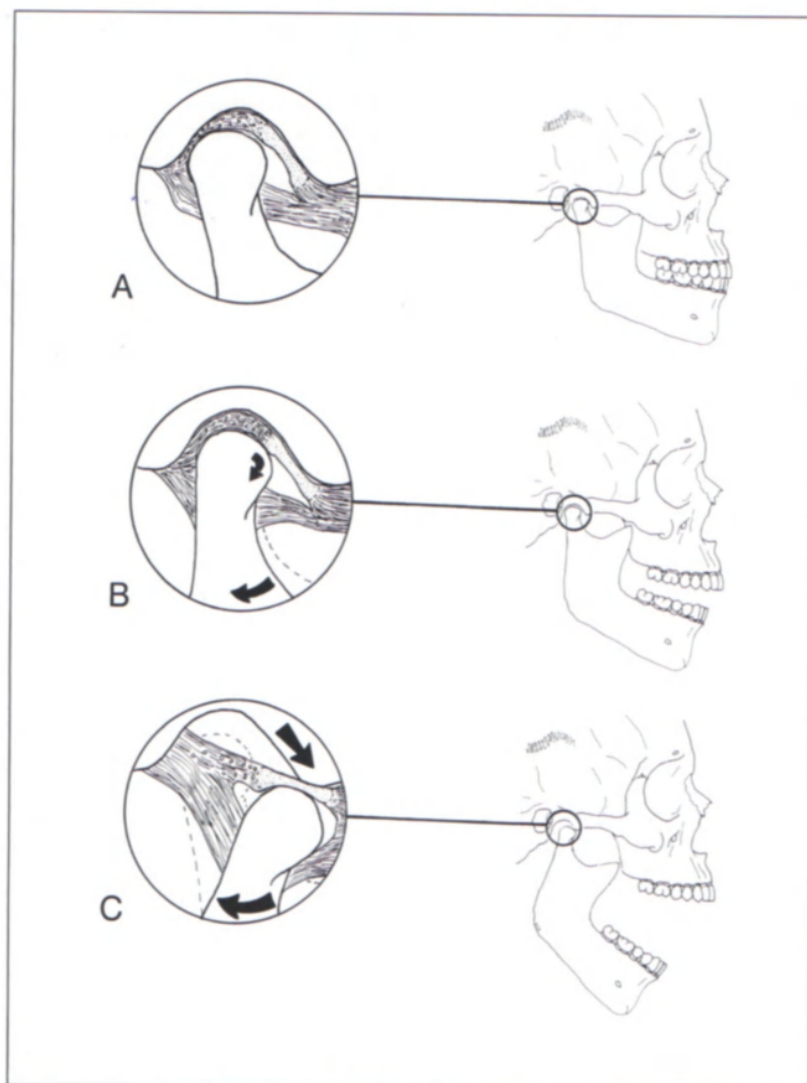
Суставной диск имеет двояковогнутую форму, лишен нервов и кровеносных сосудов в центральном отделе и по плотности похож на обувную кожу. Спереди в него вплетается несколько мышечных волокон верхней головки латеральной крыловидной мышцы. Диск прикреплен к головке нижней челюсти в медиальном и латеральном участках и в процессе функционирования занимает промежуточное положение между головкой и суставным бугорком. Головка нижней челюсти имеет не сферическую, а эллиптическую форму, что способствует распределению нагрузки в области ВНЧС, не концентрируя ее в ограниченном участке.

Существует несколько методов направления нижней челюсти в «идеальное» положение. Ранее считалось, что в ЦС головка нижней челюсти располагается в наиболее заднем положении в суставной ямке. Один из методов заключался в захвате нижней челюсти за подбородок и принудительном направлении головки нижней челюсти в наиболее заднее, верхнее и центральное положение в суставной ямке, так называемое положение RUM (от англ. rear, upper, middle – задний, верхний, центральный).<sup>3, 5-7</sup> Однако при таком смещении головка нижней челюсти может оказаться вне центра суставного диска. Более того, головка может находиться позади диска в тканях с развитой васкуляризацией и иннервацией (*биламинарная зона*) (рис. 2-2).<sup>8</sup> Это может произойти при травме горизонтальных волокон связки сустава, в результате чего они больше не в состоянии поддерживать головку нижней челюсти в более переднем, физиологичном положении. В настоящее время считается, что вместо физиологичного это положение часто является аномальным и вынужденным, а также может вызывать чрезмерное напряжение в области ВНЧС. В этом случае диск смещается вперед, и нередко отмечается щелчок в суставе во время открывания и закрывания рта.

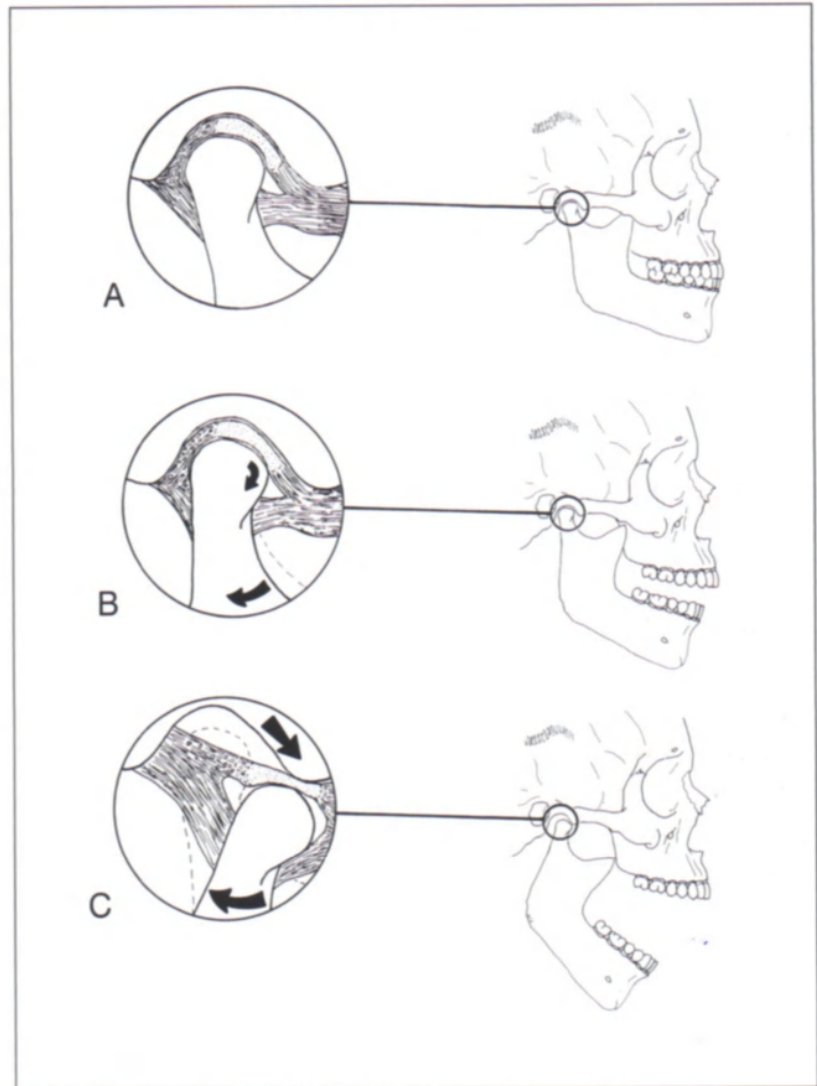
Современная представление об окклюзии учитывает физиологичное положение с учетом соотношений костно-мышечных структур<sup>9</sup> (рис. 2-3). ЦС не является принудительным, а устанавливается стоматологом с помощью осторожного бимануального манипулирования.<sup>10</sup> В ЦС головки нижней челюсти находятся в физиологичном ненапряженном положении, определяемом естественной активностью мышц.<sup>11</sup>



**Рис. 2-1.** Основные элементы ВНЧС: А – суставной бугорок; С – головка нижней челюсти; D – суставной диск; E – наружный слуховой проход; L – латеральная крыловидная мышца; R – ткань сзади диска (биламнарная зона); S – тонкая верхняя стенка суставной ямки



**Рис. 2-2.** При дисфункции ВНЧС с внутренним нарушением головка нижней челюсти в МБП смещена дистальнее диска (А). После начального открывания с вращательным движением головка нижней челюсти по-прежнему находится позади диска (В). При поступательном движении нижней челюсти до максимального открывания головка нижней челюсти вновь захватывает диск, в этот момент возникает щелчок (С).



**Рис. 2-3.** В здоровом суставе головка нижней челюсти в МБП находится в передневерхнем отделе суставной ямки с промежуточным расположением суставного диска (А). В начальной фазе открывания головка вращается, а диск остается неподвижным (В). При максимальном открывании головка нижней челюсти перемещается вперед, сохраняя промежуточное положение диска (С)

## Движения нижней челюсти

Движения нижней челюсти можно подразделить на перемещения вдоль трех осей:

1. **Горизонтальная ось** (рис. 2-4). Это движение в сагиттальной плоскости происходит, когда нижняя челюсть совершает чисто вращательное открывающее и закрывающее пограничное движение из центрального соотношения вокруг *поперечной горизонтальной, или шарнирной, оси*, проходящей через обе головки нижней челюсти.
2. **Вертикальная ось** (рис. 2-5). Это движение происходит в горизонтальной плоскости, когда нижняя челюсть совершает боковые экскурсионные движения. Центром этого вращения является вертикальная ось, проходящая через вращающуюся, или рабочую, головку нижней челюсти.

3. **Сагиттальная ось** (рис. 2-6). При движении нижней челюсти в одну сторону ее головка на противоположной стороне смещается вперед. При этом она достигает контакта с суставным бугорком суставной ямки и одновременно движется вниз. Во фронтальной плоскости на противоположной направлению движения стороне образуется направленная вниз дуга с вращением вокруг переднезадней (сагиттальной) оси, проходящей через другую головку нижней челюсти.

Движения нижней челюсти выполняются вокруг одной или нескольких осей одновременно. Перемещение нижней челюсти вверх и вниз является сочетанием двух движений. Чисто шарнирное движение возникает в результате вращения головок нижней челюсти в нижнем отделе ВНЧС по дуге в пределах 10–13°, что приводит к размыканию передних зубов на 20–25 мм (см. рис. 2-3, В). Этот феномен лег в основу теории *терминальной шарнирной оси*, предложенной Мак-Коллумом (McCollum) в начале

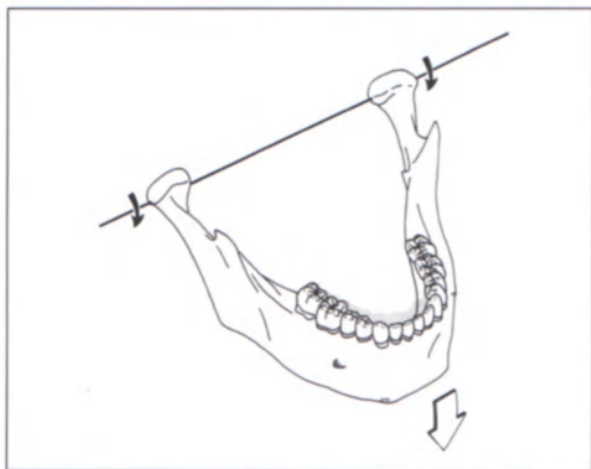


Рис. 2-4. При открывании рта нижняя челюсть сначала вращается вокруг шарнирной оси

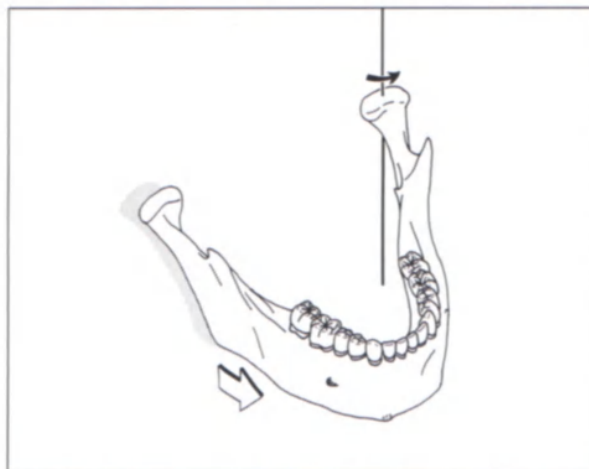


Рис. 2-5. Во время боковых движений нижняя челюсть вращается вокруг вертикальной оси

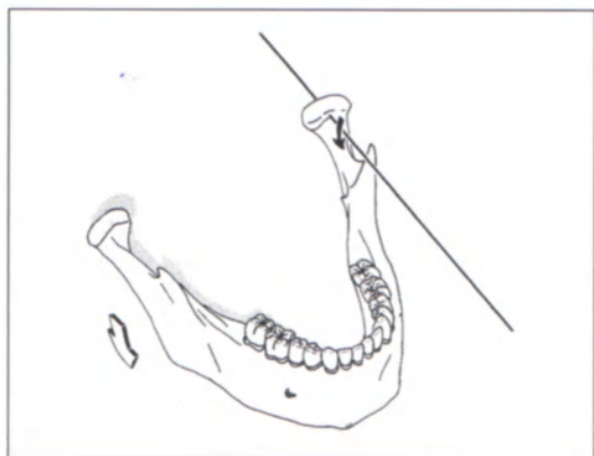


Рис. 2-6. Нижняя челюсть вращается вокруг сагиттальной оси, если во время бокового движения одна ее сторона опирается

1920-х гг.<sup>2</sup> Kohno подтвердил существование поперечной горизонтальной оси, которую он назвал *кинематической*.<sup>12</sup> При дальнейшем движении нижней челюсти вниз происходит также некоторое скользящее движение в верхнем отделе сустава (см. рис. 2-3, С). В этот момент ось вращения перемещается в область нижнечелюстного отверстия (*foramen mandibulare*), так как головки нижней челюсти перемещаются вперед и вниз, продолжая вращаться.

При смещении нижней челюсти вперед (*протрузионное движение*) верхние и нижние передние зубы контактируют край в край. В идеале движение переднего сегмента нижней челюсти направляется контактами между перед-

ними зубами при полном разобщении жевательных зубов (рис. 2-7).

При боковом движении нижней челюсти на одной стороне возникает *рабочее*, или латеротрузионное, а на противоположной стороне – *нерабочее*, или медиотрузионное, соотношение. Например, при движении нижней челюсти влево левая сторона будет рабочей, а правая сторона – нерабочей (рис. 2-8). При этом типе движения головка нижней челюсти на нерабочей стороне перемещается по дуге вперед и медиально (рис. 2-8, А), а головка на рабочей стороне – латерально и немного назад (рис. 2-8, В). Корпусное перемещение нижней челюсти в рабочую сторону впервые описал Беннетт (Bennett).<sup>13</sup> Угол в горизонтальной плоскости между траекторией нерабочей головки нижней челюсти, *латерального смещения*, и сагиттальной плоскостью называется *углом Беннетта* (рис. 2-9). При исследовании ВНЧС *немедленное латеральное смещение*, или боковой сдвиг, головок нижней челюсти наблюдался в 86 % случаев.<sup>14</sup> Lundeen и Wirth подтвердили наличие немедленного латерального смещения и с помощью механического устройства определили его среднее значение около 1,0 мм (максимум 3,0 мм).<sup>15</sup> Hobo и Mochizuki, используя электронный измерительный прибор, установили более низкое среднее значение бокового сдвига, которое составило 0,4 мм (максимум 2,6 мм).<sup>16,17</sup>

После немедленного латерального смещения происходит дальнейший постепенный сдвиг нижней челюсти, *постепенное латеральное смещение*, степень которого пропорциональна переднему перемещению нерабочей головки нижней челюсти.<sup>18</sup> Некоторое время использовались термины *постепенный боковой сдвиг*, или *боковой сдвиг Беннетта*. Lundeen и Wirth установили незначительную разницу между направлениями постепенного латерального смещения (в среднем в пределах 7,5°).<sup>15</sup> По мнению Hobo и Mochizuki, направление смещения варьировалось в пределах 1,5–36° и в среднем составляло 12,8°.<sup>16,17</sup>



Рис. 2-7. Протрузионное движение происходит при смещении нижней челюсти вперед

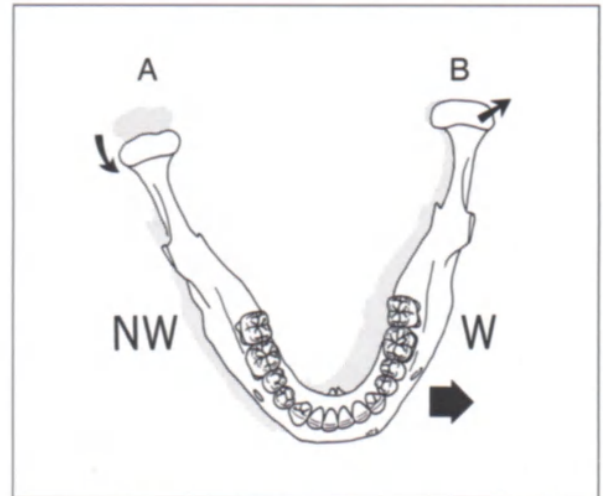


Рис. 2-8. Во время движения нижней челюсти влево правая головка нижней челюсти (А) перемещается вперед и внутрь, а левая головка (В) слегка смещается в латерально-дистальном направлении. На данном примере левая сторона является рабочей (W), а правая сторона – нерабочей (NW)

### Детерминанты движения нижней челюсти

Обе головки нижней челюсти и контактирующие зубы можно представить как три точки опоры треноги, расположенной в основании черепа. Детерминантами движений этой треноги являются: дистально – правый и левый ВНЧС; спереди – верхняя и нижняя зубные дуги; во всех отделах – нейромышечная система.<sup>19</sup>

Стоматолог не может непосредственно влиять на дистальные детерминанты (ВНЧС). Однако траектория перемещения головок нижней челюсти влияет на особенности ее движения. Регистрация и воспроизведение суставных движений являются основой работы с артикуляторами.

Передняя детерминанта (зубы) определяет движения нижней челюсти в нескольких направлениях. Боковые зубы обеспечивают вертикальные упоры при закрывании нижней челюсти, а также направляют нижнюю челюсть в МБП, которое может соответствовать или не соответствовать оптимальному положению головок нижней челюсти в суставных ямках (ЦС). Передние зубы (резцы и клыки) участвуют в совершении боковых и протрузионных движений нижней челюсти. Эти зубы оптимальны для обеспечения передней направляющей по следующим причинам:

1. Клыки имеют самые длинные и устойчивые корни среди всех зубов;
2. Нагрузка уменьшается с увеличением расстояния от точки вращения (рычаг III класса);
3. Порог проприоцептивной чувствительности и сопутствующие рефлексы снижают нагрузку.<sup>20-22</sup>

Стоматологи оказывают непосредственное воздействие на переднюю детерминанту при: ортодонтическом перемещении зубов; реставрации язычной поверхности передних зубов или окклюзионной поверхности у боковых зубов; избирательном сошлифовывании зубов. Каждый из пере-

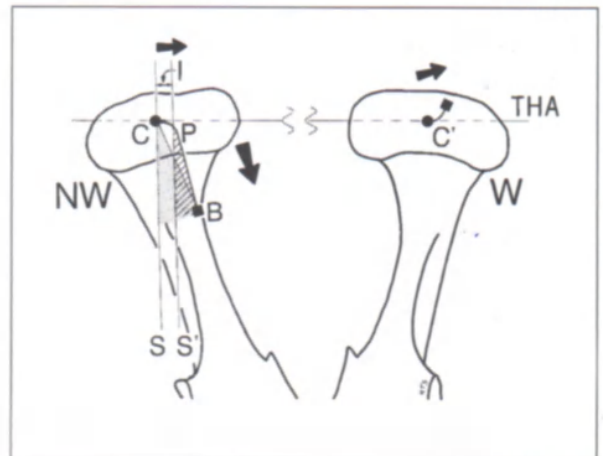
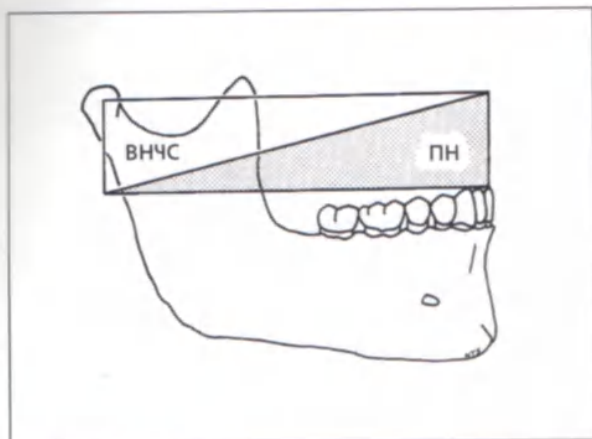


Рис. 2-9. «Традиционный» угол Беннетта (SCB) на нерабочей стороне (NW) образуется между сагиттальной плоскостью и конечной точкой перемещения центра головки нижней челюсти. В артикуляторах, позволяющих воспроизводить немедленное боковое смещение (S'PB), угол Беннетта измеряется от сагиттальной плоскости после этого смещения (I). Шарнирная ось (ТНА) проходит через обе головки нижней челюсти. Головка рабочей стороны (W) скользит латерально в положение латеротрузии

численных методов может привести как к улучшению, так и к ухудшению окклюзионного соотношения.

Чем ближе к детерминанте находится зуб, тем больше детерминанта будет влиять на него (рис. 2-10). Зуб, расположенный в переднем отделе, будет испытывать большее влияние от передней направляющей и меньшее – от ВНЧС.





**Рис. 2-10.** Чем дальше кпереди расположен передний зуб, тем меньше на него влияет ВНЧС и больше его зависимость от передней направляющей (ПН)

На боковые зубы влияет ВНЧС и частично – передняя направляющая.

Нейромышечная система контролирует положение нижней челюсти и траектории ее движения посредством проприоцептивных окончаний в периодонте, мышцах и суставах. Наиболее физиологичные траектории возможного движения программируются рефлексорно с учетом существующих условий. Стоматологи в состоянии оказывать лишь опосредованное влияние на эту детерминанту, вмешательства на зубах могут вызвать ответную реакцию нейромышечной системы.

Одна из задач реставрационной стоматологии заключается в создании гармоничного соотношения между зубами и ВНЧС. Такое соотношение предполагает оказание минимальной нагрузки на зубы и суставы, а также беспрепятственное выполнение движений нижней челюсти лишь с минимальным усилием со стороны нейромышечной системы.

## Окклюзионные препятствия

Окклюзионными препятствиями, или смещающими контактами, называют нежелательные окклюзионные контакты, вызывающие отклонение траектории соскальзывания нижней челюсти из ЗКП в МБП или нарушающие плавное движение нижней челюсти из МБП. Существует четыре типа окклюзионных препятствий:

1. Центральные.
2. Рабочие.
3. Нерабочие.
4. Протрузионные.

Центральное препятствие представляет собой преждевременный контакт, возникающий при закрывании рта, когда головки нижней челюсти находятся в оптимальном положении в суставных ямках (ЦС) (рис. 2-11). Такой контакт вызывает отклонение нижней челюсти назад, вперед и (или) вбок.<sup>23</sup>

Рабочее препятствие возникает при боковом движении нижней челюсти на рабочей стороне и приводит к размыканию передних зубов (рис. 2-12).<sup>24</sup>

Нерабочее препятствие возникает при контакте верхних и нижних зубов на балансирующей (нерабочей) стороне при боковом движении нижней челюсти (рис. 2-13). Нерабочее препятствие имеет особенно разрушительный характер.<sup>25–28</sup> Потенциал повреждающего действия на жевательный аппарат объясняется изменениями в системе рычагов, действующих на нижнюю челюсть, отклонением окклюзионной нагрузки от продольной оси зубов и нарушением нормального функционирования жевательной мускулатуры.<sup>29</sup>

Протрузионное препятствие является преждевременным контактом между медиальными поверхностями нижних боковых зубов и дистальными поверхностями верхних боковых зубов (рис. 2-14). Близкое расположение зубов и мышц и направление вектора сил делают контакты боковых зубов-антагонистов во время протрузии потенциально деструктивными, а также затрудняюткусание.

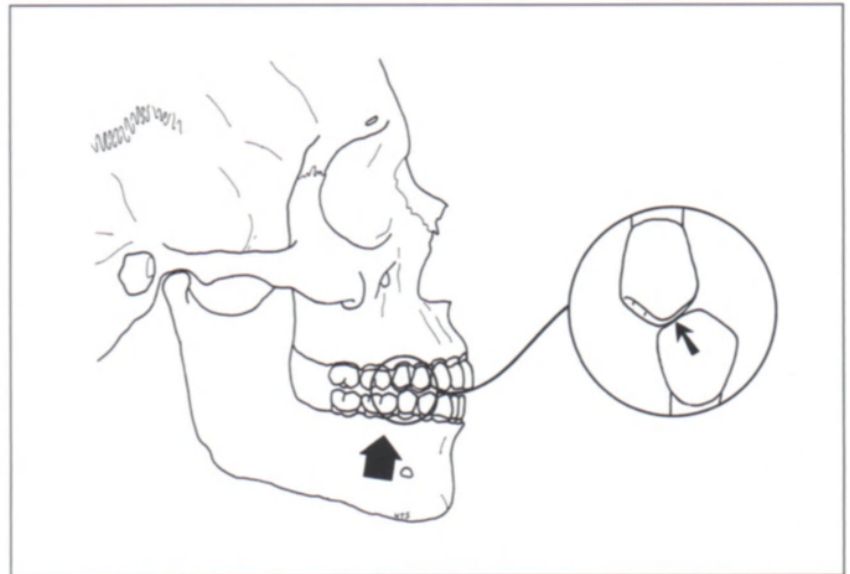
## Окклюзия в норме и при патологии

Полная гармония между зубами и ВНЧС, т.е. совпадение между ЗКП и МБП, встречается всего у 10 % населения.<sup>30</sup> Однако эти данные были получены относительно прежней концепции ЦС, которая ассоциировалась с наиболее задним положением головки нижней челюсти. Возможно, в отношении современной концепции расположения головок нижней челюсти в наиболее переднем и верхнем положении результаты могут быть другими. Тем не менее, у большинства людей максимальное межбугорковое положение отличается от оптимального положения нижней челюсти.

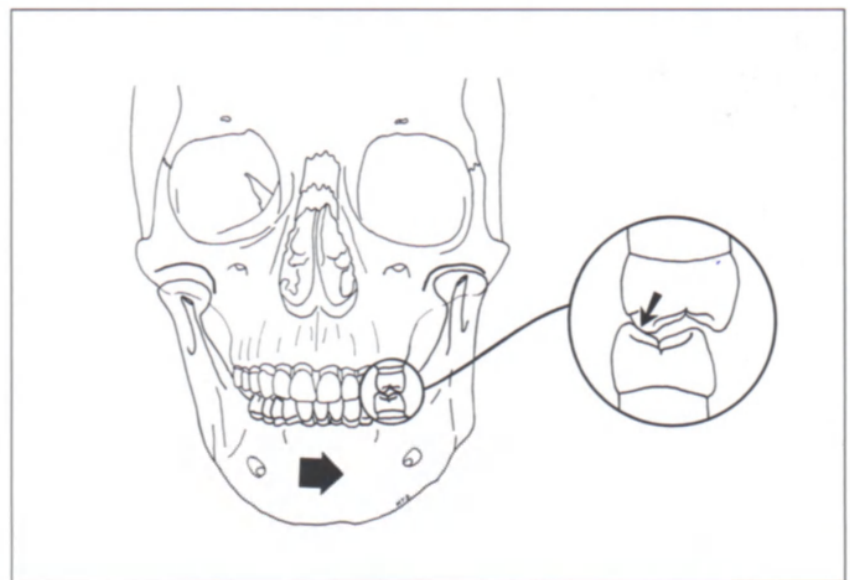
При отсутствии патологических симптомов окклюзию можно считать физиологичной, или нормальной. В норме нейромышечная система направляет движение нижней челюсти так, чтобы избежать преждевременных контактов. Однако в этом случае МБП достигается с менее оптимальным положением головок нижней челюсти. В результате может возникнуть гипертонус прилегающих мышц или травма ВНЧС, хотя у большинства людей это состояние обычно компенсируется физиологической способностью организма к адаптации и не вызывает дискомфорта.

На адаптационную способность пациента может влиять психоэмоциональное напряжение.<sup>31</sup> Нередко на фоне выраженного психологического стресса развивается парафункциональная активность нижней челюсти, например стискивание зубов или бруксизм, и нормальная окклюзия может превратиться в патологическую (рис. 2-15). Даже обычная активность жевательной мускулатуры может стать причиной усталости и спазма мышц с приступами хронической головной боли и ограниченным мышечным напряжением, может возникнуть дисфункция ВНЧС. Патологическая окклюзия также может проявляться клиническими симптомами травмы и деструкции. Выраженные фасетки стираемости на окклюзионных поверхностях, переломы бугорков и подвижность зубов часто являются следствием окклюзионной дисгармонии.

**Рис. 2-11.** Препятствие в центральной окклюзии часто возникает при закрывании рта между медиальными скатами бугорков верхних зубов и дистальными скатами бугорков нижних зубов. В результате происходит отклонение нижней челюсти вперед



**Рис. 2-12.** Рабочее препятствие может возникнуть между язычными скатами бугорков верхних зубов и щечными скатами бугорков нижних зубов на рабочей стороне

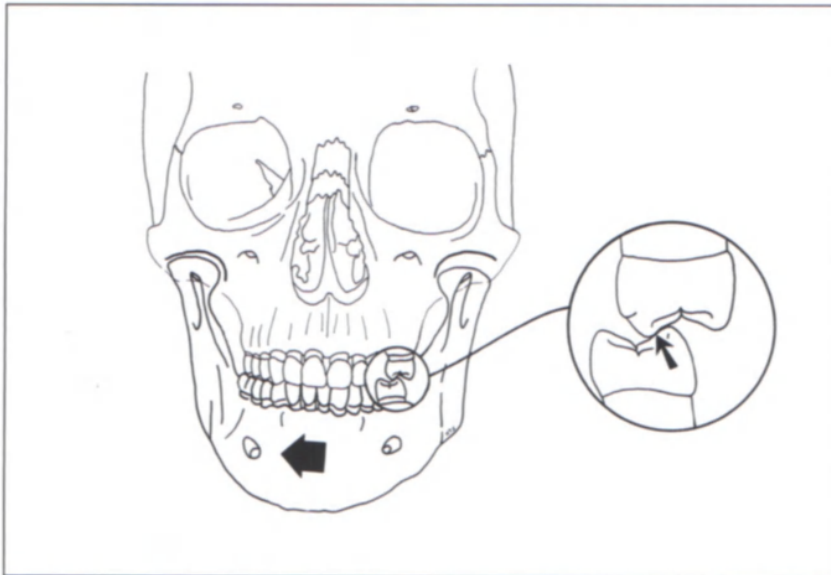


В настоящее время отсутствуют данные, подтверждающие развитие пародонтита в результате окклюзионной травмы. Однако воспалительные заболевания пародонта при сочетании окклюзионной травмы с другими местными факторами протекают значительно тяжелее.<sup>32</sup>

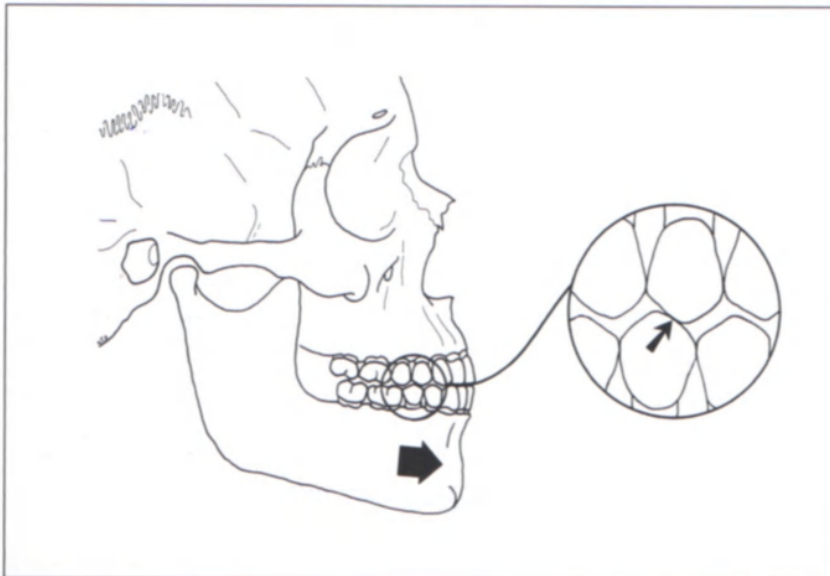
В ответ на окклюзионную дисгармонию и эмоциональный стресс могут сформироваться вредные привычки. Бруксизм и стискивание зубов, а также циклическое трение окклюзионных поверхностей усугубляют деструкцию зубов и мышечную дисфункцию.

После устранения острого дискомфорта пациенту с патологической окклюзией следует оптимизировать окклюзионную схему для профилактики рецидивов. Огромное внимание нужно уделять созданию реставраций, затрагивающих окклюзионные поверхности зубов, во избежание развития ятрогенной патологии окклюзии.

При восстановлении зубов необходимо формировать оптимальную окклюзию, насколько это позволяют квалификация стоматолога и условия в полости рта пациента. Оптимальной считается окклюзия, требующая минималь-



**Рис. 2-13.** Нерабочее препятствие возникает при контакте щечных скатов бугорков верхних зубов и язычных скатов бугорков нижних зубов на нерабочей стороне



**Рис. 2-14.** Протрузионное препятствие возникает во время протрузионного движения при контакте дистальных скатов бугорков верхних боковых зубов и медиальных скатов бугорков нижних боковых зубов

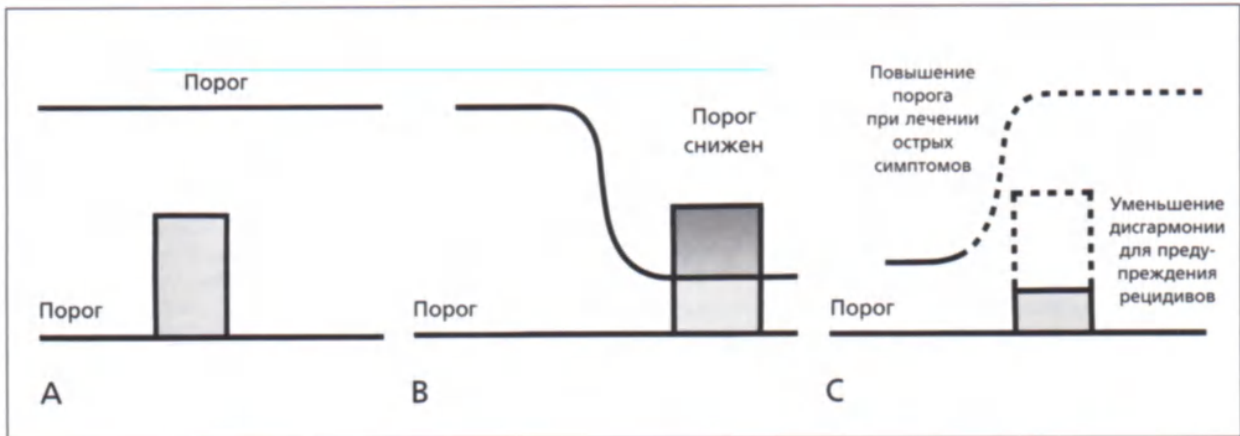
ной адаптации пациента. Критерии такой окклюзии описал Окесон (Okeson):<sup>33</sup>

1. При смыкании челюстей головки нижней челюсти находятся в наиболее переднем и верхнем положении на суставных дисках на заднем скате суставных бугорков. Боковые зубы смыкаются в устойчивом равномерном контакте, передние зубы имеют менее плотный контакт.
2. Окклюзионные силы направлены параллельно продольной оси зубов.
3. При боковых движениях нижней челюсти контакты на рабочей стороне (предпочтительно на клыках) сразу же разобщают зубы на нерабочей стороне.
4. При протрузионных движениях контакты передних зубов разобщают боковые зубы.

5. При вертикальном положении тела с выпрямленной осанкой контакт боковых зубов более выражен, чем у передних зубов.

## Формирование окклюзии

Значение окклюзии в современной стоматологии не вызывает никаких сомнений. Окклюзионная функция изучалась в течение многих лет и продолжает оставаться предметом серьезного анализа и обсуждения. В настоящее



**Рис. 2-15.** Возможно существование окклюзионной дисгармонии (столбик), которая не является нормой, но хорошо переносится пациентом, потому что находится ниже порога чувствительности и дискомфорта (А). При снижении порога дисгармония, которая ранее не ощущалась пациентом, проявляется в виде патологических симптомов (В). В таком случае лечение сначала направлено на повышение порога чувствительности пациента, а затем на снижение или устранение дисгармонии (С)

время признаны три концепции окклюзии при различных функциональных и экскурсионных положениях нижней челюсти: двусторонняя сбалансированная окклюзия; односторонняя сбалансированная окклюзия; взаимно защищенная окклюзия.

### Двусторонняя сбалансированная окклюзия

Теория двусторонней сбалансированной окклюзии основана на исследованиях von Spee<sup>34</sup> и Monson<sup>35</sup> и заключается в наличии максимального числа окклюзионных контактов при любом движении нижней челюсти. В настоящее время эта концепция используется не так часто, как раньше. Наиболее часто двустороннюю сбалансированную окклюзию используют при изготовлении съемных полных протезов, когда контакты на нерабочей стороне необходимы для предупреждения смещения протеза.<sup>35</sup> Данный подход применяли при полной окклюзионной реабилитации естественных зубов. В таком случае задача заключалась в попытке снижения нагрузки с помощью ее распределения на максимально возможное число зубов.<sup>36</sup> Однако вскоре оказалось, что это практически не позволяет достичь улучшения, напротив, вследствие множественных контактов повышается стираемость зубов.<sup>37</sup>

### Односторонняя сбалансированная окклюзия

Односторонняя сбалансированная окклюзия, также известная как *групповая функция*, является широко признанным и используемым в настоящее время методом моделирования и расположения зубов в реставрационной стоматоло-

гии. Эту концепцию впервые сформулировал Schuyler,<sup>38</sup> а затем развили другие авторы, которые отметили деструктивную природу контакта зубов на нерабочей стороне. Было сделано предположение о целесообразности создания максимального числа окклюзионных контактов на рабочей стороне и устранения всех контактов на нерабочей стороне при боковых движениях нижней челюсти.

Групповая функция на рабочей стороне предполагает равномерное распределение окклюзионной нагрузки, а отсутствие контакта на нерабочей стороне защищает зубы от деструктивной боковой нагрузки, возникающей при наличии окклюзионных препятствий. Кроме того, подобная окклюзионная схема предупреждает чрезмерную стираемость центральных опорных бугорков, например щечных бугорков нижних зубов и язычных бугорков верхних. Очевидное преимущество данной концепции заключается в обеспечении стабильной окклюзии.

Для изготовления реставраций с односторонней сбалансированной окклюзией используется методика функционально обусловленного пути, которую впервые описал Мейер (Meyer),<sup>39</sup> а впоследствии Mann и Pankey адаптировали ее для использования при полной реконструкции зубного ряда.<sup>40,41</sup>

### Взаимно защищенная окклюзия

Взаимно защищенная окклюзия также известна как окклюзия с клыковой защитой, или «естественная» окклюзия. Над созданием и совершенствованием этой методики работали D'Amico,<sup>42</sup> Stuart,<sup>43,44</sup> Stallard и Stuart,<sup>26</sup> Lucia<sup>45</sup> и члены Гнатологического общества. Было отмечено, что у многих пациентов со здоровым пародонтом и при минимальной стираемости при движениях нижней челюсти контакт передних зубов препятствовал контактам боковых на рабочей или нерабочей стороне. Подобное размыкание

одних зубов под действием контакта других было названо *дезокклюзией*. Согласно этой концепции окклюзии передние зубы несут всю нагрузку, а боковые зубы разобщаются (находятся в дезокклюзии) при любом экскурсионном движении нижней челюсти. В результате в значительной степени снижается стираемость зубов.

В идеале в МБП головки нижней челюсти должны находиться в оптимальном положении, а окклюзионная нагрузка на боковые зубы должна быть направлена вдоль их осей. В таком случае, благодаря легкому контакту или очень незначительному разобщению (приблизительно 25 мкм), передние зубы оказываются защищены от боковой нагрузки, которая возникла бы при их выраженном контакте. Таким образом, передние зубы защищают боковые зубы при всех экскурсионных движениях нижней челюсти, а боковые зубы защищают передние зубы в МБП. Поэтому данный тип окклюзии называется взаимно защищенным. Именно взаимно защищенная окклюзия является сегодня предпочтительной при протезировании, поскольку ее относительно легко создать и к ней легче адаптируются пациенты.

Однако следует помнить, что при использовании такой окклюзионной схемы передние зубы должны быть со здоровым пародонтом. В случае утраты костной поддержки в области передних зубов или отсутствия клыков восстановление зубов рекомендуется проводить с формированием групповой функции, что позволяет распределить нагрузку на зубы с рабочей стороны. Возможность применения взаимно защищенной окклюзии также зависит от ортодонтического соотношения противоположных зубных дуг. При аномалии прикуса II или III класса по Энгляю передние зубы не могут участвовать в направляющей при движениях нижней челюсти. Взаимно защищенная окклюзия не может быть использована в ситуации *обратной окклюзии*, или перекрестного прикуса, когда верхние и нижние щечные бугорки препятствуют взаимному перемещению на рабочей стороне.

## Влияние анатомических детерминант

Анатомические детерминанты движения нижней челюсти, например суставная и передняя направляющая функция, оказывают большое влияние на морфологию окклюзионной поверхности восстанавливаемых зубов. При создании реставраций необходимо учитывать взаимосвязь многих факторов, таких, как: немедленное боковое смещение; угол суставного пути; эластичность диска; высота и расположение бугорков; направление фиссур. В рамки этой книги не входит обсуждение всех анатомических детерминант, которых описано до полусотни.<sup>46</sup> В данном учебнике обсуждаются только те, которые оказывают наиболее важное влияние на морфологию.

## Дезокклюзия моляров

При нормальной окклюзии отклонения данных электронной регистрации повторяющихся боковых движений нижней челюсти можно объяснить эластичностью суставного диска. Среднее отклонение в ЦС составляет 0,2 мм: 0,3 для рабочих движений и 0,8 мм для протрузионных и нерабочих движений.<sup>47</sup> Во избежание образования окклюзионных препятствий и возникновения боковой нагрузки в области моляров во время эксцентрических движений нижней челюсти дезокклюзия моляров должна быть равной или превышать эти отклонения при движениях нижней челюсти.

В случае нормальной естественной окклюзии имеются резервные пространства, компенсирующие эти отклонения. При измерении дезокклюзии от вершины медиального щечного бугорка нижнего первого моляра в контрольной группе здоровых людей с нормальной окклюзией разобщения составили в среднем 0,5 мм при рабочих, 1,0 при нерабочих и 1,1 мм при протрузионных движениях.<sup>48</sup> Поэтому при реставрации окклюзионных поверхностей рекомендуется создавать дистальную окклюзию с буферным пространством, которое равно или превышает отклонения от естественных пределов, установленных для ВНЧС.

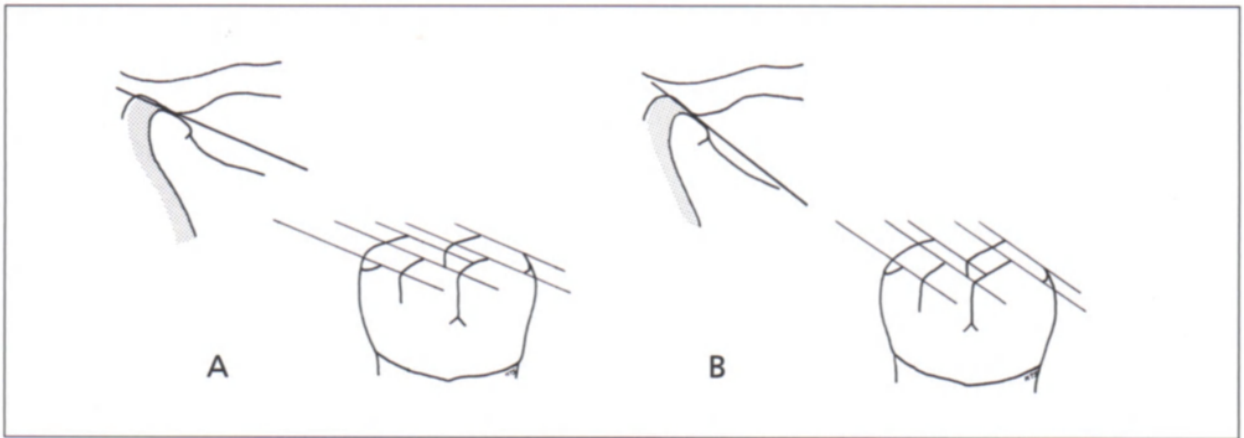
## Суставная направляющая функция

Основными факторами суставной направляющей, влияющими на окклюзионную поверхность боковых зубов, являются наклон переднего суставного пути и боковое смещение нижней челюсти.

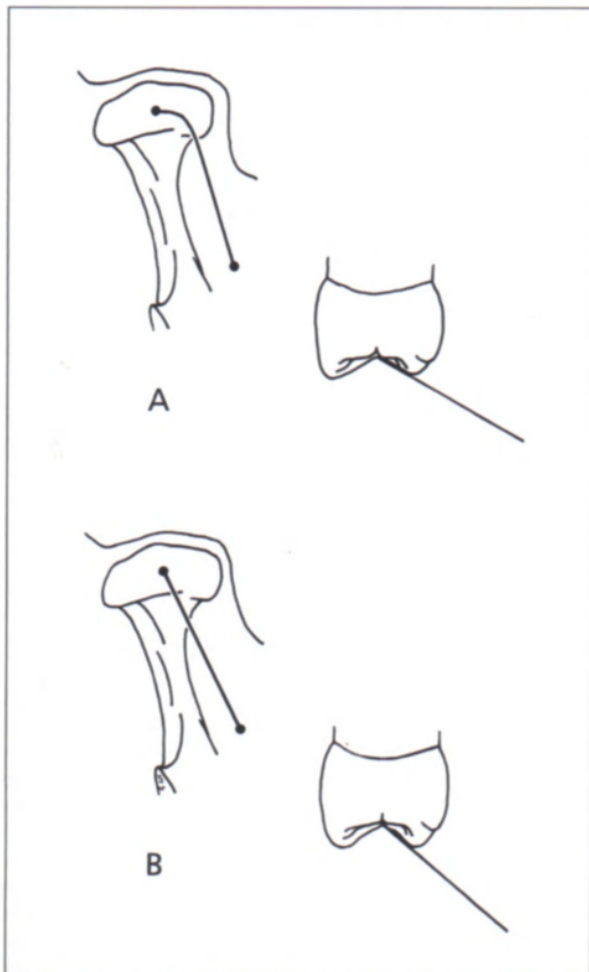
У разных людей наклон суставного пути при протрузии может варьироваться от отвесного до пологого и в среднем составляет 30,4° к горизонтальной плоскости (43 мм выше края верхнего центрального резца).<sup>16,17</sup> При отвесном протрузионном наклоне бугорки могут располагаться выше, а при пологом скате бугорки должны быть короче (рис. 2-16).

Как уже отмечалось, немедленное боковое смещение нижней челюсти представляет собой боковой сдвиг в начале ее бокового движения. При значительном немедленном боковом смещении бугорки должны быть короче (рис. 2-17), а при минимальном – бугорки можно моделировать более высокими.

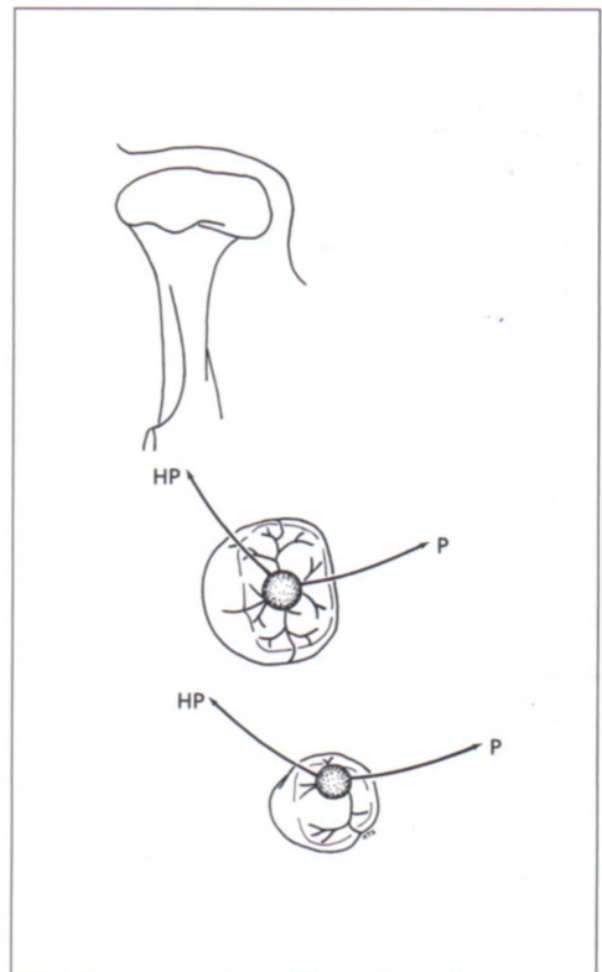
Направление гребней и фиссур зависит от суставного пути, особенно от бокового смещения. Это влияние определяется на окклюзионной поверхности нижнего моляра и премоляра по траекториям, отмеченным язычными бугорками антагонистов. Рабочий путь на нижнем зубе направлен язычно, а нерабочий – дистально и щечно. Чем ближе в сагиттальном направлении зуб находится к рабочей головке нижней челюсти, тем меньше угол между рабочим и нерабочим путями (рис. 2-18). Чем дальше зуб находится от рабочей головки нижней челюсти, тем больше угол между траекториями рабочего и нерабочего путей. При увеличении степени немедленного бокового смещения угол также становится более тупым.



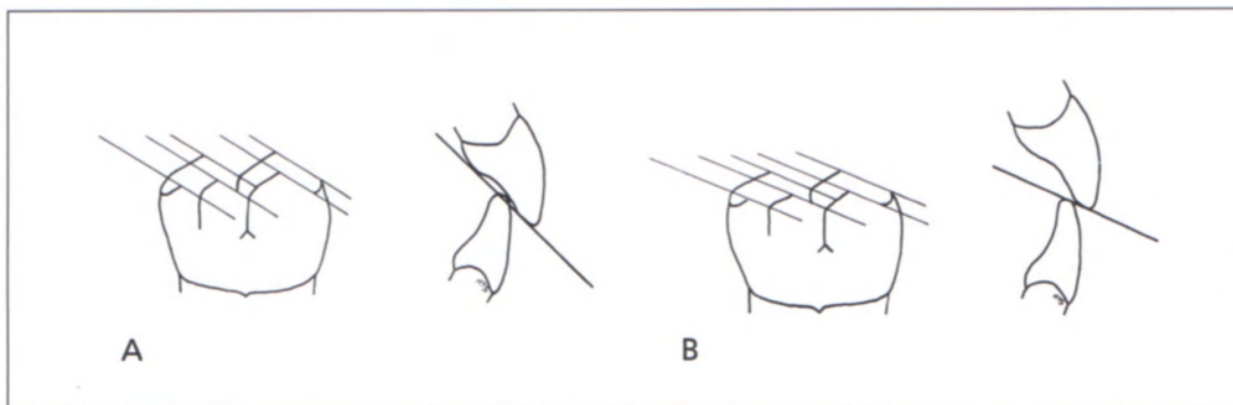
**Рис. 2-16.** При пологом протрузионном суставном наклоне бугорки должны быть низкими (А), а при более отвесном пути бугорки могут быть более высокими (В)



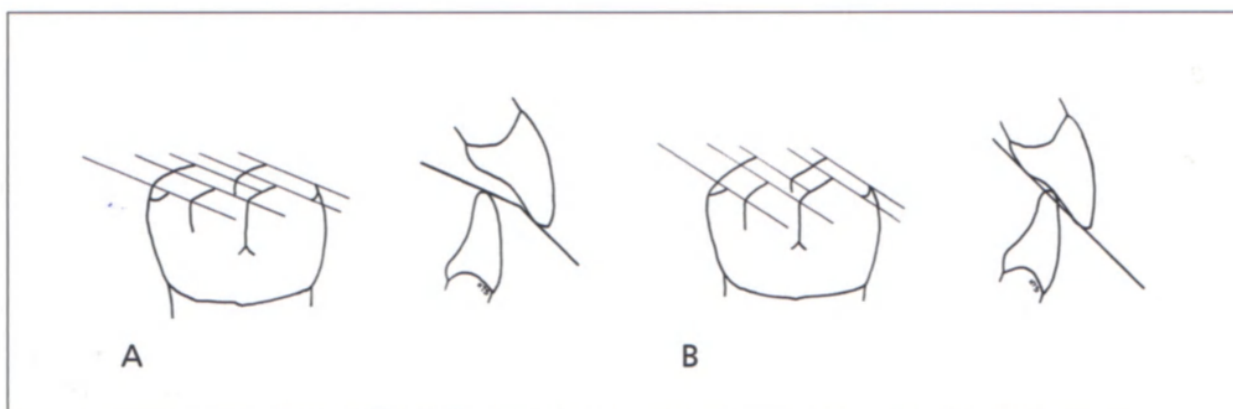
**Рис. 2-17.** При выраженном немедленном боковом смещении бугорки должны быть низкими (А), а при постепенном боковом смещении они могут быть более высокими (В)



**Рис. 2-18.** Угол между рабочим (Р) и нерабочим (НР) путями больше у зубов, расположенных дальше от головки нижней челюсти



**Рис. 2-19.** При выраженном вертикальном перекрытии передних зубов бугорки боковых зубов могут быть более высокими (А). При минимальном вертикальном перекрытии передних зубов бугорки должны быть более низкими (В)



**Рис. 2-20.** При выраженном горизонтальном перекрытии передних зубов бугорки боковых зубов должны быть более низкими (А). При минимальном горизонтальном перекрытии передних зубов бугорки боковых зубов могут быть более высокими (В)

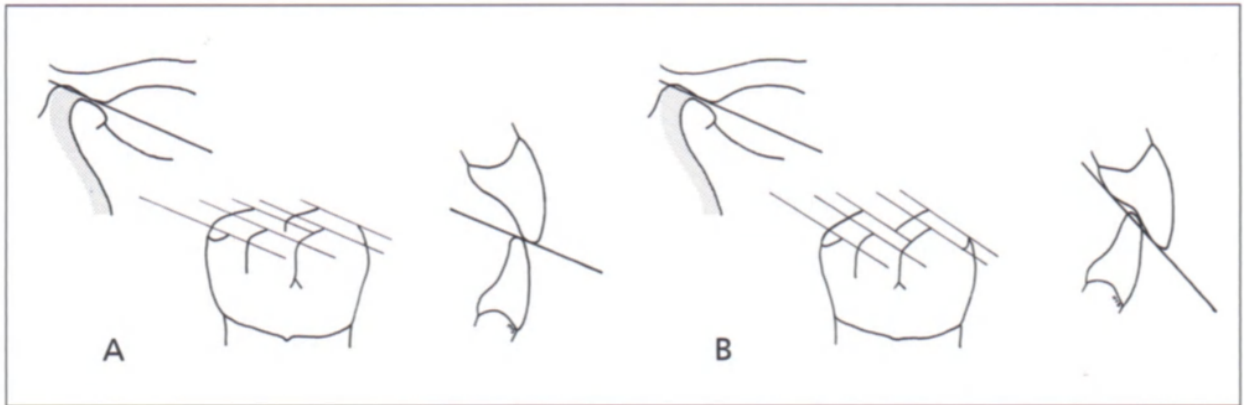
### Передняя направляющая

Во время протрузионного движения нижней челюсти режущие края нижних передних зубов перемещаются вперед и вниз вдоль небной вогнутости верхних передних зубов. Траектория перемещения режущих краев от МБП до контакта край в край называется *протрузионным резцовым путем*. Угол, образованный протрузионным резцовым путем и горизонтальной ориентировочной (отправной) плоскостью, называется *наклоном протрузионного резцового пути*, который варьируется от 50 до 70°. <sup>49,50</sup> Несмотря на традиционное мнение о независимости этих факторов, есть основания предполагать, что суставной наклон и передняя направляющая функция взаимосвязаны. <sup>51-53</sup> При нормальной окклюзии передняя направляющая в сагиттальной плоскости приблизительно на 5–10° круче суставного пути. Поэтому при протрузионном движении нижней

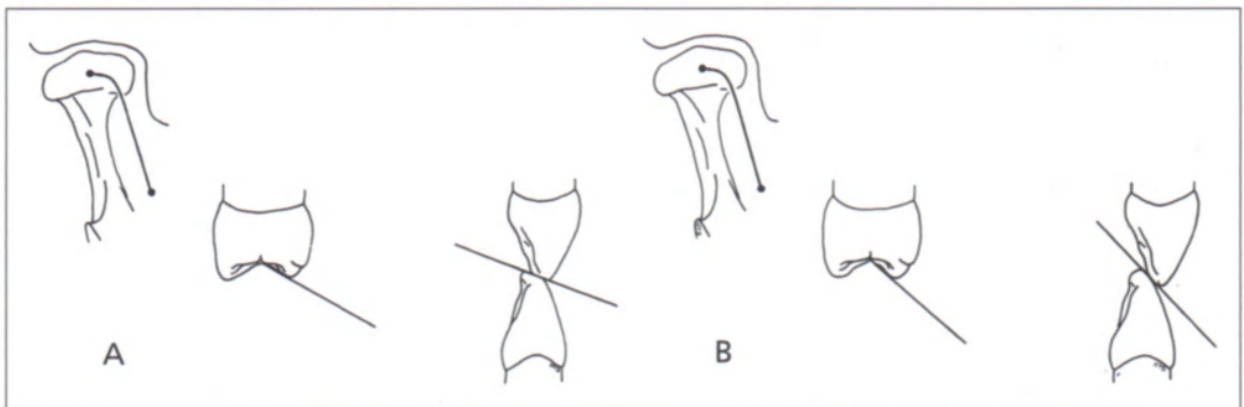
челюсти передние зубы направляют ее вниз для размыкания боковых зубов. Тот же феномен наблюдается при боковых движениях нижней челюсти.

Небная поверхность верхних передних зубов имеет вогнутую и выгнутую части (пояс зуба, *cingulum*). В ЦС режущие края нижних зубов контактируют с язычной поверхностью верхних зубов на границе между вогнутой и выгнутой частями поверхности. Необходимо отметить, что вогнутость имеет одинаковую форму у всех людей. <sup>54</sup>

Передняя направляющая связана с вертикальным и горизонтальным перекрытием передних зубов и может влиять на морфологию окклюзионной поверхности боковых зубов. Чем больше вертикальное перекрытие передних зубов, тем выше можно моделировать жевательные бугорки. При меньшем вертикальном перекрытии жевательные бугорки *должны* быть короче (рис. 2-19). Чем больше горизонтальное перекрытие передних зубов, тем



**Рис. 2-21.** При пологом протрузионном пути и минимальной передней направляющей бугорки должны быть низкими (А), при увеличении передней направляющей бугорки боковых зубов могут быть более высокими (В)



**Рис. 2-22.** При выраженном немедленном боковом смещении и незначительной передней направляющей бугорки должны быть низкими (А). Однако при увеличении передней направляющей бугорки могут быть более высокими (В)

ниже должны быть бугорки. При меньшем горизонтальном перекрытии бугорки могут быть выше (рис. 2-20).

При увеличении крутизны передней направляющей для компенсации недостаточной суставной направляющей можно увеличить высоту бугорков. При пологом протрузионном суставном наклоне, когда жевательные бугорки должны быть низкими, их можно удлинить, создав более отвесную переднюю направляющую функцию (рис. 2-21). Аналогичным образом увеличение наклона передней направляющей позволяет удлинить бугорки, которые при выраженном непосредственном латеральном смещении должны быть короче (рис. 2-22).

## Литература

1. Nomenclature Committee of the Academy of Denture Prosthetics: *Glossary of Prosthodontic Terms*, ed 5. St Louis, CV Mosby Co, 1987, p 15.
2. McCollum BB, Stuart CE: *Gnathology—A Research Report*. South Pasadena, Calif, Scientific Press, 1955, pp 91–123.
3. Lucia VO: *Modern Gnathological Concepts*. St Louis, CV Mosby Co, 1961, pp 15–22.
4. Dawson PE: *Evaluation, Diagnosis, and Treatment of Occlusal Problems*. St Louis, CV Mosby Co, 1974, p 293.
5. Kornfeld M: *Mouth Rehabilitation*. St Louis, CV Mosby Co, 1967, p 34.
6. Bauer A, Gutowski A: *Gnathology*. Berlin, Quintessence Publ Co, 1975, pp 85–91.
7. Huffman R, Regenos J: *Principles of Occlusion*, ed 8. Columbus, H & R Press, 1980, pp VA1–VB39.



8. Parsons MT, Boucher LJ: The bilaminar zone of the meniscus. *J Dent Res* 1966; 45:59-61.
9. McNeill C: The optimum temporomandibular joint condyle position in clinical practice. *Int J Periodont Rest Dent* 1985; 5(6):53-76.
10. Dawson PE: *Evaluation, Diagnosis, and Treatment of Occlusal Problems*. St Louis, CV Mosby Co, 1961, pp 48-79.
11. Brill N, Lammie GA, Osborne J, Perry HT: Mandibular positions and mandibular movements. *Br Dent J* 1959; 106:391-400.
12. Kohno S: Analyse der kondylenbewegung in der sagittalebene. *Dtsch Zahnärztl Z* 1974; 27:739-743.
13. Bennett NG: A contribution to the study of the movements of the mandible. *Proc Roy Soc Med, Odont Sec* 1908; 1:79-95 (reprinted in *J Prosthet Dent* 1958; 8:41-54).
14. Aull AE: Condylar determinants of occlusal patterns. Part I. Statistical report on condylar path variations. *J Prosthet Dent* 1965; 15:826-835.
15. Lundeen HC, Wirth CG: Condylar movement patterns engraved in plastic blocks. *J Prosthet Dent* 1973; 30:866-875.
16. Hobo S, Mochizuki S: Study of mandibular movement by means of an electronic measuring system, Part I. *J Jpn Prosth Soc* 1982; 26:619-634.
17. Hobo S, Mochizuki S: Study of mandibular movement by means of an electronic measuring system, Part II. *J Jpn Prosth Soc* 1982; 26:635-653.
18. Nomenclature Committee of the Academy of Denture Prosthetics: *Glossary of Prosthodontic Terms*, ed 5. St Louis, CV Mosby Co, 1987, p 31.
19. Guichet NF: *Occlusion*. Anaheim, CA, The Denar Corporation, 1970, p 13.
20. Manly RS, Pfaffmann C, Lathrop DD, Kayser J: Oral sensory thresholds of persons with natural and artificial dentitions. *J Dent Res* 1952; 31:305.
21. Williamson EH, Lundquist DO: Anterior guidance: Its effect on electromyographic activity of the temporal and masseter muscles. *J Prosthet Dent* 1983; 49:816.
22. Manns A, Chan C, Miralles R: Influence of group function and canine guidance on electromyographic activity of elevator muscles. *J Prosthet Dent* 1987; 57:494-501.
23. Dawson PE: Temporomandibular joint pain-dysfunction problems can be solved. *J Prosthet Dent* 1973; 29:100-112.
24. Dawson PE: *Evaluation, Diagnosis, and Treatment of Occlusal Problems*. St Louis, CV Mosby Co, 1961, p 299.
25. Ramfjord SP: Dysfunctional temporomandibular joint and muscle pain. *J Prosthet Dent* 1961; 11:353-374.
26. Stallard H, Stuart CE: Eliminating tooth guidance in natural dentitions. *J Prosthet Dent* 1961; 11:474-479.
27. Schuyler CH: Factors contributing to traumatic occlusion. *J Prosthet Dent* 1961; 11:708-715.
28. Yuodelis RA, Mann WV: The prevalence and possible role of nonworking contacts in periodontal disease. *Periodontics* 1965; 3:219-223.
29. Whitsett LD, Shillingburg HT, Duncanson MG: The nonworking interference. *J Okla Dent Assoc* 1974; 65:5-8.
30. Posselt U: Studies in the mobility of the human mandible. *Acta Odontol Scand* 1952; 10 (suppl 10): 1-109.
31. Ramfjord SP, Ash MM: *Occlusion*, ed 2. Philadelphia, WB Saunders Co, 1971, p 104.
32. Glickman I, Smulow JB: Alterations in the pathway of gingival inflammation into the underlying tissues induced by excessive occlusal forces. *J Periodontol* 1962; 33:7-13.
33. Okeson JP: *Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion*. St Louis, CV Mosby Co, 1989, p 113.
34. von Spee FG: The gliding path of the mandible along the skull. *Archiv f Anat u Phys* 1890; 16:285-294. (Translated by Biedenbach MA, Hotz M, Hitchcock HP: *J Am Dent Assoc* 1980; 100:670-675).
35. Monson GS: Impaired function as a result of a closed bite. *J Am Dent Assoc* 1921; 8:833-839.
36. Schuyler CH: Fundamental principles in the correction of occlusal disharmony, natural and artificial. *J Am Dent Assoc* 1935; 22:1193-1202.
37. Stuart CE, Stallard H: Principles involved in restoring occlusion to natural teeth. *J Prosthet Dent* 1960; 10:304-313.
38. Schuyler CH: Factors of occlusion applicable to restorative dentistry. *J Prosthet Dent* 1953; 3:772-782.
39. Meyer FS: Can the plain line articulator meet all the demands of balanced and functional occlusion in all restorative work? *J Colo Dent Assoc* 1938; 17:6-16.
40. Mann AW, Pankey LD: Oral rehabilitation: Part I. Use of the P-M instrument in treatment planning and in restoring the lower posterior teeth. *J Prosthet Dent* 1960; 10:135-150.
41. Pankey LD, Mann AW: Oral rehabilitation: Part II. Reconstruction of the upper teeth using a functionally generated path technique. *J Prosthet Dent* 1960; 10:151-162.
42. D'Amico A: Functional occlusion of the natural teeth of man. *J Prosthet Dent* 1961; 11:899-915.
43. Stuart CE: Good occlusion for natural teeth. *J Prosthet Dent* 1964; 14:716-724.
44. Stuart CE: Why dental restorations should have cusps. *J South Calif Dent Assoc* 1959; 27:198-200.
45. Lucia VO: The gnathological concept of articulation. *Dent Clin North Am* 1962; 6:183-197.
46. Katz GT: *The Determinants of Human Occlusion*. Los Angeles, Marina Press, 1972, p vi.
47. Oliva RA, Takayama H, Hobo S: Three-dimensional study of mandibular movement using an automatic electronic measuring system. *J Gnathol* 1986; 5:115-182.
48. Hobo S, Takayama H: Pilot study—analysis and measurement of the amount of disclusion during lateral movement. *J Jpn Prosth Soc* 1984; 29:238-239.
49. Gysi A, Kohler L: *Handbuch der Zahnheilkunde*. Berlin & Vienna, Scheff, 1929, IV.
50. Gysi A: The problem of articulation. *Dent Cosmos* 1910; 52:1-19, 148-169, 403-418.
51. Takayama H, Hobo S: The derivation of kinematic formulae for mandibular movement. *Int J Prosthodont* 1989; 2:285-295.
52. Takayama H, Hobo S: Experimental verification of the kinematic formulae for mandibular movement (unpublished data).
53. Takayama H, Hobo S: Kinematic and experimental analyses of mandibular movement for clinical application. *Prec Mach Incorp Life Supp Tech* 1989; 2:229-304.
54. Kubein-Meesenburg D, Naegerl H, Meyer G, Buecking W: Individual reconstruction of palatal concavities. *J Prosthet Dent* 1988; 60:662-672.

## Артикуляторы

Артикулятор является механическим устройством, позволяющим имитировать движения нижней челюсти (рис. 3-1). Использование артикуляторов основано на принципе воспроизведения траектории движения дистальных детерминант окклюзии (ВНЧС). Без правильного применения артикуляторов невозможно создание функциональных несъемных и съемных протезов.

Экскursionные движения нижней челюсти, совершаемые с максимальной амплитудой, называются *пограничными движениями*. Все движения нижней челюсти производятся в ограниченном пространстве.<sup>1</sup> Пограничные движения ограничены связками и легко воспроизводятся, что может быть использовано для регулирования механических ямок артикулятора. Точное воспроизведение пограничных движений в артикуляторе позволяет добиваться гармоничного взаимоотношения между реставрациями и ВНЧС.

Разные типы артикуляторов сильно отличаются по точности имитации движений нижней челюсти. Наименее точным является небольшой нерегулируемый артикулятор, позволяющий совершать только шарнирное открывающее движение. Расстояние между зубами и осью вращения у небольшого инструмента значительно короче, чем в действительности, что приводит к потере точности.

При перемещении нижней челюсти вверх и вниз в ЦС вершина бугорка нижнего зуба движется в сагиттальной плоскости по дуге, а ось вращения проходит горизонтально через головки нижней челюсти (рис. 3-2). При значительном отличии пространственного положения реальной оси вращения от параметров артикулятора радиусы дуги закрывания для вершины бугорка зуба также отличаются, что приводит к искажениям. Значительные отличия между радиусом закрывания в артикуляторе и у пациента влияют на расположение таких морфологических элементов, как бугорки, гребни и фиссуры на окклюзионной поверхности.

Радиус движения моделей в нерегулируемом артикуляторе (окклюдаторе) гораздо меньше реального, и при закрывании такого артикулятора зуб перемещается по более крутой дуге (рис. 3-3). При повышении высоты окклюзии во время установки моделей (например, толстый межокклюзионный регистрационный оттиск) смыкание зубов в МБП в артикуляторе будет отличаться от истинного.<sup>2</sup> Это может привести к незначительной положительной погрешности в виде образования смещающих контактов между медиальными скатами бугорков верхних зубов и дистальными скатами бугорков нижних зубов.<sup>3</sup>

В зависимости от расположения центров вращения в медиолатеральном направлении (т.е. межмышечкового расстояния) меняется радиус перемещения зуба, что в свою очередь влияет на дугу перемещения вершины бугорка в горизонтальной плоскости при боковых движениях нижней челюсти. Расхождение между траекториями движения бугорка в нерегулируемом артикуляторе и в полости рта может быть значительным, особенно на нерабочей стороне (рис. 3-4). В результате повышается вероятность изготовления реставрации, создающей окклюзионное препятствие на нерабочей стороне.

Большой размер полурегулируемого артикулятора позволяет точнее воспроизвести анатомическое расстояние между осью вращения и зубами. При установке моделей с помощью лицевой дуги и с произвольной шарнирной осью радиус дуги смыкания зубов воспроизводится в артикуляторе относительно точно, и любая результирующая погрешность будет незначительной (рис. 3-5). При смещении моделей на небольшое расстояние ближе или дальше от мышечковых элементов при использовании произвольной шарнирной оси погрешность во время боковых движений будет незначительной (рис. 3-6).

Полурегулируемый артикулятор воспроизводит направление и конечную точку, но не промежуточную траекторию каких-либо суставных движений. Например, изогнутая в действительности линия суставного пути во многих артикуляторах представляет собой прямую линию. Во многих устройствах боковое смещение, или *движение Беннетта*, имеет вид постепенно отклоняющейся прямой линии, однако несколько моделей новых полурегулируемых артикуляторов позволяет воспроизвести немедленное боковое смещение.

Межмышечковое расстояние в полурегулируемых артикуляторах не регулируется полностью. Лишь в нескольких моделях артикуляторов этот показатель можно настроить на малую, среднюю и большую конфигурацию. При аккуратном изготовлении реставраций по точно установленным моделям требуется их незначительная доработка в полости рта. Данный тип артикуляторов можно использовать при изготовлении большинства одиночных реставраций и несъемных частичных протезов.

Самым точным является полностью регулируемый артикулятор, способный воспроизвести весь спектр пограничных движений, включая немедленное и постепенное боковое смещение, а также кривизну и направление суставного пути. Межмышечковое расстояние полностью регулируется. При использовании кинематической шарнирной оси и



Рис. 3-1. Артикулятор имитирует движения нижней челюсти

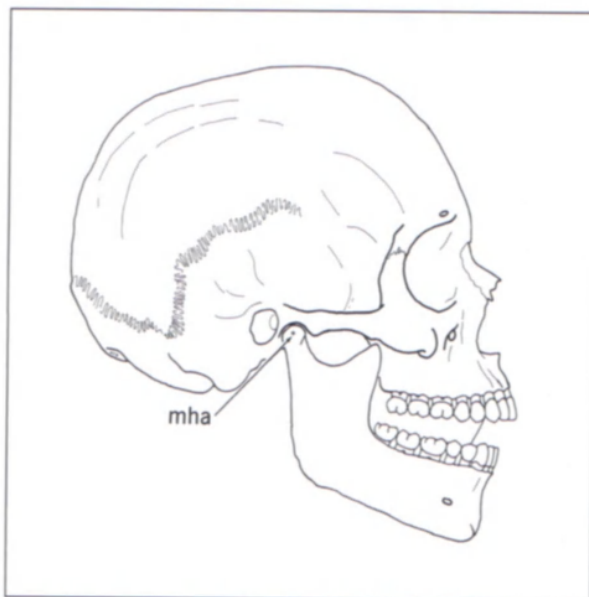


Рис. 3-2. При закрывающем движении нижней челюсти вокруг шарнирной оси (mha) вершина бугорка каждого нижнего зуба перемещается вдоль дуги (Hobo et al.<sup>2</sup>)

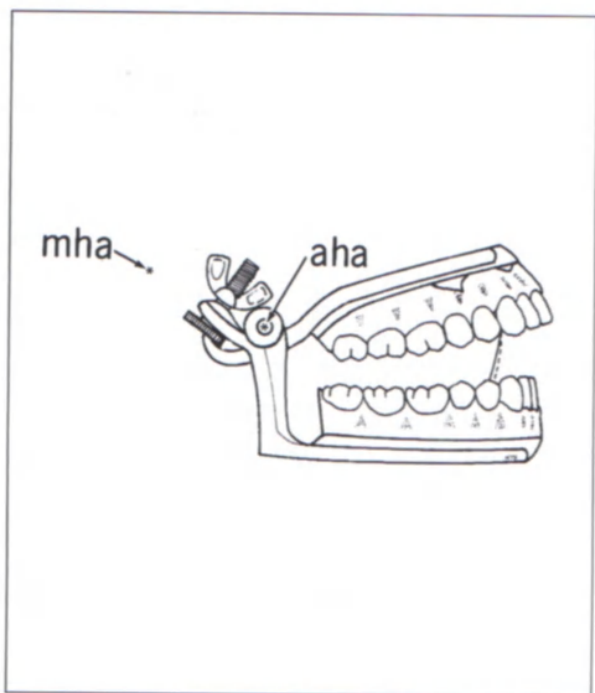


Рис. 3-3. Большое несоответствие между шарнирной осью окклюдатора (aha) и истинной шарнирной осью (mha) приводит к значительной разнице между дугой закрывания артикулятора (пунктирная линия) и истинной (сплошная линия) (Hobo et al.<sup>2</sup>)

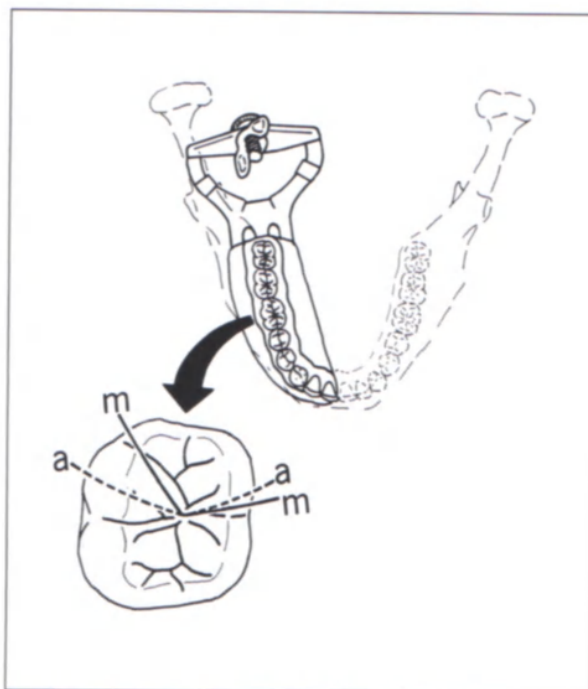
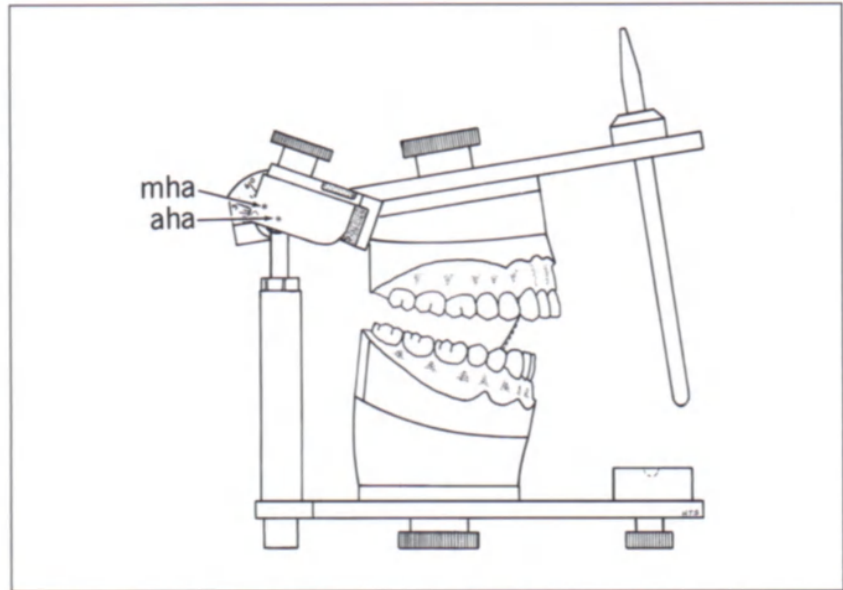


Рис. 3-4. Значительное отличие между траекторией нерабочего бугорка в нерегулируемом артикуляторе (a) и в полости рта (m) (Hobo et al.<sup>2</sup>)



**Рис. 3-5.** Несоответствие между шарнирной осью полурегулируемого артикулятора (aha) и истинной шарнирной осью (mha) вызовет незначительное отличие между дугой закрытия артикулятора (пунктирная линия) и нижней челюсти (сплошная линия) (Hobo et al.<sup>2</sup>)

точной регистрации движений нижней челюсти можно достичь высокой точности воспроизведения движения нижней челюсти.

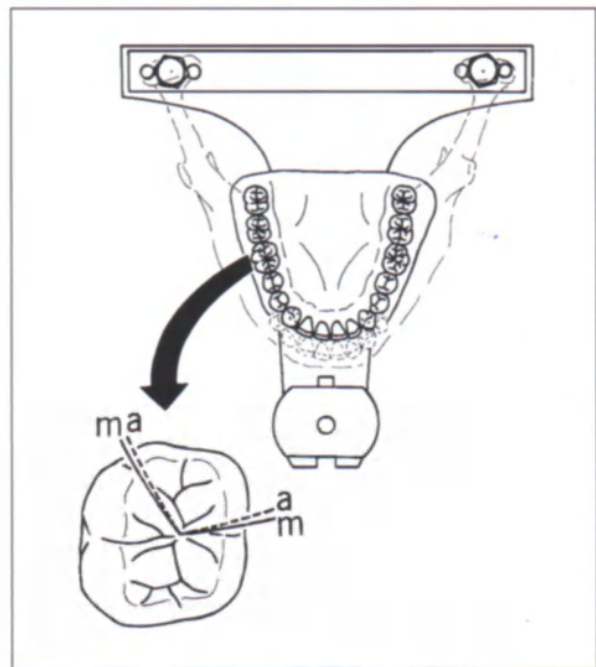
Полностью регулируемые артикуляторы довольно дороги, работа с ними требует высокого уровня подготовки и занимает много времени. По этой причине полностью регулируемые артикуляторы используются преимущественно при тотальной реконструкции окклюзии.

## Дуговые и недуговые артикуляторы

Существует две основные разновидности артикуляторов: арконовые (*arcon*) и неарконовые (*nonarcon*). В арконовом артикуляторе мышечковые элементы (аналоги головок нижней челюсти) расположены на нижней раме артикулятора. Механические ямки расположены на верхней раме артикулятора, имитируя положение суставных ямок на черепе. У неарконового артикулятора аналоги суставных ямок прикреплены к нижней раме устройства, а мышечковые элементы находятся в верхней части артикулятора.

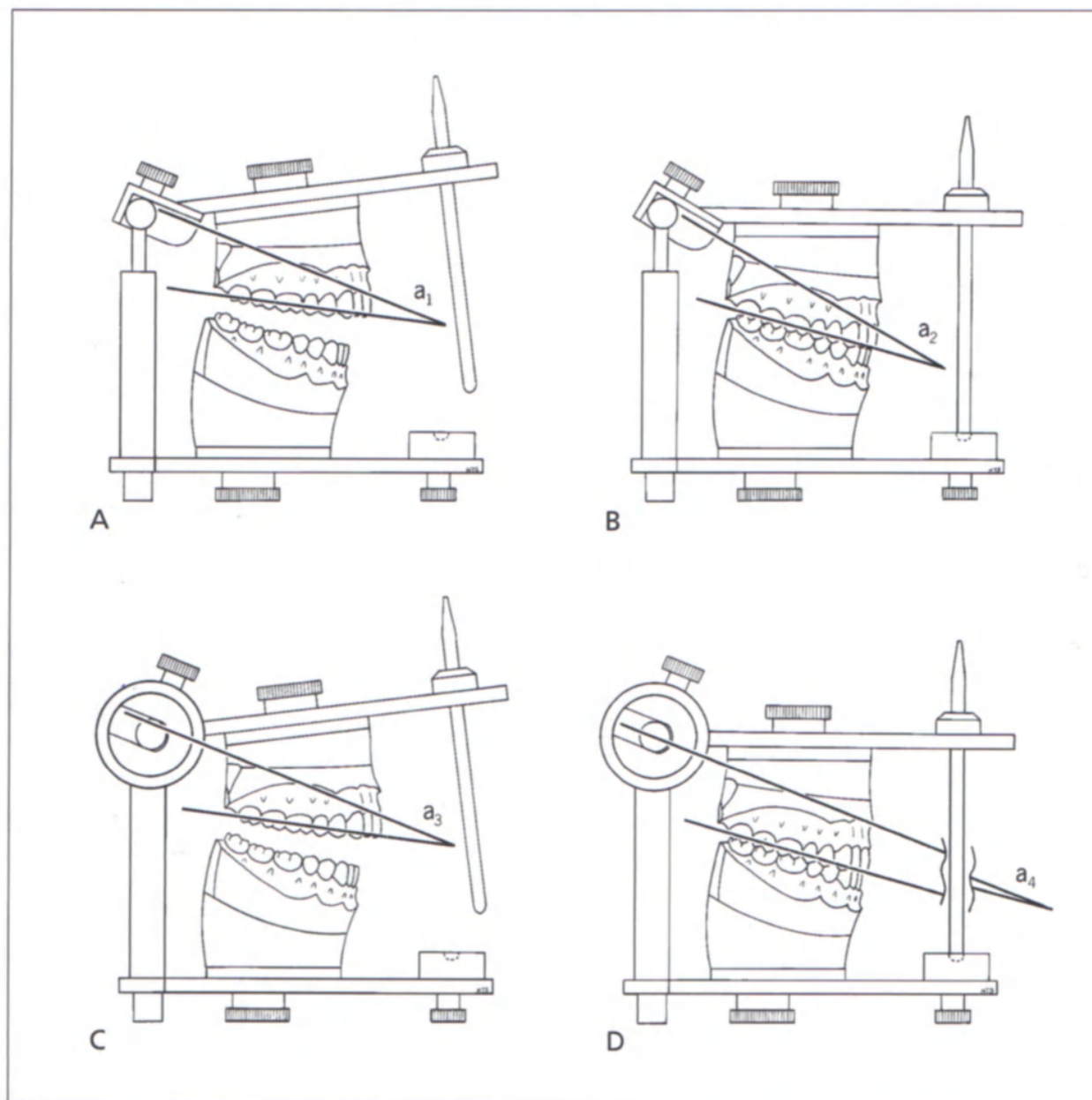
Для программирования суставного наклона в полурегулируемом артикуляторе проводится перенос терминального положения головок нижней челюсти в артикулятор с помощью восковых пластинок, так называемых *регистрационных оттисков* (методика описана в главе 4). Толщина восковых пластинок составляет 3,0–5,0 мм, поэтому в артикуляторе зубы верхней и нижней модели оказываются разобщены именно на это расстояние.

После удаления пластинок из арконового артикулятора и смыкания зубов суставной наклон остается без измене-



**Рис. 3-6.** Между траекториями движения бугорков в артикуляторе с полным размером (a) и в полости рта (m) существует лишь незначительная разница даже при установке моделей с небольшим отклонением (Hobo et al.<sup>2</sup>)

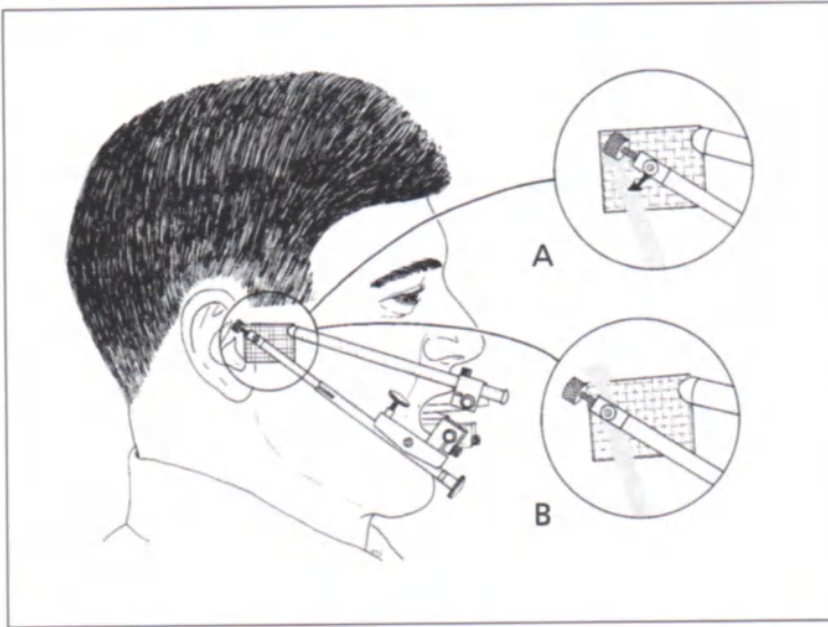
ний. Однако при смыкании зубов в неарконовом артикуляторе наклон становится менее крутым (рис. 3-7). Арконовые артикуляторы получили широкое распространение благодаря своей точности и легкости, с которой они разбираются для удобной работы при окклюзионном воско-



**Рис. 3-7.** Угол между суставным наклоном и окклюзионной плоскостью верхних зубов остается постоянным в открытом (А) и закрытом (В) положении арконого артикулятора  $\angle a_1 = \angle a_2$ . Однако при открытом (С) и закрытом (D) положении неарконого артикулятора угол меняется  $\angle a_3 \neq \angle a_4$ . При открывании артикулятора на величину, изображенную на рисунке, разница между суставным наклоном в открытом положении (в котором производится настройка артикулятора) и закрытом положении, в котором артикулятор используется, составит  $8^\circ$

вом моделировании литых реставраций. Именно эта особенность снижает их популярность при постановке искусственных зубов съемных протезов, кроме того, при восстановлении окклюзии всех боковых зубов сложнее сохранить ЦС. Поэтому при изготовлении съемных протезов чаще применяются неарконовые артикуляторы. Арконовые артикуляторы, оснащенные жесткими центральными фиксато-

рами, предупреждающими разъединение устройства в дистальном отделе, позволяют устранить многие из этих недостатков.



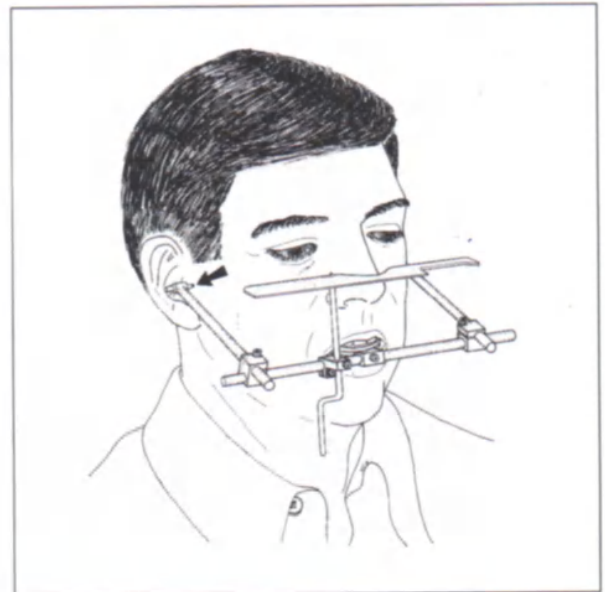
**Рис. 3-8.** После установки устройства для определения шарнирной оси пациент совершает открывающее и закрывающее движение в ЦС. Дугообразное движение штифта на боковом стержне (А) указывает на отклонение от шарнирной оси. Боковой стержень регулируют так, чтобы во время открывающего и закрывающего движения штифт вращался без смещения (В), что указывает на совпадение с шарнирной осью

## Расположение шарнирной оси

Для достижения максимально возможной точности в работе с артикулятором установленные в нем модели должны смыкаться относительно оси вращения, которая находится как можно ближе к шарнирной оси нижней челюсти пациента. Эту ось можно воспроизвести, поэтому она является важным ориентиром. Соотношение верхних зубов, шарнирной оси и третьего ориентира необходимо перенести от пациента в артикуляционное устройство. Такой перенос осуществляется с помощью лицевой дуги – инструмента, регистрирующего указанные пространственные соотношения и используемого для установки модели верхней челюсти в артикуляторе.

Чем точнее определена шарнирная ось, тем точнее перенос и установка моделей. Наиболее точным способом определения шарнирной оси является метод «проб и ошибок», предложенный Мак-Коллумом и Стюартом (McCullum и Stuart).<sup>4</sup> Устройство с горизонтальными стержнями, направленными к ушным раковинам, фиксируется на нижних зубах. Графическую сетку располагают под штифтом у вершины стержня непосредственно кпереди от козелка уха. Нижнюю челюсть направляют в ЦС, в котором она совершает открывающее и закрывающее движение в пределах 10 мм. В ходе этого процесса штифт очерчивает дугу (рис. 3-8). Стержень регулируют на малую величину для перемещения вверх, вниз, вперед или назад до тех пор, пока штифт не станет просто вращаться вокруг своей оси, не очерчивая дугу. Эта точка соответствует расположению шарнирной оси, которое можно зарегистрировать, сделав отметку на лице, как ориентир для дальнейшей работы.

Лицевую дугу фиксируют на верхних зубах и регулируют боковые плечи, так, чтобы штифт у свободного (заднего) края каждого бокового плеча касался отметки шарнирной



**Рис. 3-9.** Для точного переноса лицевой дуги оба боковых плеча регулируют так, чтобы штифт на вершине каждого из них располагался на шарнирной оси (стрелка). В данном случае для нахождения третьей ориентировочной точки используется индикатор плоскости

оси на соответствующей стороне лица (рис. 3-9). На лице выбирают третий ориентир и фиксируют, регулируя указку лицевой дуги. После этого лицевую дугу переносят в артикулятор. Ориентировочные штифты на лицевой дуге располагают над осью вращения мышечковых элементов артикулятора. Для точной установки модели верхней челюсти в артикуляторе можно использовать лицевую дугу с

**Таблица 3-1. Точность расположения точек произвольной шарнирной оси<sup>15</sup>**

Измерения и отметки для точек произвольной шарнирной оси	Произвольные точки находятся в пределах 6 мм от точки кинематической шарнирной оси, %	Автор
13 мм от заднего края козелка уха к углу глазной щели	98,0	Schallhorn <sup>7</sup>
	92,1	Beyron <sup>8</sup>
	58,3	Beck <sup>9</sup>
13 мм кпереди от переднего края наружного слухового прохода	16,7	Beck <sup>9</sup>
	40,0	Lauritzen и Bodner <sup>10</sup>
13 мм от основания козелка уха к углу глазной щели	330	Teteruck и Lundeen <sup>12</sup>
10 мм кпереди от середины наружного слухового прохода и 7 мм ниже франкфуртской горизонтали	83,3	Beck <sup>9</sup>
Ушная ось	75,5	Teteruck и Lundeen <sup>12</sup>

передним направляющим устройством, обеспечивающим вертикальное ориентирование лицевой дуги. Эта методика наиболее широко используется для переноса лицевой дуги в полностью регулируемые артикуляторы.

Кроме того, можно использовать лицевую дугу с приблизительной локализацией шарнирной оси по среднеанатомическим параметрам. Такой метод обеспечивает достаточную точность для лечения большинства пациентов, если не требуется значительное изменение высоты окклюзии. Погрешность 5,0 мм при определении шарнирной оси приводит к незначительному смещению нижней челюсти в переднезаднем направлении приблизительно на 0,2 мм после удаления регистрационного прикусного оттиска в ЦС толщиной 3 мм и смыкания артикулятора.<sup>5</sup>

Существует ряд методик произвольной локализации шарнирной оси при определении дистальных ориентиров для лицевой дуги.<sup>6-14</sup> Сравнение точности расположения точек произвольной и кинематической шарнирных осей представлено в табл. 3-1.

Лицевые дуги должны быть достаточно точными и простыми в применении, в противном случае их не будут использовать. Циркулярная лицевая дуга обладает относительно высокой степенью точности. В 75 % случаев отклонение найденной с ее помощью шарнирной оси от истинной не превышает 6 мм.<sup>12</sup> Существует несколько циркулярных лицевых дуг (рис. 3-10). Они являются самоцентрируемыми, поэтому на центрирование прикусной вилки и индивидуальную настройку боковых стержней затрачивается немного времени. Методика его использования подробно описана в 4-й главе.

## Регистрация суставных движений

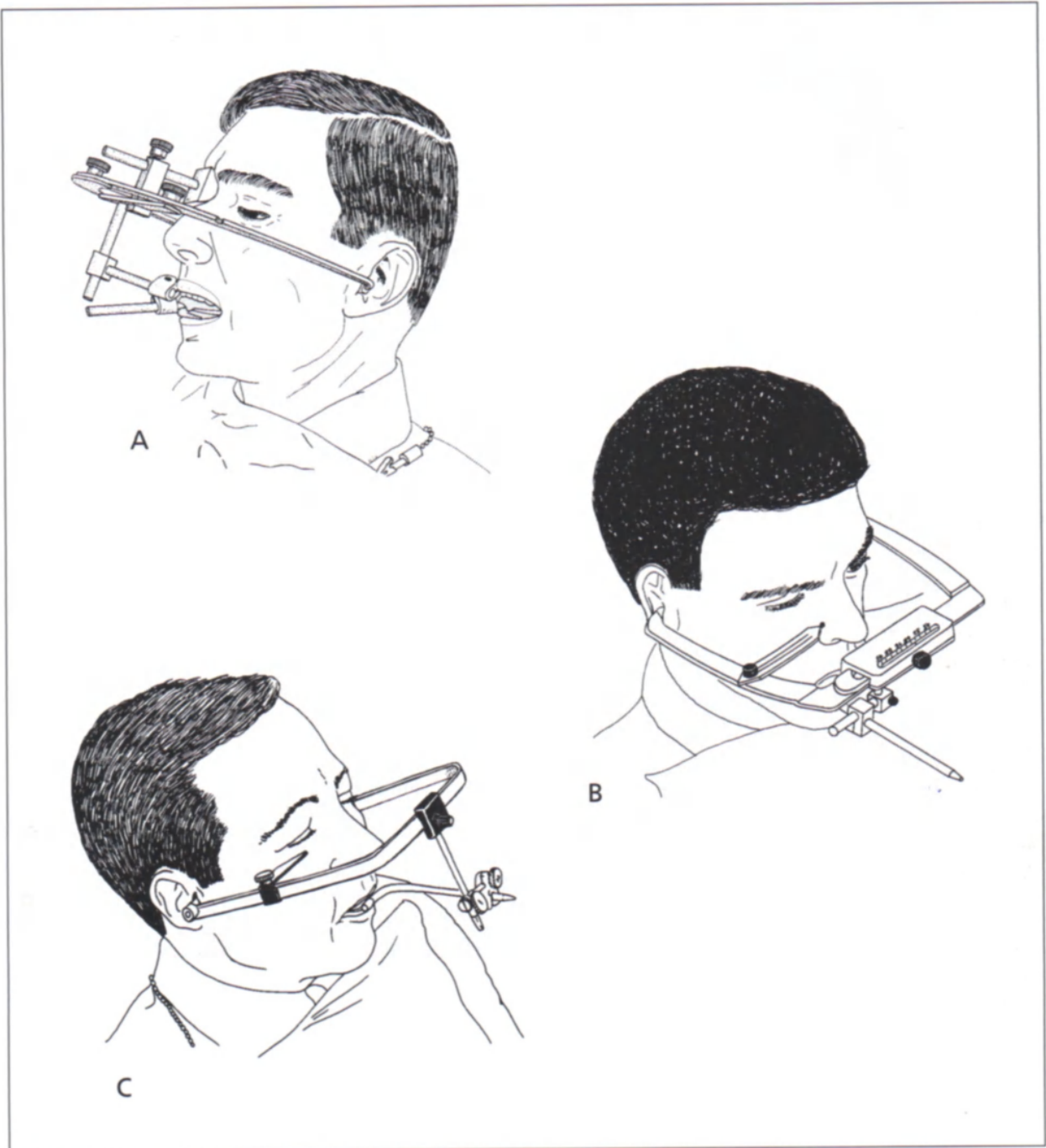
Для точного воспроизведения суставного движения в артикуляторе необходимо точное определение траектории перемещения головок нижней челюсти. Наиболее точно

это можно выполнить с помощью пантографической регистрации всех параметров пограничного движения нижней челюсти от ее наиболее заднего положения до максимального переднего и максимальных боковых положений.

Пантограф состоит из двух лицевых дуг: одна фиксируется на верхней челюсти, а другая – на нижней челюсти с помощью зажимов, которые крепятся к зубам соответствующей зубной дуги. Писчики крепятся на одной части, а небольшие площадки, на которых проводится запись, крепятся на другой части устройства, напротив штифтов. С каждой стороны пантографа в области шарнирной оси находятся горизонтальные и вертикальные задние площадки. Также имеются две площадки, установленные в передней части дуги, по обе стороны от срединной линии (рис. 3-11).

Нижняя челюсть совершает серию движений вправо, влево и вперед. Штифты, расположенные на одной лицевой дуге, отмечают на регистрирующих площадках перемещения головок нижней челюсти при каждом движении (рис. 3-12). При соединении пантографа с артикулятором проводят различные настройки, пока движения артикулятора не совпадут с записями, полученными при регистрации экскурсионных движений нижней челюсти.

В полной мере преимущества пантографической регистрации можно использовать только при работе с полностью регулируемым артикулятором. Для настройки полурегулируемого артикулятора используют регистрационные восковые оттиски. Пациент прикусывает размягченную пластинку воска в правом латеральном протрузионном положении и удерживает ее до застывания воска. Процедура повторяется с другой пластинкой воска для левого латерального протрузионного положения. Затем полоски воска поочередно устанавливают между моделями в артикуляторе. После использования правого бокового регистрационного оттиска для установки суставного наклона левого мышечкового элемента используют левый боковой регистрационный оттиск для настройки суставного наклона справа. Подробное описание метода представлено в главе 4.



**Рис. 3-10.** В настоящее время кроме других аналогичных устройств используются три циркульные лицевые дуги: А – лицевая дуга Квик-Маунт (Уип Микс; Quick-Mount, Whip Mix Corp); В – лицевая дуга Денар Слайдматик (Теледайн; Denar Slidematic, Teledyne Water Pik); С – лицевая дуга Ханану (Теледайн; Hanau Springbow)



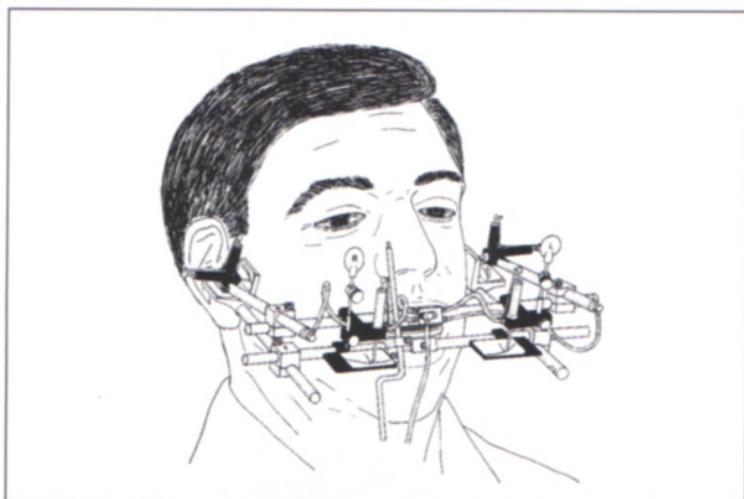


Рис. 3-11. Активируемый воздухом пантограф для регистрации движений нижней челюсти

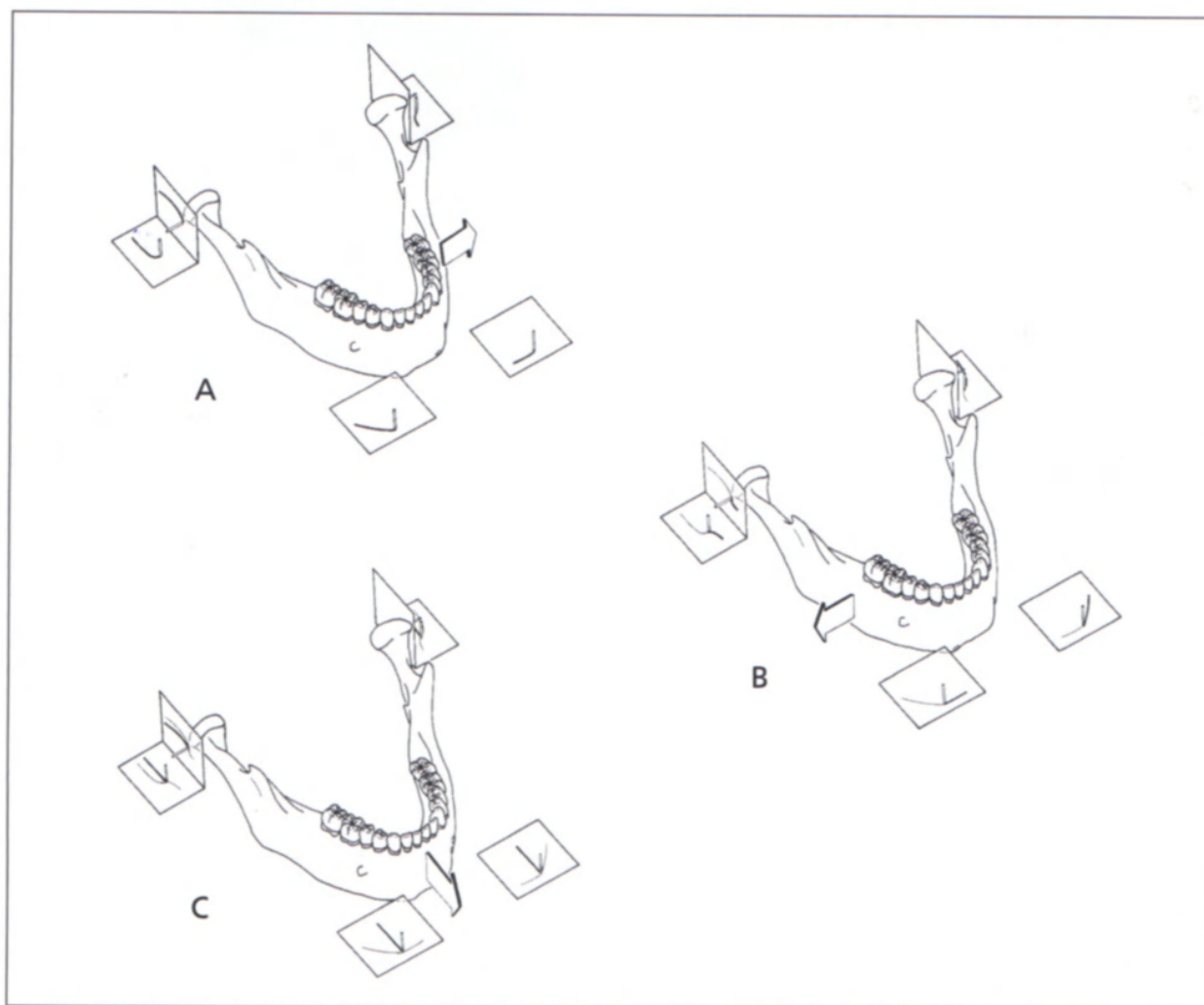


Рис. 3-12. Записи пантографа, в котором регистрирующие площадки прикреплены к нижней челюсти, а все штифты – к верхней челюсти; А – движение влево; В – движение вправо; С – протрузионное движение. Штифты показаны в исходном положении

## Литература

1. Posselt U: *Physiology of Occlusion and Rehabilitation*, ed 2. Philadelphia, FA David Co, 1968, p 55.
2. Hobo S, Shillingburg HT, Whitsett LD: Articulator selection for restorative dentistry. *J Prosthet Dent* 1976; 36:35-43.
3. Hodge LC, Mahan PE: A study of mandibular movement from centric occlusion to maximum intercuspation. *J Prosthet Dent* 1967; 18:19-30.
4. McCollum BB, Stuart CE: *Gnathology—A Research Report*. Ventura, Calif, Scientific Press, 1955, p 39.
5. Weinberg LA: An evaluation of the face-bow mounting. *J Prosthet Dent* 1961; 11:32-42.
6. Kornfeld M: *Mouth Rehabilitation—Clinical and Laboratory Procedures*, ed 2. St Louis, CV Mosby Co, 1974, pp 48, 336.
7. Schallhorn RG: A study of the arbitrary center and the kinematic center of rotation for face-bow mountings. *J Prosthet Dent* 1957; 7:162-169.
8. Beyron H: Orienteringsproblem vid protetiska rekonstruktioner och bettstudier. *Sven Tandlak Tidskr* 1942; 35:1-55.
9. Beck HO: A clinical evaluation of the arcon concept of articulation. *J Prosthet Dent* 1959; 9:409-421.
10. Lauritzen AG, Bodner GH: Variations in location of arbitrary and true hinge axis points. *J Prosthet Dent* 1961; 11:224-229.
11. Gysi A: The problem of articulation. *Dent Cosmos* 1910; 52:1-19.
12. Teteruck WR, Lundeen HC: The accuracy of an ear face-bow. *J Prosthet Dent* 1966; 16:1039-1046.
13. Bergstrom G: On the reproduction of dental articulation by means of articulators—A kinematic investigation. *Acta Odontol Scand* 1950; 9 (suppl 4):1-131.
14. Guichet NF: *Procedures for Occlusal Treatment—A Teaching Atlas*. Anaheim, CA, The Denar Corporation, 1969, p 35.
15. Whitsett LD, Shillingburg HT, Keenan MP: Modifications of a new semi-adjustable articulator for use with a caliper style ear face-bow. *J Calif Dent Assoc* 1977; 5:32-38.

## Регистрация межокклюзионного соотношения

Для анализа окклюзии необходимо точно установить модель верхней челюсти в артикуляторе с использованием лицевой дуги, а затем устанавливают модель нижней челюсти.<sup>1,2</sup> Для воспроизведения в артикуляторе соотношения между верхним и нижним зубными рядами в центральном соотношении (ЦС) используют *регистрационные оттиски ЦС*. Боковые регистрационные оттиски применяют для программирования суставной направляющей артикулятора. После этого на моделях в артикуляторе можно изучить соотношение зубов и обнаружить смещающие контакты и (или) другие окклюзионные нарушения. После тщательного анализа ситуации можно приступить к планированию необходимых мероприятий для коррекции окклюзии.

Между установкой моделей в артикуляторе для диагностики и планирования лечения существует определенная разница. Для диагностических целей модели в артикуляторе устанавливают в ЦС, так же, как для изготовления множественных реставраций. Однако менее опытным стоматологам рекомендуется проводить реставрации ограниченных сегментов окклюзии, в таких случаях установка моделей обычно производится в максимальном межбугорковом положении (МБП).

### Регистрация ЦС

Для установки модели нижней челюсти в артикуляторе необходимо определить взаимное соотношение зубных рядов. Для регистрации ЦС чаще всего используются три метода: подбородочное манипулирование, двустороннее манипулирование и без манипулирования. С помощью компьютерной обработки результатов трехмерной регистрации положения нижней челюсти Hobo и Iwata<sup>3</sup> проанализировали суставное положение, полученное каждым из трех указанных методов. При подбородочном манипулировании головки нижней челюсти устанавливают в максимально заднем и верхнем положении. Методы двустороннего манипулирования и без манипулирования позволяют мышцам направлять головки нижней челюсти в физиологичное передневерхнее положение с правильным положением суставного диска в области суставного бугорка.

Методом без манипулирования создается физиологичное «мышечное положение», которое, однако, не всегда воспроизводимо из-за изменяющейся мышечной активно-

сти пациента. Проприоцептивная чувствительность мышц снижается при разобщении зубов листовым калибром, состоящим из нескольких пластиковых полосок толщиной 0,1 мм, которые помогают устранить прямые проприоцептивные реакции. Такие полоски добавляют по одной между передними зубами до тех пор, пока пациент не перестанет ощущать контакты боковых зубов при смыкании зубов с легким давлением. Это позволяет мышцам действовать свободно и головкам нижней челюсти перемещаться в физиологичное положение.<sup>4,5</sup> Затем под действием мышц нижняя челюсть совершает вращение вперед и вверх.

### Инструменты и принадлежности

1. Ватные валики.
2. Розовый базисный воск.
3. Палочки термопластичной массы зеленого цвета (Керр).
4. Гладилка Холленбэка (Hollenback).
5. Ножницы.
6. Алювакс (Aluwax).
7. Паста для регистрации прикуса.
8. Шпатель для цемента.
9. Блок для замешивания.
10. Лабораторный нож с лезвием № 25.
11. Зеленый воск толщиной 7 мм.
12. Артикуляционный шелк № 10.

### Методика

Наиболее стабильные воспроизводимые результаты можно получить с помощью методики *бимануального, или двустороннего, манипулирования*, описанной Доусоном (Dawson).<sup>6,7</sup> Нейромышечная система контролирует все чувствительные импульсы от зубов и челюстей и программирует появление окклюзионного контакта там, где защитная стимуляция минимальна. Это положение благодаря многократному закрыванию становится привычным и поддерживается за счет нормальной мышечной функции.<sup>8</sup> Для обеспечения ненапряженного положения головок нижней челюсти вначале следует депрограммировать мышечную систему, т.е. устранить привычную схему закрывания.

Данная процедура относительно проста. Сначала между передними зубами пациента помещают ватный валик и про-



Рис. 4-1. Все пальцы, кроме больших, располагают вдоль нижнего края нижней челюсти



Рис. 4-2. Зафиксировав большие пальцы, манипулируют нижней челюстью, направляя ее в ЦС

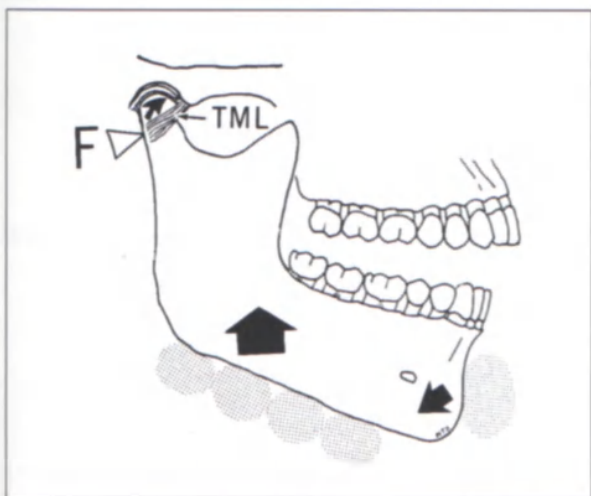


Рис. 4-3. Височно-нижнечелюстная связка (TML) играет роль заднего ограничителя и является осью рычага (F). Направленная вниз сила давления больших пальцев и направленная вверх сила давления остальных пальцев приводят к установке головок нижней челюсти в задневерхнем отделе суставной ямки (Dawson<sup>7</sup>)

сят его закрыть рот. Затем проверяют отсутствие контакта боковых зубов. Если ватный валик ввести в самом начале приема, то стоматолог и ассистент могут подготовить материалы для последующей регистрации межкклюзионного соотношения, в то время как пациент остается с закрытым ртом в течение 5 мин. За это время нейромышечная «память» о привычной окклюзии, или МБП, в большинстве случаев утрачивается, что облегчает приведение нижней челюсти в оптимальное положение. Манипулировать нижней челюстью начинают сразу после удаления ватного валика. Пациенту не дают вновь сомкнуть зубы, так как это позволит мышечной системе мгновенно «вспомнить» при-

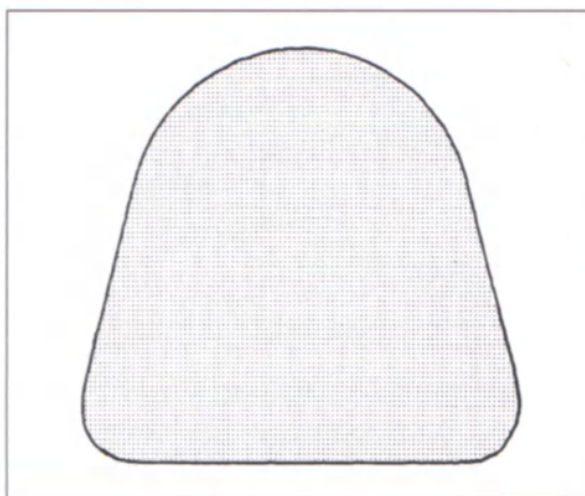


Рис. 4-4. Шаблон для оформления дуги из базисного воска

вичную траекторию закрывания, направленного окклюзионными контактами.

Спинку стоматологического кресла наклоняют под углом около 45° относительно пола. Голова пациента с приподнятым подбородком должна быть наклонена назад, так, чтобы лицо было параллельно полу. В этом положении снижается вероятность протрузии нижней челюсти. Стоматолог занимает место позади пациента, что позволяет стабилизировать его голову между грудной клеткой и предплечьем врача. Во время манипулирования нижней челюстью голова пациента должна оставаться неподвижной. Все пальцы, кроме больших, обеих рук стоматолог

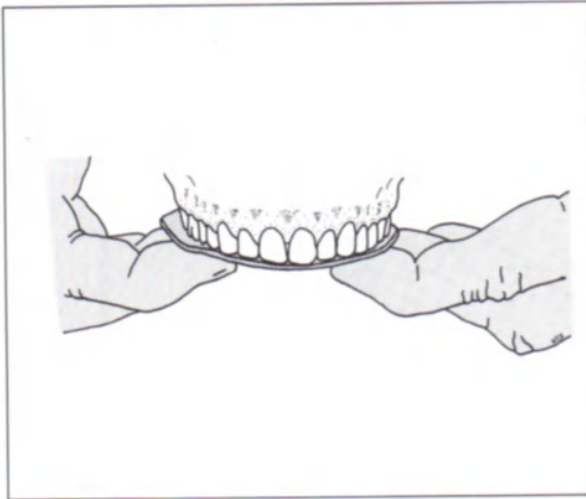


Рис. 4-5. Базисную пластинку адаптируют к верхней зубной дуге

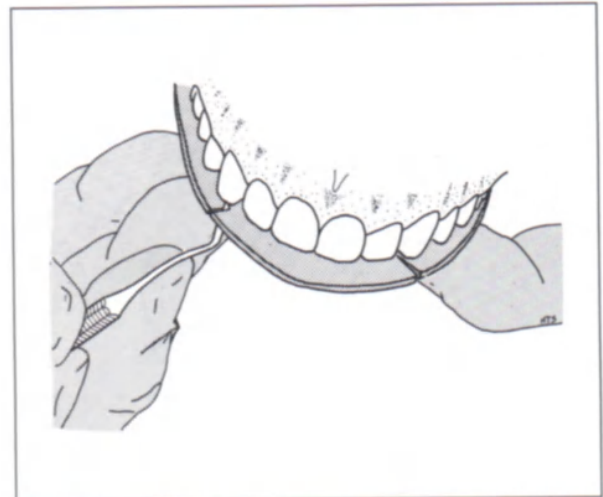


Рис. 4-6. Проводят разрезы между боковым резцом и клыком на каждой стороне

располагает на нижнем крае нижней челюсти, следя за тем, чтобы кончики пальцев находились в непосредственном контакте с костью (рис. 4-1).

Большие пальцы располагают немного выше подбородочного симфиза, так, чтобы они касались друг друга на срединной линии. Пациента просят открыть рот приблизительно на 35 мм, а затем расслабить челюсть, тогда стоматолог легким движением направляет нижнюю челюсть в ЦС, вращая ее вокруг терминальной шарнирной оси (рис. 4-2). Под действием этого легкого движения нижняя челюсть смещается назад.

После прекращения сопротивления со стороны нижней челюсти жестким давлением ее направляют так, чтобы головки приняли передневерхнее положение в суставных ямках, т.е. пришли в ЦС. Нижний край нижней челюсти поднимают четырьмя пальцами каждой руки, а на симфиз надавливают вниз большими пальцами (рис. 4-3). При жестком направляющем давлении вновь выполняют открывание и закрывание рта с амплитудой 2,0–5,0 мм, постепенно закрывая нижнюю челюсть до первого окклюзионного контакта в ЦС. Такое положение называется *задней контактной позицией (ЗКП)*, или *контактным положением центрального соотношения (КПЦС)*. Во время закрывания не допускают отклонение нижней челюсти от этой траектории.

По шаблону вырезают пластинку твердого розового базисного воска дугообразной формы (рис. 4-4). После первой припасовки могут потребоваться незначительные исправления по дуге. Эту оформленную пластинку базисного воска размягчают в горячей проточной воде, помещают ее напротив дуги верхней челюсти, так, чтобы передние зубы находились кнутри от края воска приблизительно на 6,0 мм. Осторожно, но плотно прижимают пальцами размягченный воск, так, чтобы на нем отпечатались вершины всех бугорков верхних зубов (рис. 4-5).

Гладилкой Холленбэка или аналогичным инструментом разрезают воск от края восковой пластинки до промежутка между верхними боковым резцом и клыком с каждой

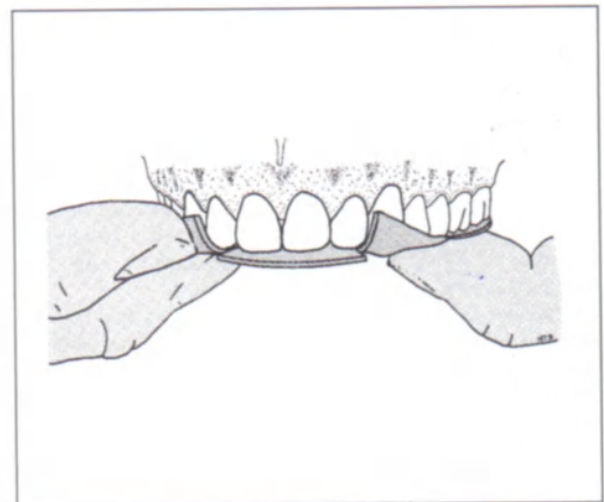


Рис. 4-7. Ориентировочные складки отгибают к вестибулярным поверхностям обоих клыков

стороны (рис. 4-6). После этого участок восковой пластинки сгибают дистально от разреза к вестибулярной поверхности клыков (рис. 4-7) для облегчения ориентирования в дальнейшем при повторном наложении регистрационного оттиска из базисного воска.

Еще мягкий восковой регистрационный оттиск удаляют из полости рта. Ножницами производят разрезы для удаления клиновидного фрагмента воска (рис. 4-8). В результате создается пространство для окклюзионного прогаммера из термопластичной массы Керр для повторного введения воска в полость рта в дальнейшем. Восковую дугу сужают в вестибулярно-оральном направлении, сре-

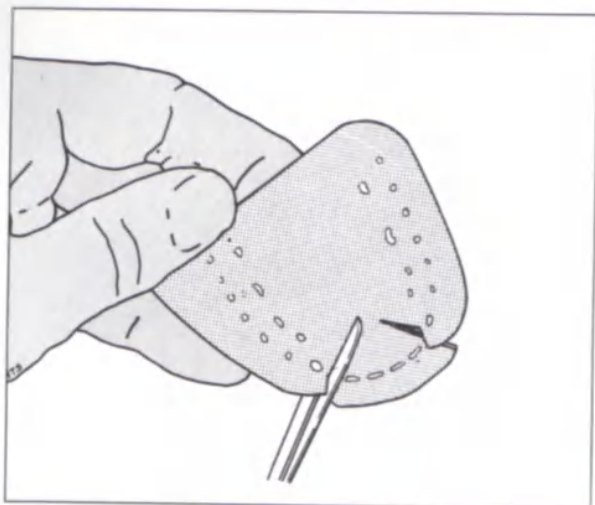


Рис. 4-8. Для удаления переднего сегмента продляют разрезы между боковыми резцами и клыками

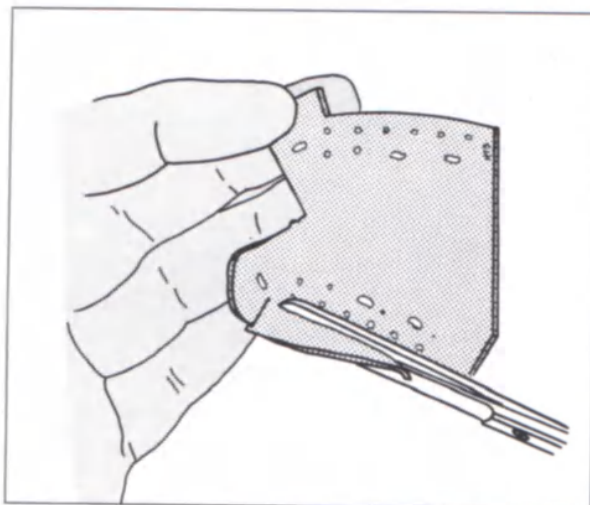


Рис. 4-9. Снаружи от вершин щечных бугорков срезают излишки воска

зая весь воск вестибулярнее вершин щечных бугорков от второго моляра до первого премоляра (рис. 4-9). Во время этой манипуляции следует соблюдать осторожность, чтобы не деформировать изогнутые края на вестибулярной поверхности клыков. Излишки воска дистальнее вторых моляров также удаляют.

К верхним зубам аккуратно прижимают кусочек зеленого воска толщиной 0,7 мм и снова манипулируют нижней челюстью, направляя ее в ЦС. В этом положении необходимо слегка постучать зубами до появления в воске перфорации в ЗКП. Воск извлекают и помещают в емкость с холодной водой.

Переднее депрограммирующее устройство, или ограничитель (*jig*), изготавливают для ограничения закрывания при оптимальном положении головок нижней челюсти.<sup>2</sup> Отсутствие смещающего окклюзионного контакта позволяет перепрограммировать мышечную функцию для устранения адаптационной дуги закрывания. В горячей проточной воде размягчают палочку зеленой термопластичной массы Керр длиной 2,5 см и придают форму буквы «J». Материал помещают по срединной линии между верхними центральными резцами, так, чтобы короткий участок «J» на вестибулярной поверхности достигал приблизительно середины расстояния между режущим краем и десной. Еще достаточно мягкую массу быстро адаптируют к верхним зубам, выполняя три этапа:

1. Большим пальцем плотно прижимают вестибулярную порцию термопластичной массы в области межзубного промежутка, что одновременно приводит к уменьшению толщины слоя термопластичной массы приблизительно до 2,0 мм.
2. Большие пальцы располагают вестибулярно, а указательные – с язычной стороны на расстоянии приблизительно 6,0 мм между кончиками пальцев и формируют язычную поверхность термопластичной массы (рис. 4-10).
3. Сохраняя положение и давление пальцев, как указано в пункте 2, сближают кончики пальцев для создания валика приблизительно по срединной линии.

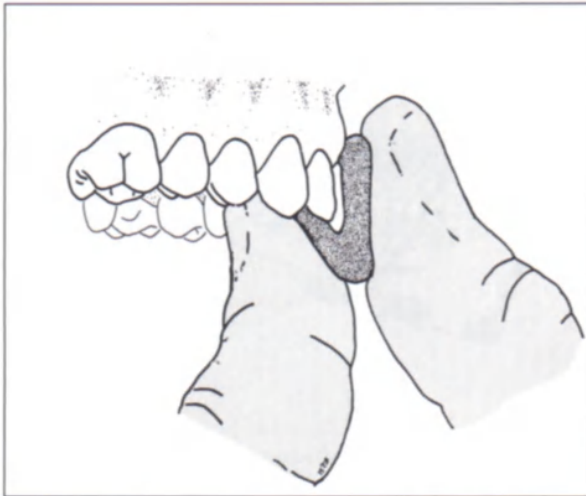
Вся описанная манипуляция должна занимать не более нескольких секунд, причем термопластичная масса должна оставаться еще достаточно мягкой для дальнейшего моделирования при погружении в нее нижних зубов пациента.

Пока термопластичная масса остается мягкой, повторяют ранее отработанное положение нижней челюсти и направляют ее в ЗКП, закрывая по дуге до появления в термопластичной массе отпечатков нижних резцов до разобщения боковых зубов на 1,0 мм. Термопластичную массу охлаждают и проверяют точность программирующего устройства. На этом этапе следует обратить внимание на два важных условия:

1. При легком постукивании нижних резцов по термопластичной массе головки нижней челюсти должны находиться в оптимальном положении в суставных ямках. Пациент четко смыкает зубы с программирующим устройством без отклонения.
2. Пациент не должен закрывать рот до появления окклюзионного контакта. Нижние зубы должны контактировать только с программирующим устройством из термопластичной массы и везде находиться на расстоянии не менее 1,0 мм от верхних зубов.

Если спина пациента надежно опирается на спинку кресла, а подбородок направлен вверх, то его лицо обычно располагается параллельно полу, и хорошо адаптированное программирующее устройство из термопластичной массы надежно фиксируется. При необходимости ограничитель может удерживать сам пациент указательным пальцем (рис. 4-11). Данное устройство не следует удалять до завершения регистрации ЦС.

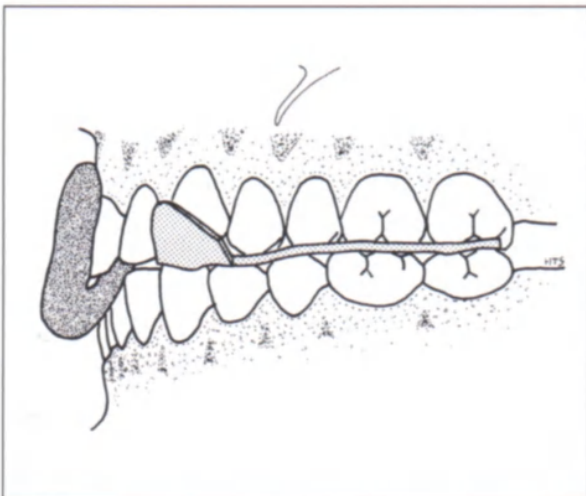
Не снимая переднего ограничителя, снова размягчают регистрационный оттиск из базисного воска и устанавливают его в полости рта, причем клыковые складки используют в качестве ориентира для правильного позиционирования. Зубы пациента осторожно закрывают в программмер и следят за тем, чтобы розовый воск был достаточно размягчен и не препятствовал полному смыканию с программмером (рис. 4-12). В идеале нижние моляры должны оставаться в розовом воске легкие отпечатки.



**Рис. 4-10.** Из палочки термопластичной массы Керр моделируют передний ограничитель



**Рис. 4-11.** Пациент удерживает ограничитель, пока стоматолог манипулирует нижней челюстью



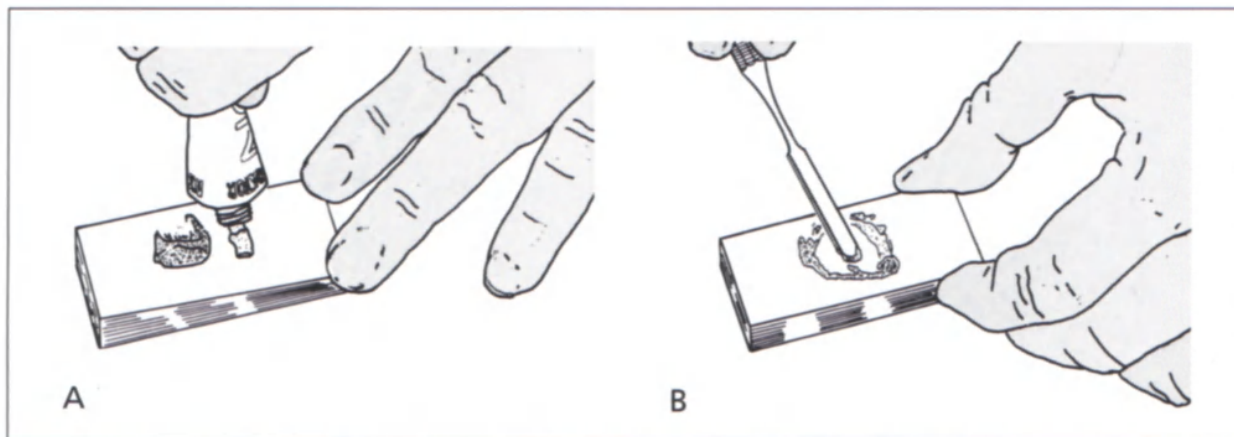
**Рис. 4-12.** Программер вместе с дугообразной пластинкой базисного воска



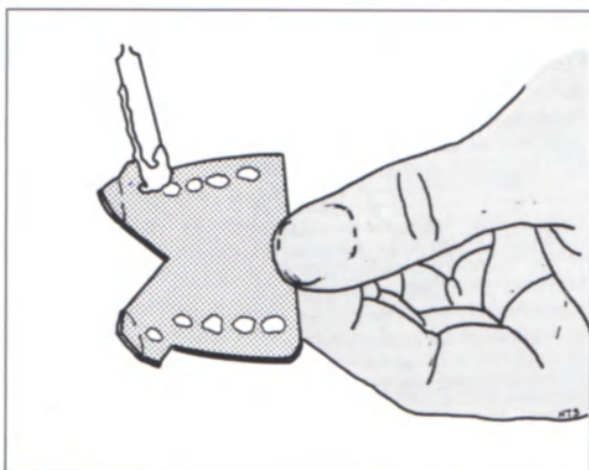
**Рис. 4-13.** Если вершины бугорков нижних зубов не оставляют отпечатков, то толщину дуги увеличивают с помощью Алювакса

При таком увеличении высоты окклюзии с помощью переднего программирующего устройства, когда вершины бугорков нижних боковых зубов не контактируют с розовым воском, на нижнюю поверхность дугообразной пластинки воска необходимо нанести слой воска для регистрации прикуса и получения оттисков Алювакс (Алювакс Дентал Продактс; Aluwax, Aluwax Dental Products) (рис. 4-13). Это увеличивает толщину и обеспечивает контакт боковых зубов с регистрационным оттиском. Дугообразную восковую пластинку удаляют из полости рта и охлаждают в емкости с водой, после чего повторно вводят в полость рта для проверки деформации воска во время охлаждения.

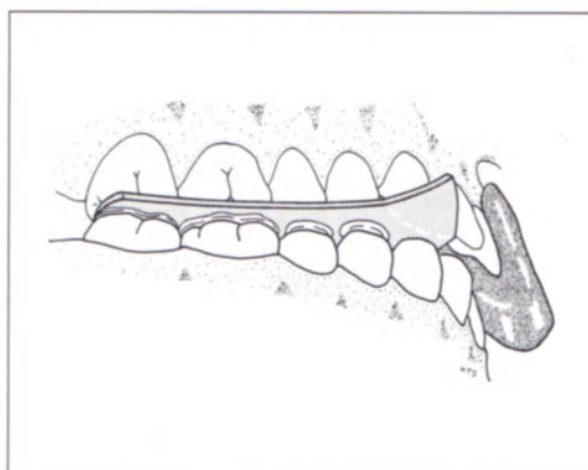
Для регистрации прикуса на небольшой блок для замешивания наносят порцию основной пасты и катализатора (полосками длиной 6,0 мм) на основе цинкоксидзвгенола, например пасту I типа для регистрации прикуса Керр; Bite Registration Paste (Type I, Hard), Kerr. Пасту тщательно замешивают шпателем (рис. 4-14). Небольшое количество пасты осторожно наносят на восковую дугу над отпечатком каждого центрального опорного бугорка (рис. 4-15). Использование чрезмерного количества пасты требует удаления излишков в дальнейшем. Максимально допустимое количество материала над каждым бугорком приблизительно соответствует размеру спичечной головки.



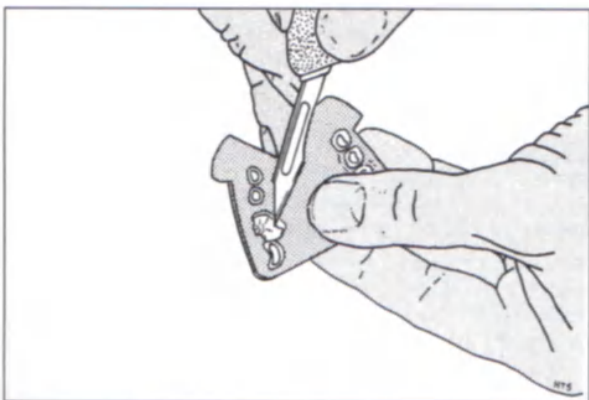
**Рис. 4-14.** На блок для замешивания наносят порции пасты для регистрации прикуса длиной 6,0 мм (А) и замешивают шпателем (В)



**Рис. 4-15.** Небольшое количество пасты для регистрации прикуса вводят в каждый отпечаток вершины функционального бугорка



**Рис. 4-16.** Полная межокклюзионная регистрация включает в себя передний ограничитель и дугообразную восковую пластинку с пастой



**Рис. 4-17.** Избыток регистрационной пасты срезают острым ножом

Повторно вводят воск в полость рта и просят пациента закрыть рот до плотного контакта нижних резцов с программирующим устройством. Пациент должен удерживать это положение с умеренным давлением до полного отвердевания пасты (рис. 4-16). После этого из полости рта удаляют полный регистрационный оттиск и программмер из термопластичной массы. Острым зуботехническим ножом срезают излишки пасты на расстоянии более 1,5 мм от вершин бугорков в любом направлении (рис. 4-17). В противном случае паста, попавшая в фиссуры на окклюзионной поверхности, может препятствовать правильной адаптации модели к регистрационному оттиску.

Условие успешного использования описанного метода заключается в применении очень небольшого количества пасты для регистрации прикуса. В связи с тем что неопытные специалисты часто наносят слишком большой объем материала, может быть, предпочтительнее исключить пасту



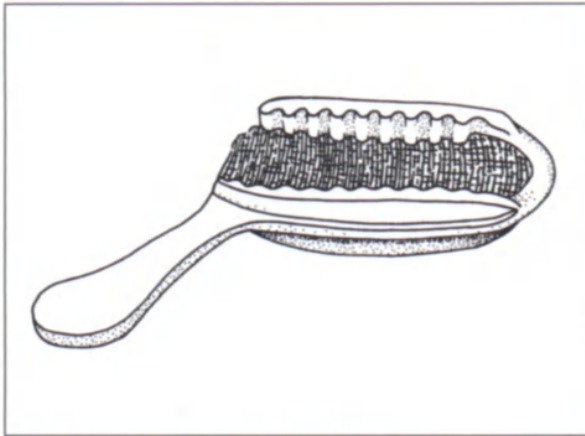


Рис. 4-18. Ложка для регистрации прикуса

полностью до досконального овладения методом. В этом случае регистрационный оттиск из базисного воска плотно адаптируют к верхним зубам и на нижнюю поверхность базисного воска наносят Алювакс для получения отпечатков вершин бугорков нижних зубов.

## Регистрация МБП

В отличие от диагностических целей, когда установку моделей в артикуляторе проводят в ЦС, для реставрации небольшого участка зубного ряда модели в артикуляторе устанавливают в МБП, в противном случае создание реставраций может привести к формированию окклюзионных препятствий.

### Инструменты и принадлежности

1. Пластмассовая ложка для регистрации прикуса.
2. Ножницы.
3. Поливинилсилоксановый материал для регистрации прикуса.
4. Дозатор оттискового материала.
5. Зуботехнический нож с лезвием № 25.
6. Абразивный круг.

### Методика

Сначала проводят регистрацию МБП с помощью пластмассовой ложки для регистрации прикуса (Трипл-Байт, Премьер; Triple-Bite Impression Tray, Premier) (рис. 4-18). Ложку припасовывают в полости рта на стороне препарированных зубов (рис. 4-19) и достигают полного контакта боковых зубов. При наличии с одной стороны обоих третьих моляров такую ложку обычно использовать не уда-



Рис. 4-19. Ложку припасовывают в полости рта над препарированными зубами

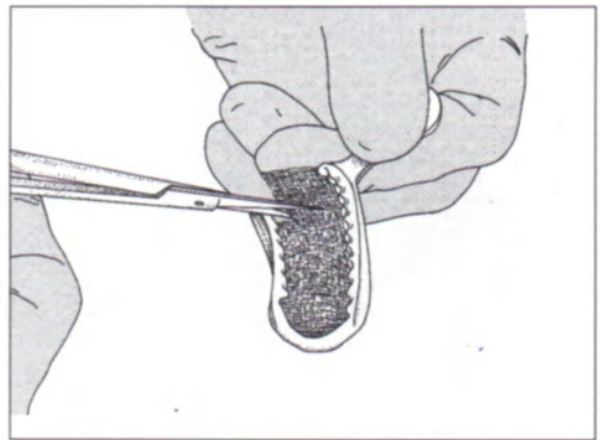


Рис. 4-20. Всю сетку над непрепарированными зубами срезают ножницами

ется. Все участки межокклюзионной сетки в проекции непрепарированных зубов отмечают и срезают после выведения из полости рта (рис. 4-20).

Двойной картридж с материалом для регистрации прикуса (Стат Б-Р, Кеpp; Stat B-R Registration Paste) помещают в пистолетный дозатор и фиксируют новую насадку для смешивания. Материал смешивают при выдавливании его из дозатора. Массу равномерно наносят на верхнюю и нижнюю часть ложки (рис. 4-21) только в участках с межокклюзионной сеткой.

Наполненную ложку вводят в полость рта в соответствующее положение над одним или несколькими препарированными зубами (рис. 4-22). Пациент плотно закрывает рот до привычного контакта боковых зубов. После этого оператор отводит губы пациента, чтобы убедиться в правильном смыкании. Пациент удерживает зубы в контакте в течение трех минут. Затем ложку выводят из полости рта, промывают ее под проточной водой, просушивают струей воздуха и осматривают для проверки отпечатков необходимых зубов (рис. 4-23). Зуботехническим ножом № 25 сре-

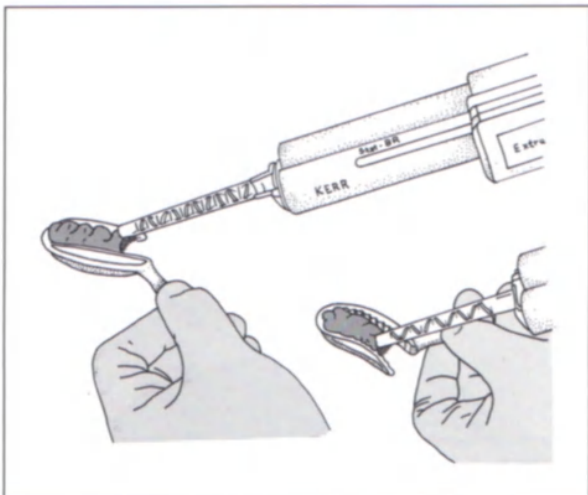


Рис. 4-21. Регистрационную пасту наносят на верхнюю и нижнюю поверхности ложки

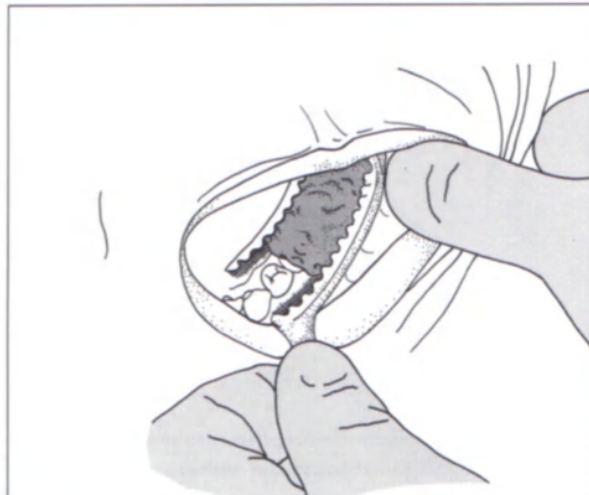


Рис. 4-22. Наполненную ложку помещают над препарированными зубами

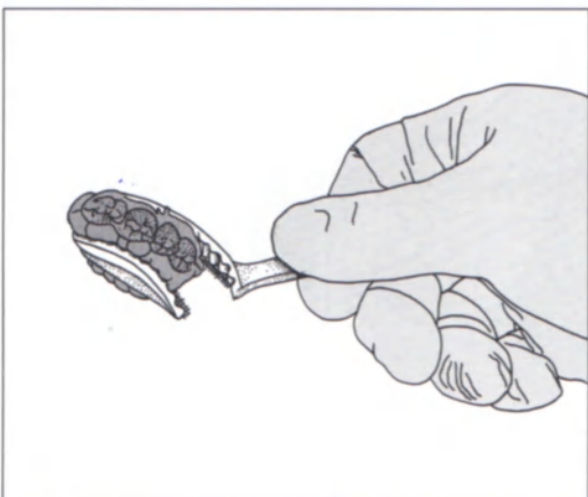


Рис. 4-23. Проверяют полноту и точность регистрационного оттиска

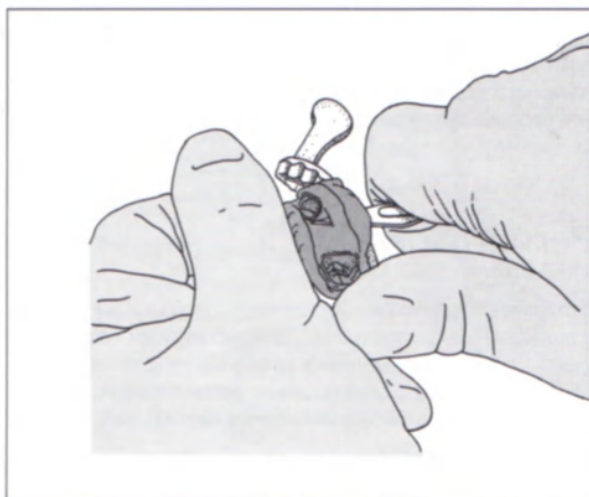


Рис. 4-24. Регистрационную пасту срезают по краю ложки

зают излишки массы по краю ложки и материал над непрепарированными зубами (рис. 4-24).

При необходимости толщину на верхней и нижней поверхностях регистрационного оттиска уменьшают абразивным кругом на шлейфмоторе (рис. 4-25). Со стороны непрепарированных антагонистов оттиск сошлифовывают так, чтобы на нем отображалось немного больше отпечатков вершин бугорков (рис. 4-26). Поскольку отпечатки участков адентии, десневых борозд и центральных ямок окклюзионных поверхностей не достаточно точны и препятствуют правильной адаптации оттиска к модели, то соответствующие отделы оттиска срезают. В среднем толщина регистрационного оттиска составляет приблизительно 4,0 мм, причем на верхней и нижней поверхностях удаляют равное количество материала.

Для проверки прилегания моделей к регистрационному оттиску его полностью разрезают вдоль щечных бугорков

нижних зубов зуботехническим ножом № 25 (рис. 4-27). Разрез проводят до дистального края ложки и затем работают только с язычным сегментом оттиска.

Регистрационный оттиск устанавливают на модели нижней челюсти, проверяя его плотное прилегание (рис. 4-28). Зубы верхней модели полностью заполняют регистрационный материал при полном смыкании на противоположной стороне зубного ряда и в прилегающих к препарированным зубам участках (рис. 4-29). В этот момент совершенно ясно необходимость применения жесткого и хрупкого регистрационного материала. Эластичный материал при смыкании моделей может деформироваться, что приведет к их неточной установке. После выполнения всех подготовительных мероприятий регистрационный оттиск используют для установки модели нижней челюсти в артикуляторе (рис. 4-30).

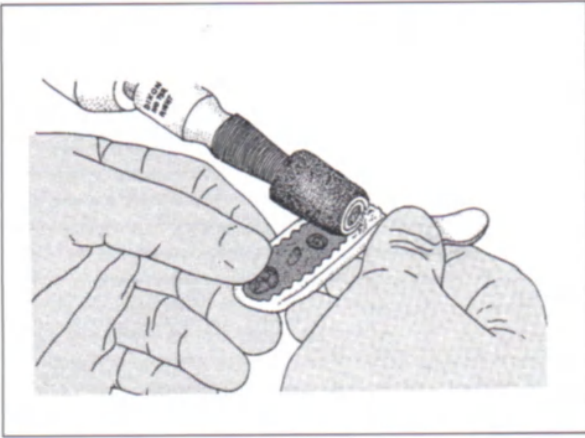


Рис. 4-25. Толщину регистрационного оттиска уменьшают с помощью шейфмотора

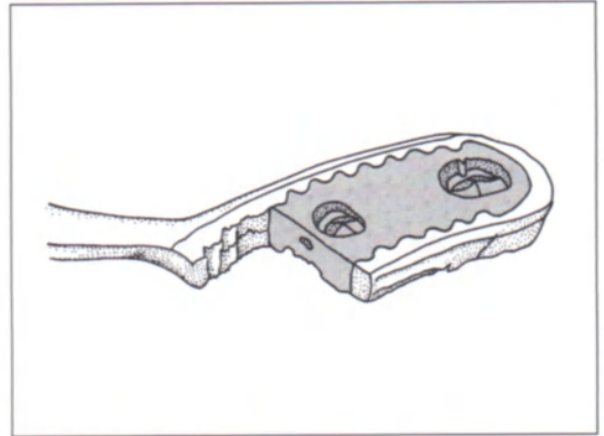


Рис. 4-26. На обработанном регистрационном оттиске должны оставаться только отпечатки вершин бугорков

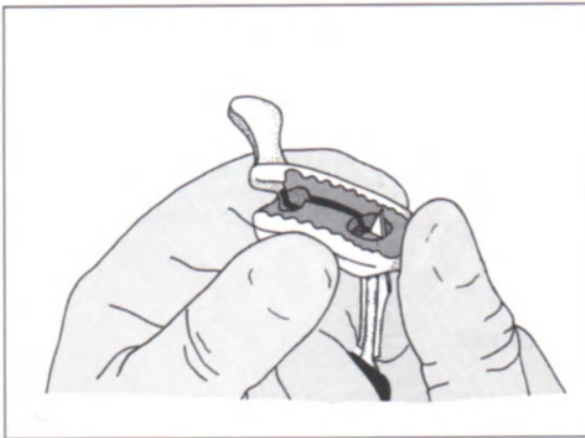


Рис. 4-27. Часть регистрационного оттиска вестибулярнее вершин щечных бугорков нижних зубов срезают

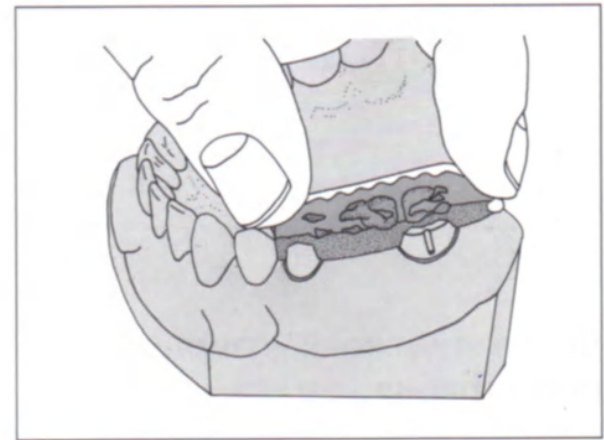


Рис. 4-28. Регистрационный оттиск на модели нижней челюсти

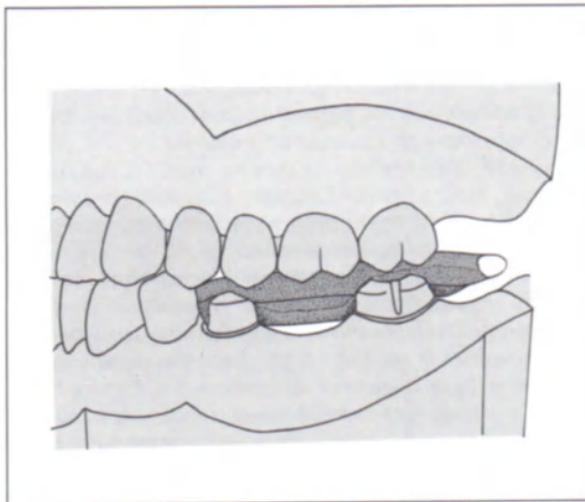


Рис. 4-29. Модели сопоставлены с помощью регистрационного оттиска

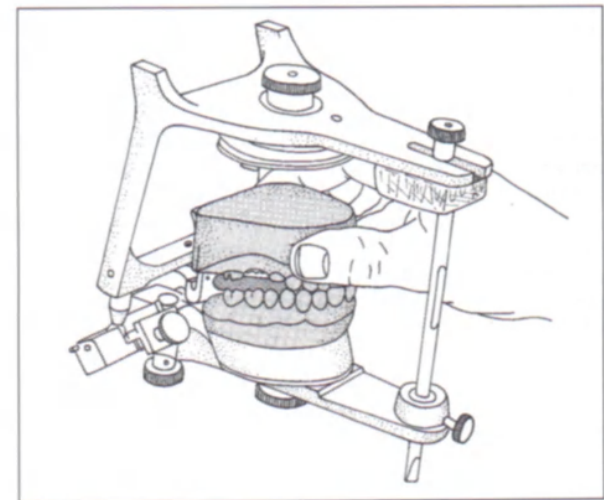


Рис. 4-30. С помощью регистрационного оттиска модель нижней челюсти устанавливают в артикуляторе

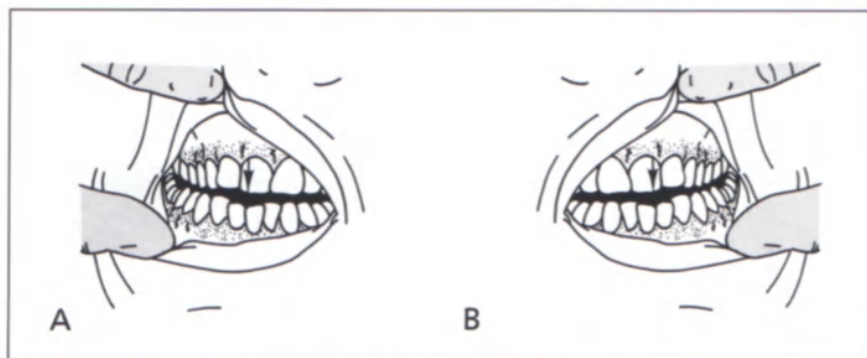


Рис. 4-31. Пациент совершает рабочие движения вправо (А) и влево (В)

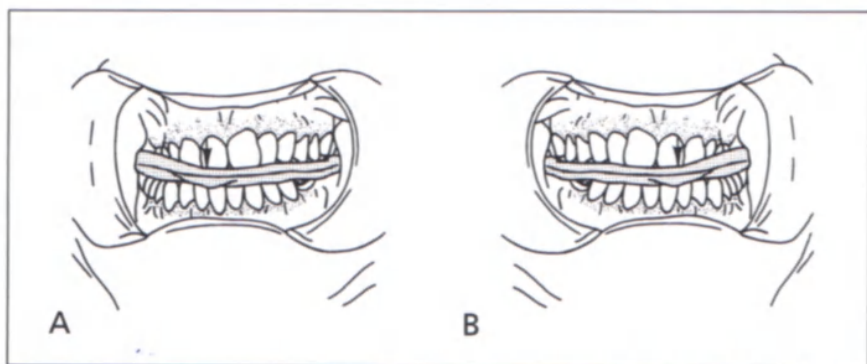


Рис. 4-32. Правый (А) и левый (В) боковые межокклюзионные регистрационные оттиски получены с помощью восковых пластинок

## Боковая межокклюзионная регистрация

Боковая межокклюзионная регистрация проводится в полости рта для определения положения головок нижней челюсти в суставных ямках. Такие оттиски используются для настройки суставных направляющих в соответствии с анатомическими особенностями ВНЧС пациента. Подобный подход позволяет максимально использовать преимущество артикулятора, облегчая изготовление точных реставраций с минимальной затратой времени на их припасовку в полости рта.

Конфигурация ВНЧС оказывает большое влияние на движения нижней челюсти, поэтому окклюзионная морфология каждой реставрации должна гармонизировать с движениями нижней челюсти, во избежание развития окклюзионного дисбаланса и травмы. Расположение и высота бугорков, направление и глубина фиссур являются параметрами, которые особенно зависят от анатомических особенностей ВНЧС.<sup>9</sup>

## Инструменты и принадлежности

1. Зуботехнический нож с лезвием № 25.
2. Подковообразные полоски воска.
3. Чашка для замешивания гипса.

## Методика

Нижнюю челюсть пациента направляют в ЗКП и визуально отмечают соотношение срединных линий нижнего и верхнего зубных рядов. На верхних зубах определяют и отмечают карандашом точки, соответствующие срединной линии нижнего зубного ряда при правом и левом боковых движениях нижней челюсти на 8,0 мм (рис. 4-31). Пациенту на подбородок кладут палец и предлагают приоткрыть рот. Нижнюю челюсть направляют приблизительно на 8,0 мм вправо и совершают закрывание до легкого окклюзионного контакта. Затем процедуру повторяют с кусочком воска между зубами, причем пациент должен совершать смыкание осторожно – до команды остановиться.

Немного разогретую восковую дугу (Серджидент Корпвакс, Майлз Дентал Продактс; Surgident Corpwax Bite Wafer, Miles Dental Products) располагают напротив верхних зубов, сместив ее приблизительно на 4,0 мм вправо от центра. Воск придерживают рукой и направляют нижнюю челюсть вправо. Отработанное ранее движение (закрывание) повторяют до появления в воске отпечатков зубов глубиной около 1,0 мм (рис. 4-32). Воск охлаждают струей сжатого воздуха и удаляют из полости рта. Оттиск помещают в чашку для замешивания гипса, наполненную холодной проточной водой, после чего повторяют с левой стороны описанные выше этапы.

## Литература

1. Lucia VO: Centric relation: theory and practice. *J Prosthet Dent* 1960; 10:849-856.
2. Lucia VO: A technique for recording centric relation. *J Prosthet Dent* 1964; 14:492-505.
3. Hobo S, Iwata T: Reproducibility of mandibular centricity in three dimensions. *J Prosthet Dent* 1985; 53:649-654.
4. Williamson EH, Steimke RM, Morse PK, Swift TR: Centric relation: A comparison of muscle-determined position and operator guidance. *Am J Orthod* 1980; 77:133-145.
5. McHorris WH: Centric relation defined. *J Gnathol* 1986; 5:5-21.
6. Dawson PE: Temporomandibular joint pain dysfunction problems can be solved. *J Prosthet Dent* 1973; 29:100-112.
7. Dawson PE: *Evaluation, Diagnosis, and Treatment of Occlusal Problems*. St Louis, CV Mosby Co, 1974, p 58.
8. Perry HT: Muscular changes associated with temporomandibular joint dysfunction. *J Am Dent Assoc* 1957; 54:644-653.
9. Weinberg LA: Physiologic objective of reconstruction techniques. *J Prosthet Dent* 1960; 10:711-724.

## Установка моделей в артикуляторе

Для объективной оценки окклюзии диагностические модели в артикуляторе должны быть установлены обязательно с учетом особенностей ВНЧС пациента.<sup>1</sup> Правильный монтаж модели верхней челюсти в артикуляторе в переднезаднем и медиолатеральном направлениях проводится с помощью лицевой дуги.<sup>2,3</sup> Необходимо отметить, что для достижения оптимальных результатов ортопедического лечения лицевая дуга и артикулятор должны быть достаточно точными и простыми в использовании.

Обзор, проведенный в 1984 г., показал, что: 36 % стоматологических факультетов США используют артикулятор Уип Микс (Whip Mix); 32 % – арконовый артикулятор Ханану (Hanau); 25 % факультетов пользовались неарконовой моделью того же артикулятора с аналогичным механизмом суставного пути; 28 % – полурегулируемый артикулятор Денар (Denar).<sup>4</sup> Общий процент более ста объясняется тем, что в некоторых стоматологических школах работают с несколькими видами артикуляторов одновременно. Два из трех артикуляторов, рассмотренных в этой главе, еще не существовали в 1984 г., однако сегодня они обладают лучшими техническими характеристиками для проведения несъемного протезирования зубов. Каждый из разделов, посвященных определенной комбинации лицевой дуги и артикулятора, является самостоятельным, т.е. вся информация о применении той или иной системы содержится в соответствующем разделе. Исключением является описание механической передней направляющей. Несмотря на то что аналогичные устройства существуют для всех трех артикуляторов, использование механической передней направляющей описано только для артикулятора Ханану.

### Лицевая дуга и артикулятор Уип Микс (Whip Mix)

Ниже представлена методика работы с ушной лицевой дугой Квик Маунт (Уип Микс; Quick Mount, Whip Mix Corp) (рис. 5-1), а также применение полурегулируемого артикулятора Уип Микс серии 2200. Модели, установленные в одном из представленных в данной главе артикуляторов, могут быть точно перенесены с одного на другой, при условии одинакового программирования артикуляторов.<sup>5</sup> Одним из преимуществ данной особенности является воз-

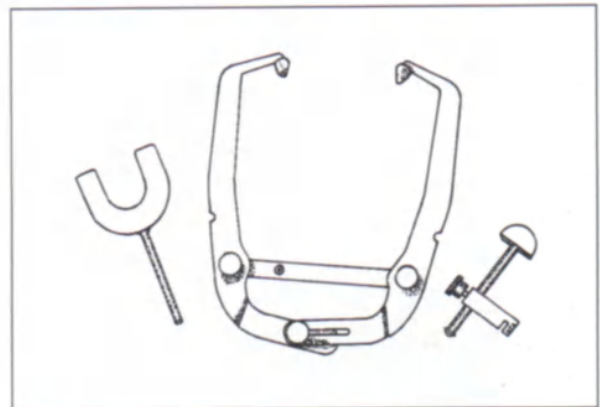


Рис. 5-1. Элементы лицевой дуги Квик Маунт (слева направо): прикусная вилка, лицевая дуга и носовой упор

можность передачи моделей в зуботехническую лабораторию без необходимости пересылки артикулятора.<sup>6</sup>

### Принадлежности лицевой дуги

1. Лицевая дуга Квик Маунт (с прикусной вилкой, носовым упором и шестигранной отверткой).
2. Артикулятор Уип Микс.
3. Чашка для замешивания гипса.
4. Шпатель.
5. Зуботехнический нож с лезвием № 25.
6. Обрезанная модель верхней челюсти.
7. Розовый базисный воск.
8. Артикуляционный гипс.

### Установка лицевой дуги

Пластинку базисного воска размягчают в горячей проточной воде. Прикусную вилку обжимают воском до создания равномерного слоя. Покрытую воском прикусную вилку прижимают к верхним зубам пациента. Стержень вилки центрируют по срединной линии лица. Поддерживая прикусную вилку, просят пациента закрыть рот и слегка прижать зубы к воску



Рис. 5-2. Пациент вводит ушные вставки, а стоматолог одновременно устанавливает стержень прикусной вилки в шарнирном фиксаторе под лицевой дугой



Рис. 5-3. Затягивают три винта с накатанной головкой на верхней стороне лицевой дуги

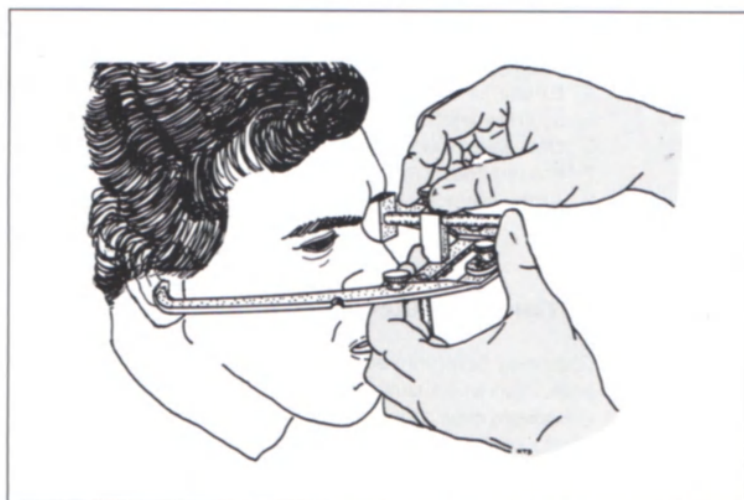
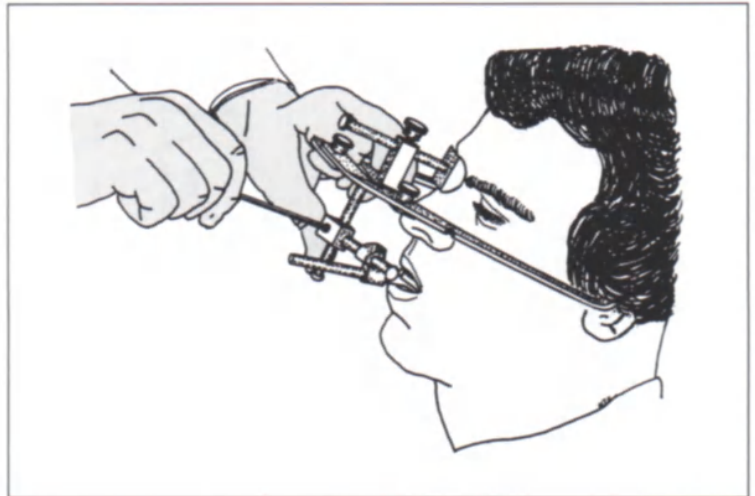


Рис. 5-4. При постоянном давлении на край носового упора затягивают винт с накатанной головкой



**Рис. 5-5.** Два шарнирных зажима затягивают шестигранной отверткой или Т-образным винтом

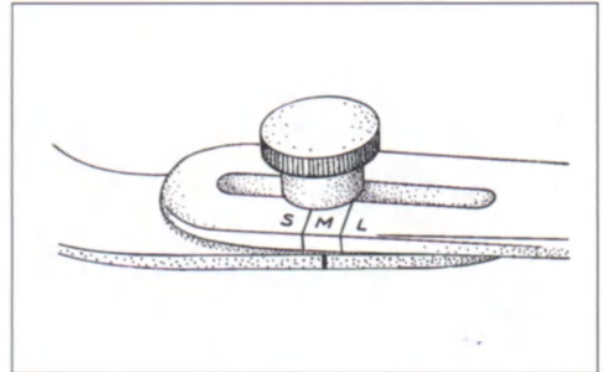
для получения неглубоких отпечатков только вершин бугорков зубов. Затем воск охлаждают и удаляют прикусную вилку из полости рта. Излишки воска срезают. Кроме того, удаляют все участки воска, на которых отпечатаны мягкие ткани.

Модель верхней челюсти устанавливают в регистрационный оттиск на прикусной вилке и проверяют степень прилегания модели к оттиску, баланс и устойчивость. При отсутствии достаточного прилегания сначала проверяют наличие гипсовых прибылей на окклюзионной поверхности модели. Если они отсутствуют, то регистрационный оттиск или модель деформированы и должны быть переделаны.

Прикусную вилку снова вводят в полость рта, после чего просят пациента закрыть рот и плотно удерживать ее между верхними и нижними зубами. Пациент удерживает оба плеча лицевой дуги и направляет пластиковые ушные вставки в наружные слуховые проходы, как ушные оливы стетоскопа (рис. 5-2). Одновременно стоматолог устанавливает шарнирный фиксатор, который скользит по стержню прикусной вилки. Такой фиксатор должен располагаться выше стержня. Затем отверткой затягивают три винта на верхней стороне лицевой дуги (рис. 5-3). На поперечной балке лицевой дуги устанавливают носовой упор. Для установки пластмассового носового упора в точке *назион* стержень выдвигают, перемещая лицевую дугу вверх или вниз. Винт затягивают отверткой (рис. 5-4).

Лицевую дугу удерживают *постоянным, направленным вперед* давлением и перемещают шарнирный фиксатор, который скользит по стержню прикусной вилки, приближается к губам, но не касается их. Фиксатор плотно затягивают шестигранной отверткой (модель 8600) или Т-образным винтом (модель 8645), а затем так же затягивают шарнир на вертикальной балке (рис. 5-5). Для дополнительной поддержки и надежности пациент может придерживать боковые плечи лицевой дуги. Особенно важно, чтобы при затягивании этих шарниров лицевая дуга не отклонялась от своего положения. Свободной рукой стоматолог может стабилизировать все устройство и предотвратить любое смещение при затягивании.

На верхней поверхности переднего края лицевой дуги устанавливается малое, среднее или большое межмышцел-



**Рис. 5-6.** Межмышцелковое расстояние указано в передней части лицевой дуги

ковое расстояние (рис. 5-6). При работе с артикулятором модели 8500 эту информацию отмечают в таблице данных пациента для упрощения настройки артикулятора в дальнейшем. Для инструмента серии 2200 этого не требуется, поскольку его межмышцелковое расстояние является постоянным, не регулируется и составляет 110 мм, что соответствует ширине *M* лицевой дуги, изображенной на рисунке.

Затем винт с накатанной головкой освобождают и удаляют пластмассовый носовой упор. После этого на четверть оборота освобождают три винта с накатанной головкой на верхней стороне лицевой дуги. Пациента просят медленно открыть рот и осторожно удаляют все устройство. Повторно проверяют и надежно фиксируют шарниры. Иногда бывает трудно зафиксировать эти шарниры с достаточной силой, пока лицевая дуга находится на голове пациента.

### Установка модели верхней челюсти

Перед установкой в артикулятор модели верхней челюсти разъединяют его верхнюю и нижнюю рамки. При подготов-



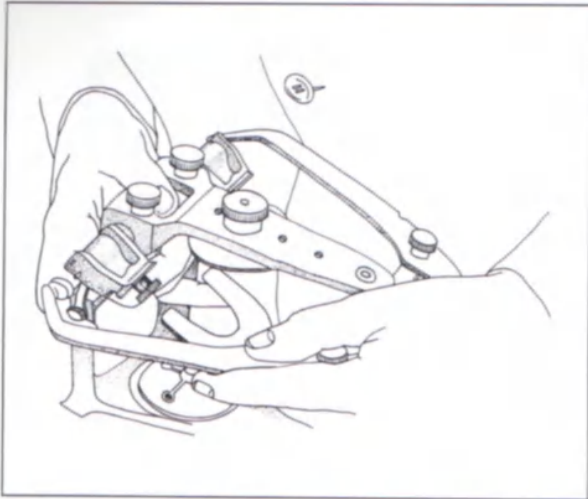


Рис. 5-7. На верхней раме артикулятора устанавливают лицевую дугу

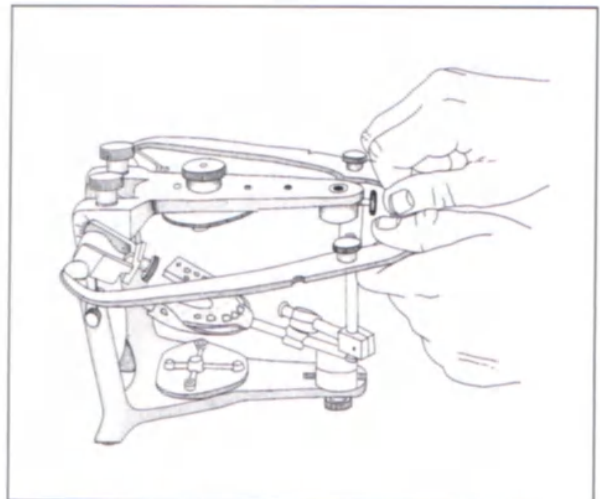


Рис. 5-8. На лицевой дуге затягивают три винта с широкой шляпкой. Резцовый направляющий штифт удален

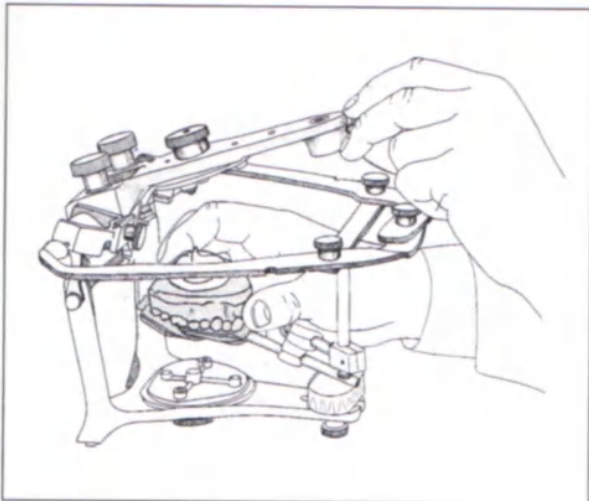


Рис. 5-9. Верхнюю раму артикулятора опускают в артикуляционный гипс на модели верхней челюсти

ке к прикреплению лицевой дуги механические суставные направляющие устанавливают на «FB». При отсутствии такой настройки можно установить наклон направляющих  $30^\circ$ . Монтажные пластины верхней и нижней рамок артикулятора обязательно должны быть чистыми. Удаляют резцовый направляющий штифт. Для следующего этапа немного ослабляют три винта с накатанной головкой на верхней стороне лицевой дуги. В одной руке удерживают лицевую дугу, а в другой – верхнюю раму артикулятора. Сначала один, а затем другой штифт на наружной поверхности суставных направляющих вводят в отверстия на внутренней поверхности пластиковых ушных вставок, одновременно прижимая лицевую дугу к себе (рис. 5-7). Передний край рамы артикулятора может опираться на поперечную балку лицевой дуги.

Существует блок для непрямого переноса, который можно отделить от лицевой дуги и прикрепить к перенос-

ному основанию на нижней части артикулятора. Это позволяет использовать лицевую дугу для другого пациента, даже если модели первого пациента еще не установлены.

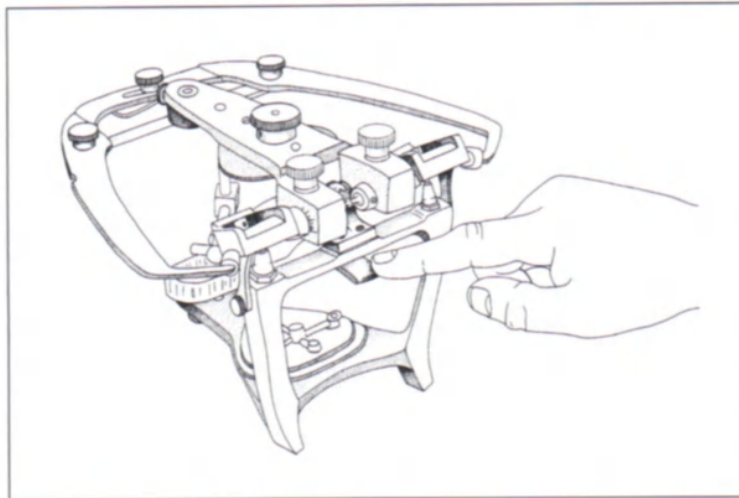
Плотно удерживая лицевую дугу с верхней рамой, затягивают три винта с широкой шляпкой на лицевой дуге. Вновь соединяют верхнюю раму и прикрепленную лицевую дугу с нижней рамой артикулятора. При этом шарнирный фиксатор вилки лицевой дуги опирается на пластиковый резцовый направляющий блок (рис. 5-8).

Модель верхней челюсти погружают для замачивания в чашку с водой зубным рядом вверх, так, чтобы вода не попадала на зубы. Осторожно погружают модель в регистрационный оттиск прикусной вилки. Монтажный гипс Уип Микс замешивают до густой сметанообразной консистенции. Поднимают верхнюю раму артикулятора и наносят на основание модели гипс в объеме мячика для гольфа. Поддерживая конструкцию одной рукой (во избежание малейшего смещения вилки лицевой дуги или модели), верхнюю раму опускают до контакта с поперечной балкой лицевой дуги (рис. 5-9). При этом монтажная пластина прижимается к мягкому артикуляционному гипсу.

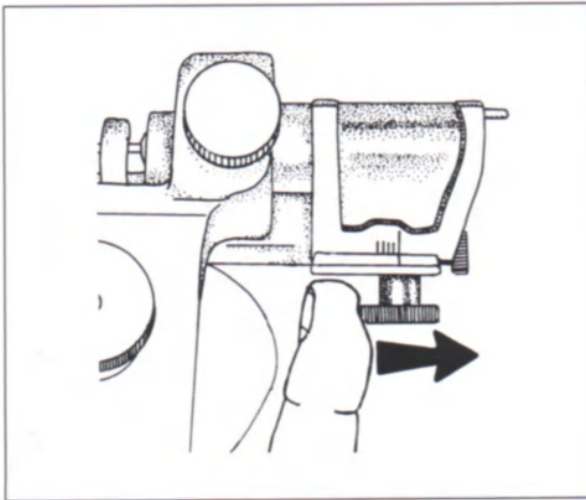
Артикуляционный гипс заполняет поднутрения в основании модели и на монтажной пластине. Для обеспечения достаточной ретенции можно добавить дополнительную порцию артикуляционного гипса. Лицевую дугу снимают с артикулятора только после полного застывания гипса.

## Установка модели нижней челюсти

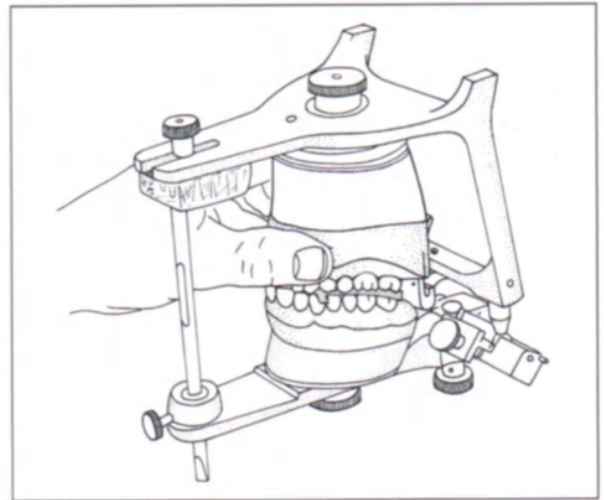
На верхней раме артикулятора вновь устанавливают резцовый направляющий штифт закругленной вершиной вниз и настраивают на открытое положение 2,0 мм. (Вторая отметка выше циркулярной линии штифта совпадает с верхним краем изолирующей втулки.) Затем немного регулируют пластиковый резцовый направляющий блок, чтобы штифт оказался в углублении. Это компенсирует удлинение прямого резцового штифта. Устанавливают закрытое



**Рис. 5-10.** Для удерживания мышелковых элементов в заднем положении центральный фиксатор устанавливают в закрытом положении



**Рис. 5-11.** Направляющую бокового сдвига устанавливают на 0°



**Рис. 5-12.** Модели поддерживают рукой до затвердевания артикуляционного гипса

положение центрального фиксатора, расположенного на задней стороне артикулятора в центральной части (рис. 5-10). Снаружи от обеих вертикальных стоек нижней рамы фиксируют эластичные полоски с помощью удерживающих винтов с накатанной головкой.

Артикулятор переворачивают и располагают так, чтобы его верхняя рама (с установленной моделью верхней челюсти) находилась на рабочем столе и режцовый штифт был направлен к ближнему краю стола. На модели верхней челюсти устанавливают регистрационный оттиск ЦС. Зубы должны плотно прилегать к оттиску.

Затем в регистрационный оттиск устанавливают модель нижней челюсти и проверяют прилегание зубов. Верхняя и нижняя модели нигде не должны контактировать. Модель нижней челюсти удаляют и погружают в чашку с водой зубным рядом вверх приблизительно на 2 мин, причем вода

не должна покрывать зубы. Направляющие немедленного бокового сдвига, расположенные на передней стороне каждой суставной направляющей, перемещают наружу до отметки «0» (рис. 5-11), что позволяет исключить любое боковое движение при установке модели нижней челюсти.

После замачивания модель повторно устанавливают в регистрационный оттиск. Артикуляционный гипс замешивают до густой сметанообразной консистенции и наносят его на основание модели в объеме мячика для гольфа. Небольшую порцию гипса добавляют на монтажную пластину на нижней раме и закрывают нижнюю раму в мягкий гипс до контакта между режцовым направляющим штифтом и режцовым направляющим блоком. Пальцами поддерживают устойчивое положение модели в регистрационном оттиске до затвердевания артикуляционного гипса (рис. 5-12).

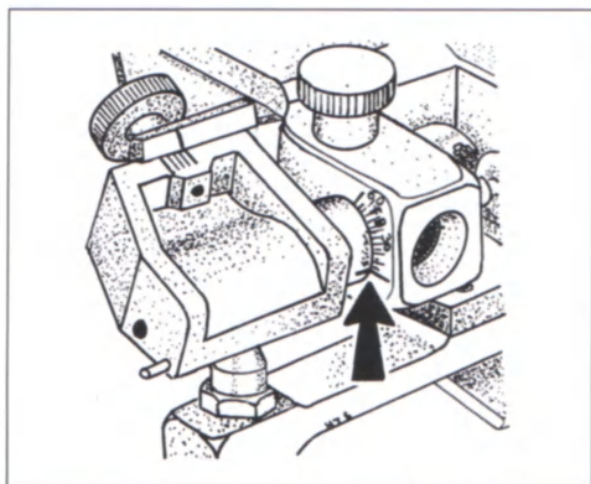


Рис. 5-13. Суставной наклон устанавливают на 0°

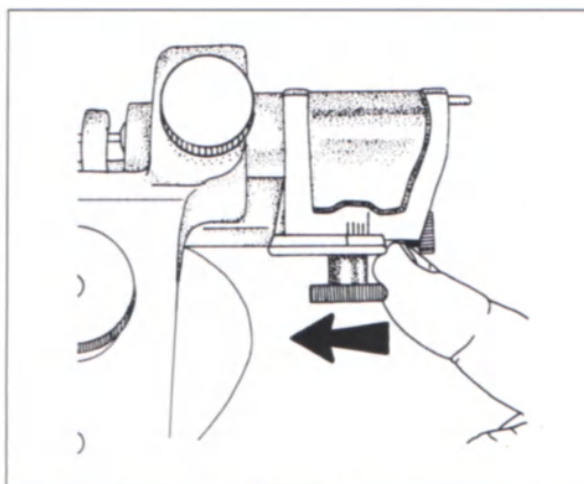


Рис. 5-14. Регуляторы бокового сдвига устанавливают в максимально открытом положении

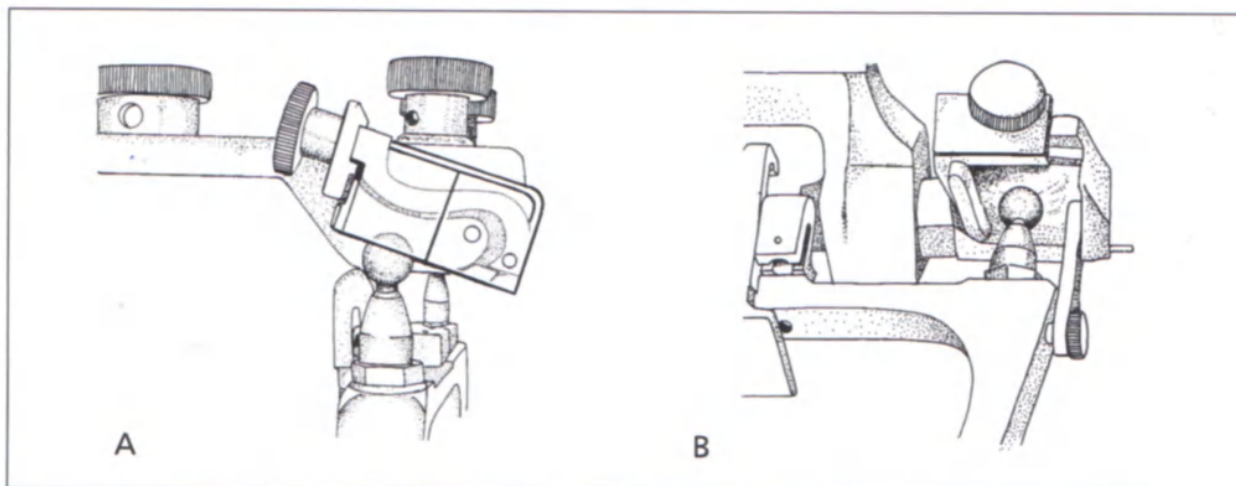


Рис. 5-15. После установки правого бокового регистрационного оттиска левый мышелковый элемент не контактирует с верхней (А) и медиальной (В) стенками суставной направляющей

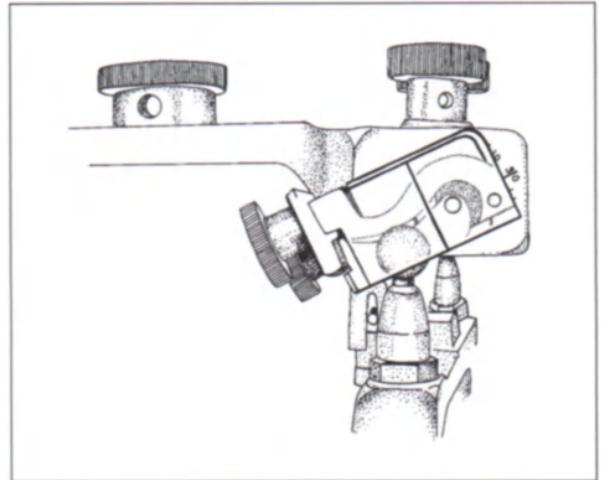
Необходимо проверить следующие параметры:

1. Каждый мышелковый элемент находится у задней и верхней стенок своей суставной направляющей.
2. Модели верхней и нижней челюстей должны плотно прилегать к регистрационному оттиску.
3. Артикуляционный гипс должен заполнить поднутрения в основании модели и на монтажной пластине.

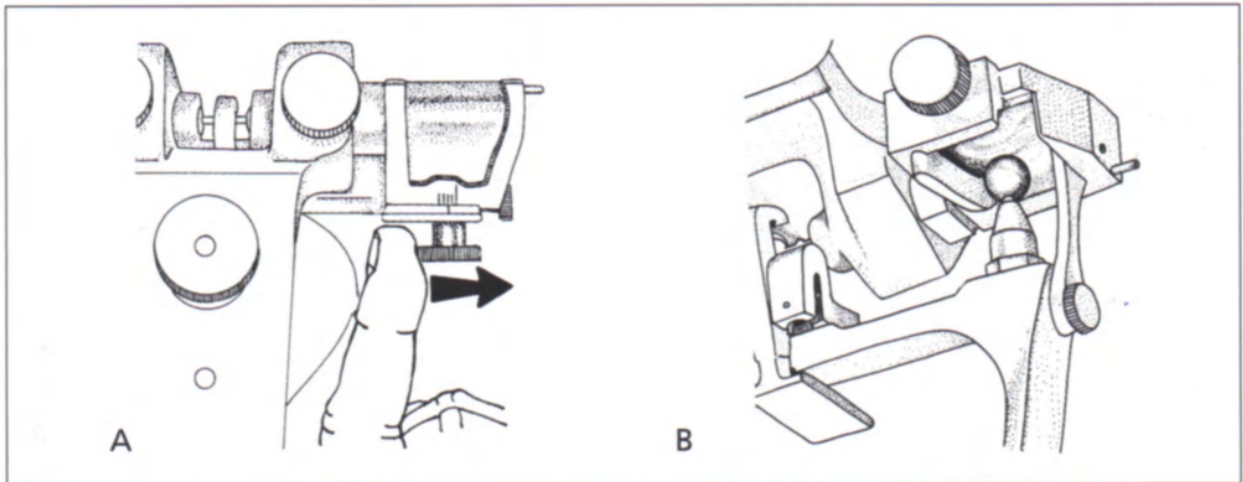
После полного отвердевания артикуляционного гипса проверяют точность установки моделей. Для этого открывают артикулятор, удаляют регистрационный оттиск и поднимают режцовый направляющий штифт на 2,5 см. Полоску красного артикуляционного шелка № 10 длиной 5,0 см помещают между боковыми зубами с каждой стороны и слегка постукивают зубами при заднем положении мышелковых элементов. При этом остаются красные отметки в ЗКП.

Ранее использовавшиеся полоски зеленого воска толщиной 0,7 мм извлекают из емкости с водой и осторожно устанавливают на модели верхней челюсти. Просвечивание красной маркировки через перфорации в воске подтверждает точность установки моделей. В противном случае следует проверить правильность выполнения всех этапов и исправить ошибку.

Из артикулятора удаляют обе модели с соответствующими монтажными пластинами. Повторно замешивают артикуляционный гипс и заполняют все пустоты между моделями и монтажными пластинами. Артикуляционный гипс заглаживают пальцем для придания аккуратного внешнего вида. На поверхности монтажной пластины, контактирующей с рамой артикулятора, не должно быть гипса. Аккуратность моделей (или ее отсутствие) является индикатором отношения стоматолога к своим непосредственным обязанностям, что становится очевидно не только зубному технику, но и пациенту.



**Рис. 5-16.** Суставной наклон увеличивают до появления контакта между мышелковым элементом и верхней стенкой суставной направляющей



**Рис. 5-17.** Медиальную стенку суставной направляющей (А) перемещают до контакта с мышелковым элементом (В)

### Настройка суставной направляющей функции

Слегка ослабляют медиальную пару зажимных винтов с накатанной головкой на верхней или задней стороне верхней рамы артикулятора. Обе суставные направляющие устанавливают на  $0^\circ$  (рис. 5-13). Затем ослабляют зажимные винты бокового смещения на передней стороне каждой суставной направляющей и устанавливают регуляторы немедленного бокового сдвига в максимально открытом положении (рис. 5-14). Резцовый направляющий штифт поднимают, чтобы в любом положении он не касался пластикового резцового упора.

Верхнюю раму с установленной моделью переворачивают и на зубы верхней модели добавляют правый боковой регистрационный оттиск. Проверяют точность прилегания

зубов к восковым отпечаткам. Удерживая верхнюю раму левой рукой, устанавливают положение правого мышелкового элемента в правой суставной направляющей. Осторожно вводят зубы нижней модели в восковой регистрационный оттиск и проверяют точность прилегания. Артикулятор в этом положении поддерживают одной рукой справа и отмечают смещение левого мышелкового элемента вниз, вперед и внутрь. Он нигде не должен контактировать с суставной направляющей (рис. 5-15).

Для настройки наклона левой направляющей освобождают ее зажимной винт. Направляющую вращают вниз до контакта верхней стенки с мышелковым элементом (рис. 5-16) и затягивают удерживающий винт. Для установки латерального смещения нижней челюсти ослабляют зажимной винт латерального смещения, после чего направляющая латерального смещения должна скользить лате-

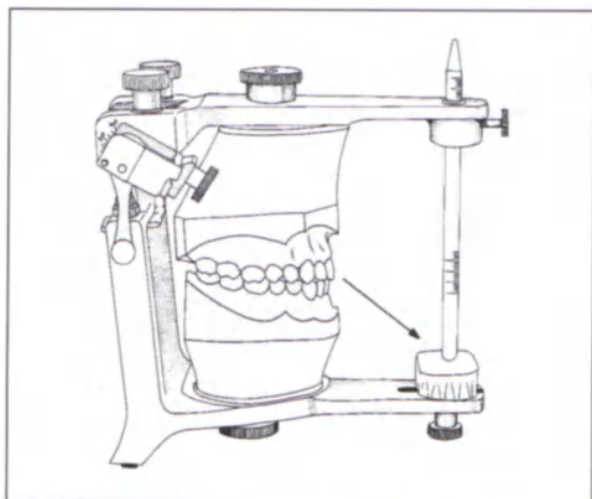


Рис. 5-18. Переднюю направляющую можно зарегистрировать с помощью акриловой пластмассы на резцовом столике

рально до контакта с медиальной поверхностью мышцелкового элемента (рис. 5-17). Повторно затягивают зажимной винт. Для настройки правой суставной направляющей используют регистрационный оттиск смещения нижней челюсти влево и повторяют эти этапы.

После получения боковых регистрационных оттисков для диагностической установки и настройки артикулятора данные вносят в карту пациента. На моделях пациента отмечают правильные настройки артикулятора для каждой стороны. Например, суставной наклон  $40^\circ$  и латеральное смещение на 0,3 мм записывают как 40/0,3. При препарировании зубов и установке рабочих моделей в артикуляторе в дальнейшем новые боковые регистрационные оттиски не требуются. Для настройки инструмента достаточно данных, полученных при диагностической установке.

## Передняя направляющая функция

Ранее было отмечено влияние ВНЧС на окклюзионную схему. Использование боковых регистрационных оттисков при настройке суставных направляющих позволяет частично воспроизвести в полурегулируемом артикуляторе это влияние. Также необходимо учитывать влияние резцов и клыков (т.е. передней направляющей и клыкового ведения) на особенности движений нижней челюсти.<sup>7,8</sup>

Направляющую функцию передних зубов при движениях нижней челюсти можно зарегистрировать и запрограммировать в артикуляторе (рис. 5-18), в частности, с помощью резцового блока. При изготовлении коронок передних зубов воспроизведение в артикуляторе передней направляющей имеет исключительную важность. Без этого велика вероятность создания функционально несостоятельных реставраций.

Анализ передней направляющей можно провести с помощью установленных в артикуляторе моделей. Обнаруженные на моделях нерабочие препятствия следует

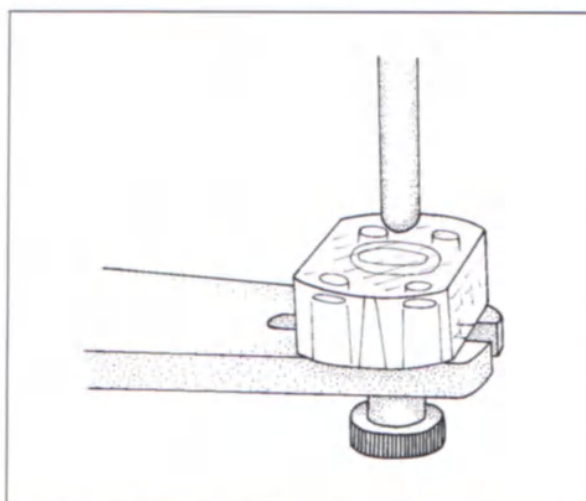


Рис. 5-19. Резцовый штифт не контактирует с резцовым столиком

устранить для обеспечения свободных движений в артикуляторе при сохранении контакта между передними зубами. В первую очередь необходимо определить эффективность передней направляющей. При ее недостаточности вследствие стирания, перелома или утраты зубов переднюю направляющую восстанавливают на модели с помощью воска или гарнитурных искусственных зубов.

Резцовый направляющий штифт (установленный закругленной вершиной вниз) поднимают до разобщения его с пластиковой резцовой направляющей минимум на 1,0 мм при любых движениях (рис. 5-19). На пластиковую резцовую направляющую наносят 1–2 капли мономера. В бумажной емкости замешивают полмерника акриловой пластмассы для индивидуальных ложек. Небольшое количество легкотекучего материала наносят на резцовую направляющую. По мере увеличения вязкости неполомеризованной акриловой пластмассы на блок добавляют дополнительную порцию материала до создания на пластиковой резцовой направляющей слоя пластмассы около 6,0 мм (рис. 5-20).

Закругленную вершину резцового направляющего штифта и участвующие в направляющей поверхности передних зубов смазывают вазелином. Артикулятор закрывают до полной окклюзии, чтобы направляющий штифт погрузился в мягкую пластмассу для индивидуальных ложек (рис. 5-21). В артикуляторе многократно повторяют все движения нижней челюсти, убеждаясь в наличии постоянного окклюзионного контакта в области передних зубов (рис. 5-22). Вершина резцового направляющего штифта оформляет акриловую пластмассу в соответствии с различными движениями. Движения в артикуляторе продолжают до полимеризации пластмассы.

После полимеризации удаляют излишки пластмассы. При регистрации передней направляющей вершина направляющего штифта действовала в качестве самописца (рис. 5-23). Теперь влияние передних зубов на движения моделей можно воспроизвести даже после препарирования передних зубов.

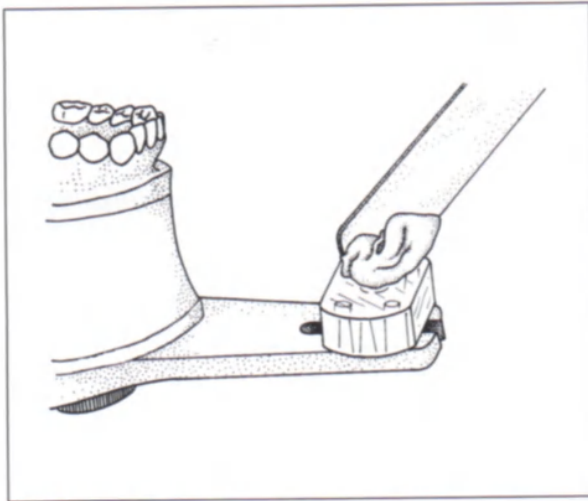


Рис. 5-20. На резцовый столик наносят пластмассу для индивидуальных ложек

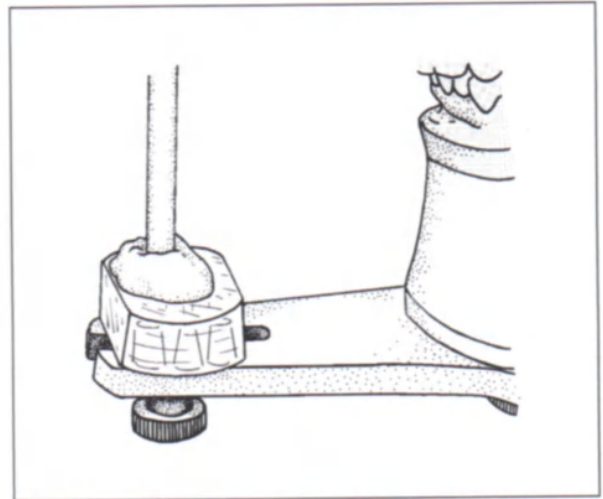


Рис. 5-21. Резцовый штифт погружают в мягкую акриловую пластмассу



Рис. 5-22. В артикуляторе совершают все экскурсионные движения нижней челюсти

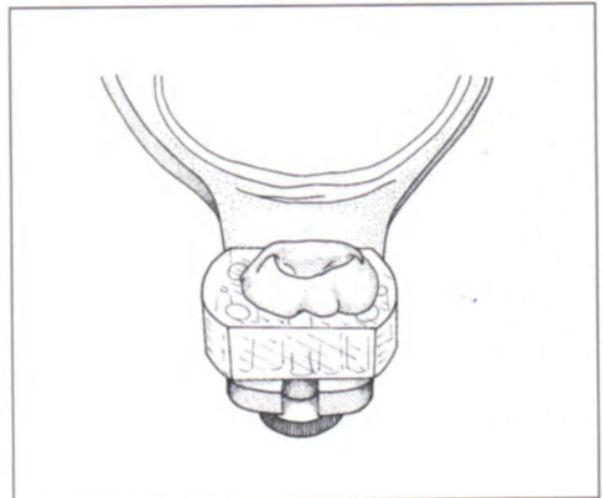


Рис. 5-23. На резцовом столике проведена регистрация передней направляющей

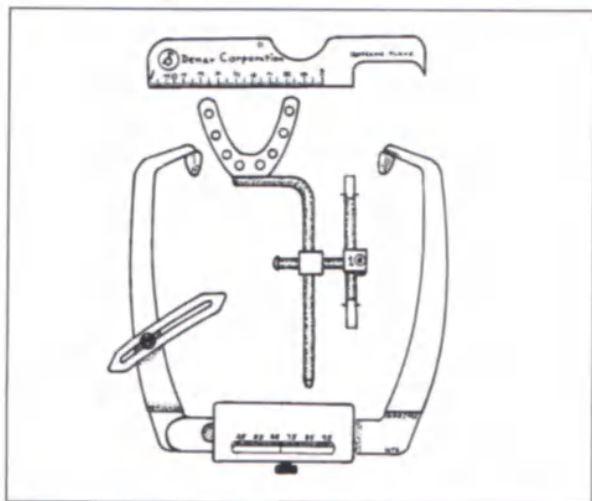


Рис. 5-24. Элементы лицевой дуги Слайдматик (сверху вниз): индикатор ориентировочной плоскости, блок прикусной вилки и лицевая дуга с указкой

## Лицевая дуга и артикулятор Денар

Самоцентрирующаяся ушная лицевая дуга Денар Слайдматик (Теледайн Уотер Пик; Denar Slidematic, Teledyne Water Pik) также удобна в работе (рис. 5-24). Ниже приведена методика ее применения с дуговым полурегулируемым артикулятором Марк II (Mark II). Этот артикулятор совместим с артикулированными моделями с другими артикуляторами Марк II без потери точности.

### Инструменты и материалы

1. Лицевая дуга Слайдматик (с прикусной вилкой, индикатором артикулятора, ориентировочным штифтом и указкой ориентировочной плоскости).
2. Фломастер-маркер.
3. Артикулятор Денар Марк II.
4. Чашка для замешивания гипса.
5. Шпатель.
6. Зуботехнический нож с лезвием № 25.
7. Обрезанная модель верхней челюсти.
8. Розовый базисный воск.
9. Артикуляционный гипс.

### Использование лицевой дуги

Указателем ориентировочной плоскости определяют точку, расположенную на 43 мм выше режущего края верхних резцов на правой стороне, и маркируют ее фломастером (рис. 5-25). Эта точка является передним, или третьим, ориентиром для переноса лицевой дуги.

В чашке с горячей проточной водой разогревают пластинку базисного воска до пластичного состояния. Воск адаптируют к прикусной вилке, полностью ее перекрывая. Покрытую воском прикусную вилку помещают между зубами. Стержень прикусной вилки находится справа относительно пациента. Для центрирования вилки указательное кольцо на вилке ориентируют по срединной линии пациента. Пациента просят слегка накусить на воск для получения поверхностных отпечатков вершин бугорков зубов. Воск охлаждают и удаляют прикусную вилку из полости рта, после чего срезают излишки воска с прикусной вилки.

Для обеспечения точного прилегания модели верхней челюсти проводят ее примерку на восковом регистрационном оттиске. При недостаточном хорошем прилегании проверяют наличие прибылей гипса на окклюзионной поверхности модели. Отсутствие дефектов на окклюзионных поверхностях модели указывает на деформацию регистрационного оттиска или модели.

Для укрепления ориентировочного штифта с нижней стороны лицевой дуги затягивают установочный винт шестигранной отверткой (рис. 5-26). В новых моделях вместо установочных винтов чаще встречаются пальцевые винты. Зажим с отметкой «2» должен находиться справа от пациента, или слева от стоматолога, если смотреть спереди.

Прикусную вилку вводят в полость рта и просят пациента плотно ее удерживать зубами. Пациент держит оба плеча лицевой дуги и вводит пластиковые ушные вставки в наружные слуховые проходы, как стетоскоп (рис. 5-27). В момент введения пациентом ушных вставок стоматолог устанавливает зажим с отметкой «2», который скользит по стержню прикусной вилки. Зажим располагается над стержнем. Затягивают одиночный пальцевый винт на передней поверхности лицевой дуги (рис. 5-28).

Переднюю ориентировочную указку выдвигают, одновременно перемещая лицевую дугу вверх или вниз. После точного совпадения указки с передним ориентиром затягивают пальцевый винт (рис. 5-29). Продолжая поддерживать лицевую дугу, шестигранной отверткой затягивают установочный винт на зажиме «1» на вертикальном ориентировочном штифте (рис. 5-30). Затем затягивают зажим «2» на горизонтальном ориентировочном штифте. Для дополнительной стабильности и надежности пациент может продолжать держать боковые плечи лицевой дуги. Лицевая дуга не должна вращаться или поворачиваться во время затягивания зажимов.

Пальцевый винт на передней стороне лицевой дуги ослабляют на четверть оборота, пациент открывает рот и устройство удаляют. Затем повторно проверяют и затягивают зажимы шестигранной отверткой. Удаляют блок прикусной вилки снизу лицевой дуги, освободив на четверть оборота установочный винт на зажиме. Для установки модели верхней челюсти необходим только блок прикусной вилки, после этого лицевая дуга может быть использована у следующего пациента.

### Установка модели верхней челюсти

В артикуляторе снимают блок режцово направляющей и заменяют его индексом артикулятора (рис. 5-31). Затем в отверстие на верхней части индекса вставляют вертикальный ориентировочный штифт блока прикусной вилки.



Рис. 5-25. Ориентир находится на 43 мм выше режущего края верхних зубов

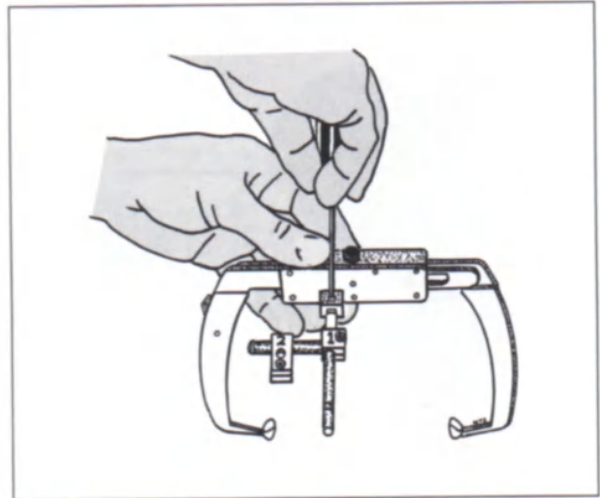


Рис. 5-26. Блок прикусной вилки крепится с нижней стороны лицевой дуги



Рис. 5-27. Стоматолог устанавливает зажим над стержнем прикусной вилки, а пациент одновременно вводит ушные вставки

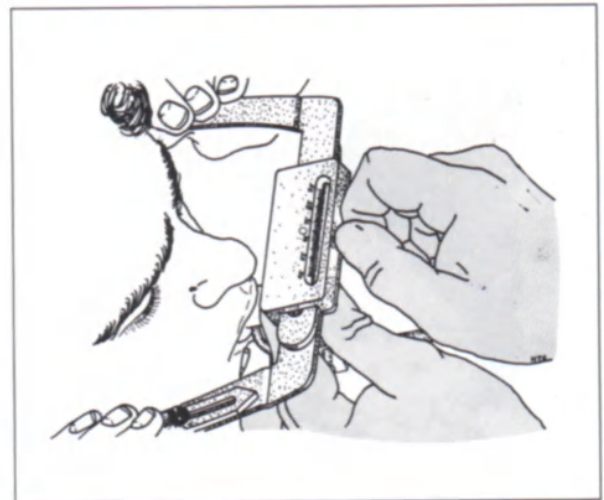


Рис. 5-28. На передней поверхности лицевой дуги затягивают пальцевой винт

Ориентировочный штифт имеет плоскость, соответствующую отверстию. Необходимо убедиться, что цифры «1» и «2» на зажимах блока прикусной вилки располагаются вертикально. Шестигранной отверткой затягивают установочный винт в передней части индекса.

Монтажные пластины верхней и нижней рам артикулятора должны быть чистыми. Аналоги суставных ямок артикулятора фиксируют над мышечковыми элементами. Резцовый штифт устанавливают на нулевой отметке. Длинный резцовый штифт для резцового направляющего блока с центральным углублением должен располагаться в центральном углублении индекса. Короткий штифт для плоских направляющих блоков контактирует со скользящей металлической частью по середине индекса. Резцовый

штифт с регулируемым основанием располагается в заднем отделе индекса. Верхнюю раму артикулятора удаляют и помещают на рабочий стол монтажной пластиной вверх.

Модель верхней челюсти погружают в воду в чашку для замешивания гипса зубным рядом вверх для замачивания только цоколя и основания модели. Модель устанавливают в восковой регистрационный оттиск на прикусной вилке (рис. 5-32). Замешивают артикуляционный гипс (Уип Микс) до густой сметанообразной консистенции. Гипс наносят в объеме мячика для гольфа в основание модели и на монтажную пластину. Рамы артикулятора соединяют, сопоставив суставные ямки с мышечковыми элементами. Верхнюю раму артикулятора закрывают в мягкий артикуляционный гипс до контакта резцового направляющего штифта с соответствующей



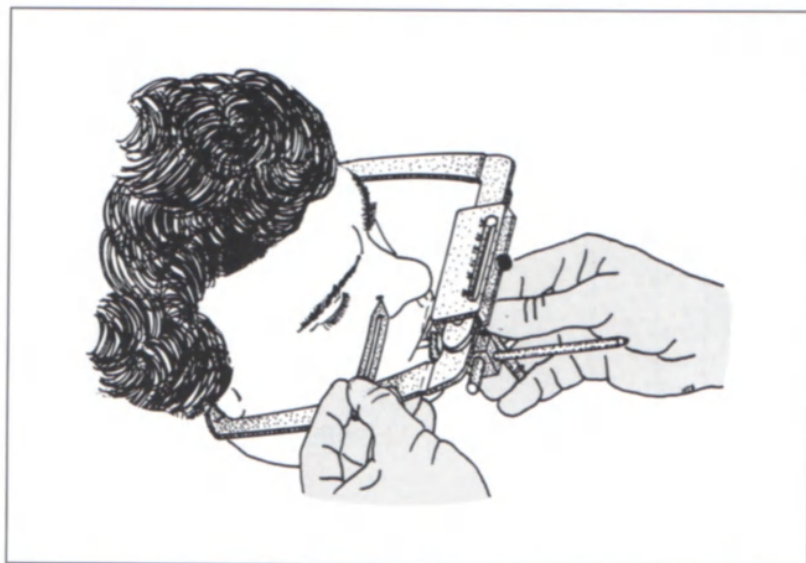


Рис. 5-29. Одной рукой поддерживают лицевую дугу, а другой – выдвигают указку

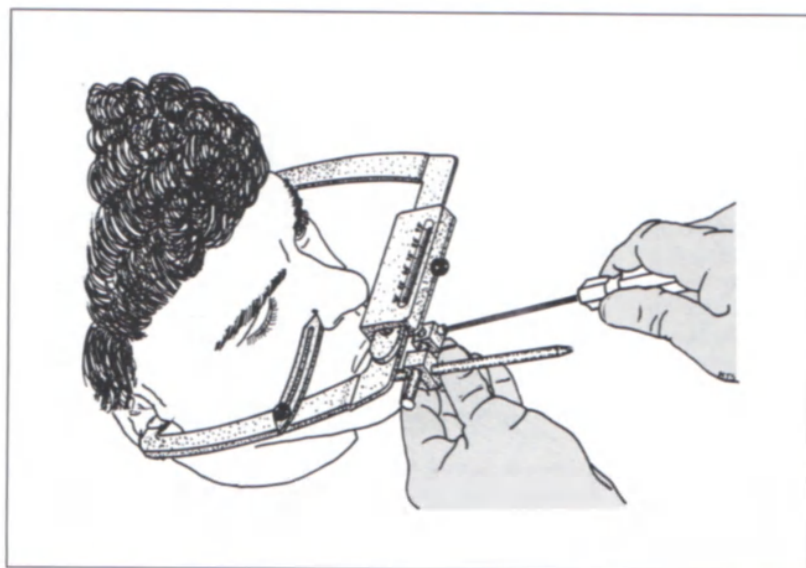


Рис. 5-30. Затягивают зажимы в блоке лицевой дуги

щим участком на индексе артикулятора. Центральный фиксатор переводят в нижнее положение и блокируют.

Артикуляционный гипс заполняет поднутрения на монтажной пластине и модели. При необходимости гипс можно добавить. После полного отвердевания гипса из артикулятора удаляют переносной шаблон и снова устанавливают блок резовой направляющей.

### Установка модели нижней челюсти

Резцовый штифт настраивают на открытое положение 2,0 мм для компенсации толщины регистрационного оттиска. Убедившись в активации центрального фиксатора,

артикулятор с установленной моделью верхней челюсти переворачивают. Восковой регистрационный оттиск ЦС устанавливают на верхнюю модель и проверяют его припасовку.

В регистрационный оттиск устанавливают модель нижней челюсти и убеждаются в плотном прилегании зубов. Верхняя и нижняя модели не должны контактировать. Модель нижней челюсти снимают и замачивают ее дно и цоколь в чашке с водой приблизительно на 2 мин.

После замачивания повторно устанавливают модель нижней челюсти в восковой регистрационный оттиск. Замешивают немного артикуляционного гипса до густой сметанообразной консистенции и наносят его на перевернутое основание модели. Небольшой объем такого же гипса наносят на монтажную пластину нижней рамы арти-

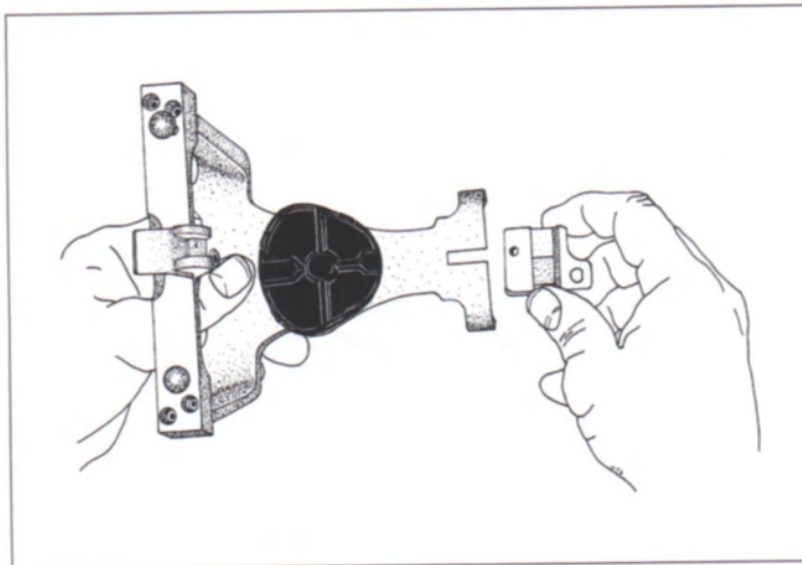


Рис. 5-31. Индекс артикулятора устанавливают на нижней раме артикулятора

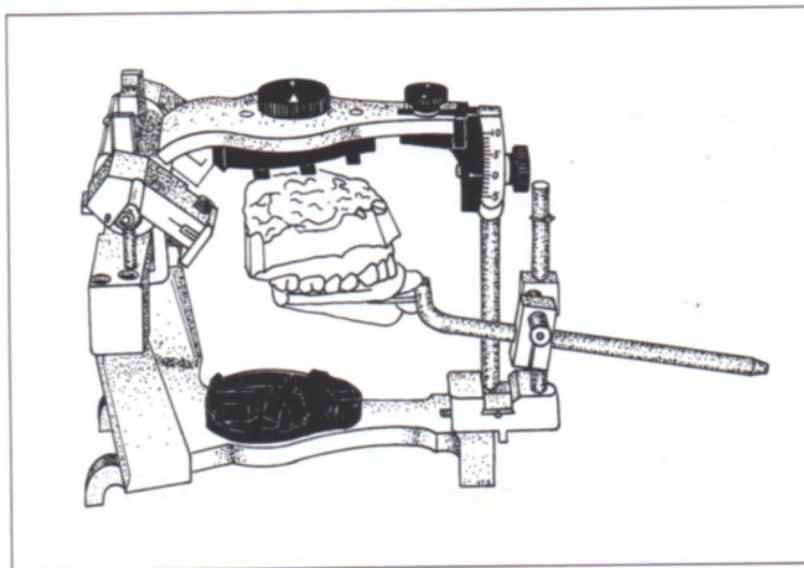


Рис. 5-32. Модель верхней челюсти на прикусной вилке устанавливают с помощью индекса артикулятора

кулятора и выполняют шарнирное закрывание вниз в мягкий гипс на модели до плотного контакта режцового направляющего штифта с режцовым направляющим блоком. Пальцами надежно стабилизируют модель нижней челюсти в регистрационном оттиске до затвердевания артикуляционного гипса (рис. 5-33). Допустимо применение резинок или липкого воска, но это связано с большей вероятностью соскальзывания и погрешностей при установке моделей.

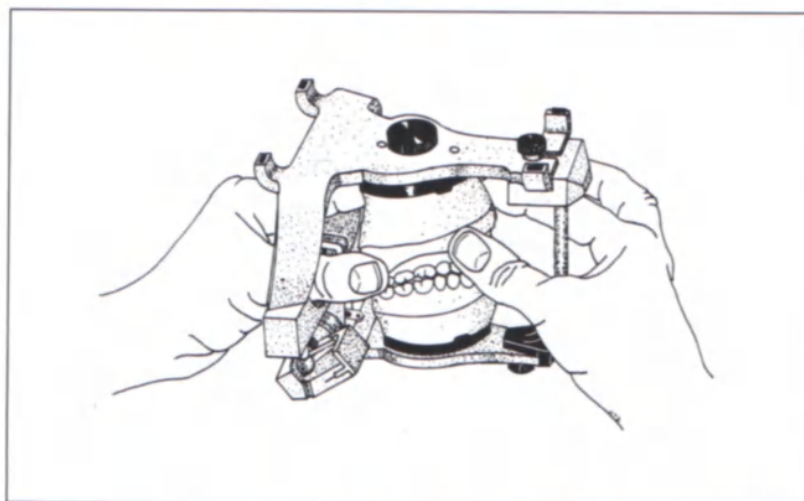
После установки моделей в артикуляторе проверяют выполнение следующих условий:

1. Мышелковый элемент находится у задней и верхней стенок суставной направляющей.
2. Обе модели плотно прилегают к регистрационному оттиску.

3. Артикуляционный гипс заполняет поднутрения на основании модели и монтажной пластине.

Точность установки моделей проверяют после полного отвердевания артикуляционного гипса. Открывают артикулятор, удаляют регистрационный оттиск и поднимают режцовый направляющий штифт на 2,5 см. В боковых отделах между зубами с обеих сторон помещают полоску красного артикуляционного шелка № 10 длиной 5 см. Затем постукивают зубами при положении мышелковых элементов у задней стенки суставной направляющей. При этом остаются красные отметки в ЗКП.

Полоски зеленого воска толщиной 0,7 мм извлекают из воды и прикладывают их к зубам верхней модели. Точность установки подтверждается при визуализации красных отметок через перфорации в воске. В противном случае



**Рис. 5-33.** Модель удерживают в восковом регистрационном оттиске до отверждения артикуляционного гипса

проверяют правильность выполнения каждого этапа и исправляют ошибку.

Из артикулятора удаляют модели с соответствующими монтажными пластинами. Замешивают дополнительное количество артикуляционного гипса для заполнения пустот между моделями и пластинами. Заглаживают монтажный гипс пальцем для придания аккуратного внешнего вида. Гипс не должен оставаться на поверхности монтажной пластины, контактирующей с рамой артикулятора. По качеству установки моделей в артикуляторе можно судить о квалификации и ответственности стоматолога.

### Настройка суставной направляющей функции

Шестигранной отверткой ослабляют установочные винты снизу каждой суставной ямки и устанавливают медиальную стенку на  $6^\circ$  постепенного бокового смещения. Той же отверткой освобождают запирающий винт у каждого края верхней поперечной балки на задней стороне артикулятора и устанавливают обе суставные направляющие на  $0^\circ$ . Затем ослабляют установочный винт на верхней стороне каждой ямки как можно более медиально. Резцовый направляющий штифт поднимают для исключения его контакта с пластиковым резцовым упором в любом положении. После этого освобождают центральный фиксатор.

Правый боковой регистрационный оттиск устанавливают на верхнюю модель, прикрепленную к верхней раме перевернутого артикулятора. Зубы должны плотно прилегать к восковым отпечаткам. Верхнюю раму артикулятора удерживают левой рукой и помещают правый мыщелковый элемент в правую суставную направляющую. Осторожно, но плотно прикладывают зубы нижней модели к отпечаткам воскового регистрационного оттиска.

С правой стороны одной рукой поддерживают артикулятор в этом положении. Левый мыщелковый элемент будет перемещаться вниз, вперед и внутрь и не должен касаться суставной направляющей ни в одной точке (рис. 5-34).

Наклон правого протрузионного суставного пути увеличивают, вращая механическую суставную ямку до контакта верхней стенки с мыщелковым элементом (рис. 5-35, А). Шестигранной отверткой затягивают установочный винт сзади верхней поперечной балки. Немедленный боковой сдвиг программируют, перемещая медиальную стенку ямки наружу до контакта с медиальной поверхностью мыщелкового элемента (рис. 5-35, В). Повторно затягивают установочный винт. Аналогичным образом используется восковой регистрационный оттиск левого бокового движения для программирования правой суставной направляющей.

После настройки артикулятора данные переносят в карту пациента. Параметры настройки артикулятора для каждой стороны отмечают на соответствующей стороне модели пациента. Например, суставной наклон  $35^\circ$  и немедленный боковой сдвиг 0,6 мм записывают, как  $35/0,6$ . При препарировании зубов и установке рабочих моделей в артикуляторе в дальнейшем новые боковые регистрационные оттиски не требуются. Для повторной настройки инструмента можно использовать данные, полученные при диагностической установке.

### Передняя направляющая

Установленные в артикуляторе модели тщательно изучают и устраняют все нерабочие препятствия для обеспечения свободных движений в артикуляторе при сохранении окклюзионных контактов в области передних зубов. Неадекватную направляющую восстанавливают до оптимальной конфигурации с помощью диагностического воскового моделирования.

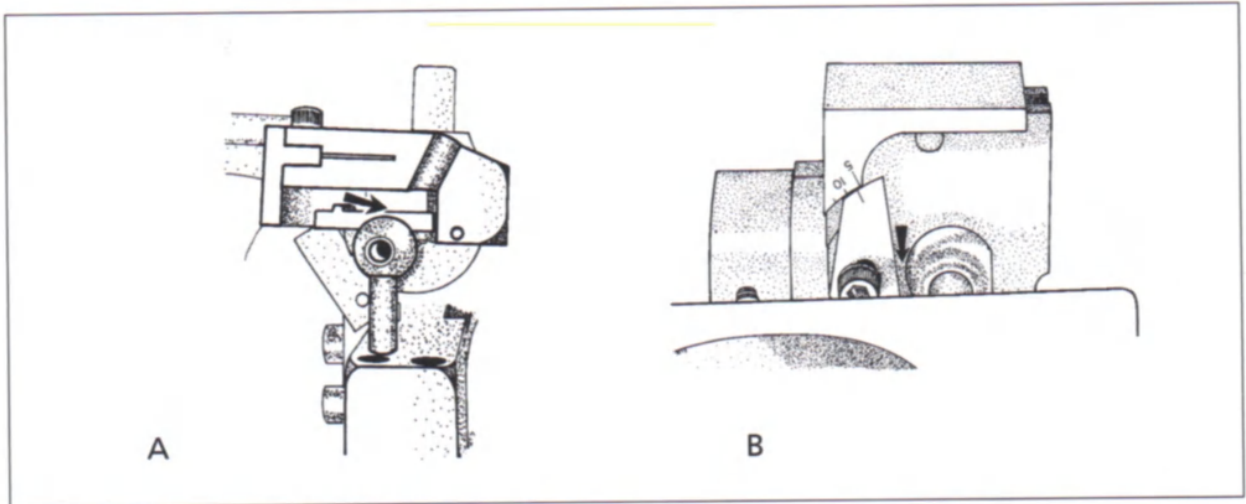


Рис. 5-34. Правый боковой регистрационный отпечаток направляет левый мышелковый элемент от верхней (А) и медиальной (В) стенок направляющей

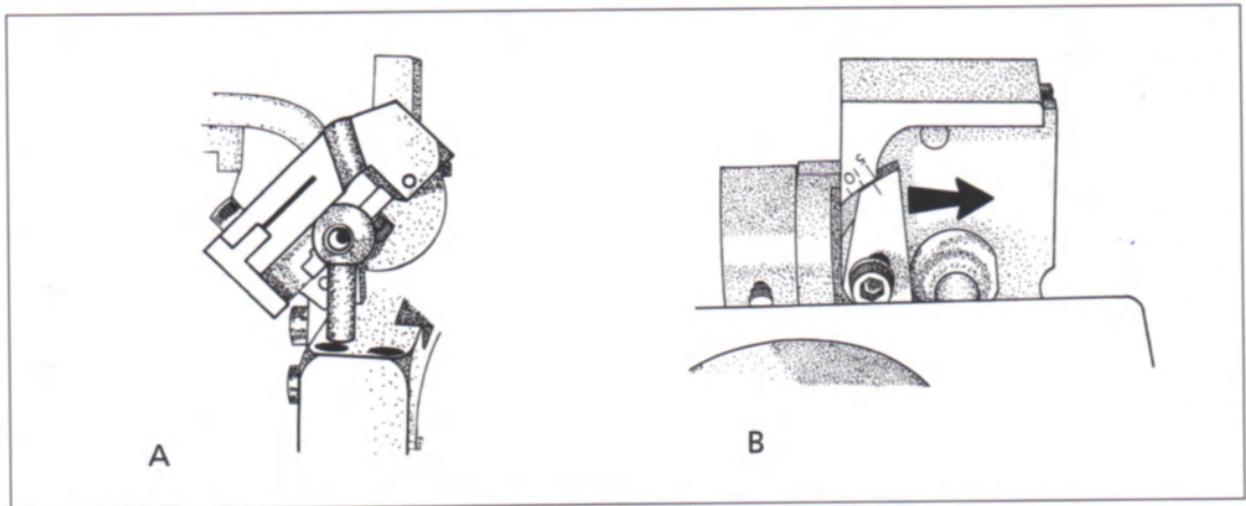


Рис. 5-35. Настройка суставной направляющей: (А) суставной наклон увеличивают до контакта верхней стенки с мышелковым элементом и (В) перемещают медиальную стенку до контакта с мышелковым элементом

Резцовый направляющий штифт поднимают до разобщения с пластиковым резцовым направляющим блоком минимум на 1,0 мм при любых движениях (рис. 5-36). Поверхность направляющего блока смазывают мономером. Замешивают полмерника пластмассы для индивидуальных ложек. Небольшое количество текучего материала наносят на резцовую направляющую. По мере полимеризации и увеличения вязкости пластмассы ее добавляют до создания на резцовом столике слоя около 6,0 мм (рис. 5-37). Вершину резцового направляющего штифта и все контактирующие

поверхности передних зубов смазывают вазелином. Артикулятор закрывают до плотного смыкания зубов, резцовый штифт погружают в мягкую акриловую пластмассу (рис. 5-38). В артикуляторе многократно повторяют все движения, сохраняя постоянный контакт зубов (рис. 5-39). Вершина резцового штифта отмечает в пластмассе траекторию движений, которые повторяют до полной полимеризации пластмассы. После удаления излишков материала на резцовом столике остается регистрационный отпечаток передней направляющей (рис. 5-40).

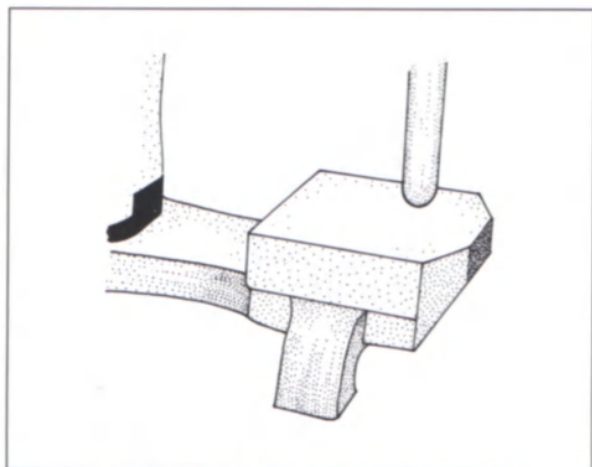


Рис. 5-36. Резцовый штифт не должен контактировать с резцовым столиком

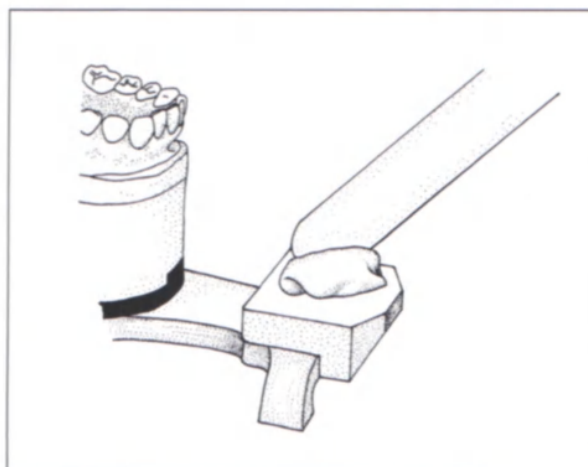


Рис. 5-37. На резцовый столик наносят акриловую пластмассу

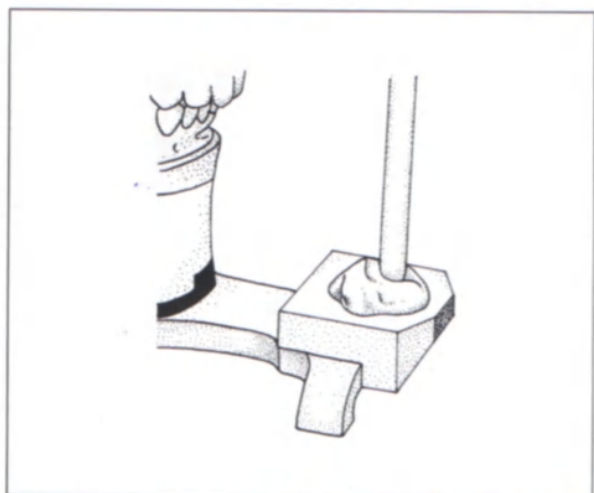


Рис. 5-38. Резцовый штифт погружается в мягкую пластмассу

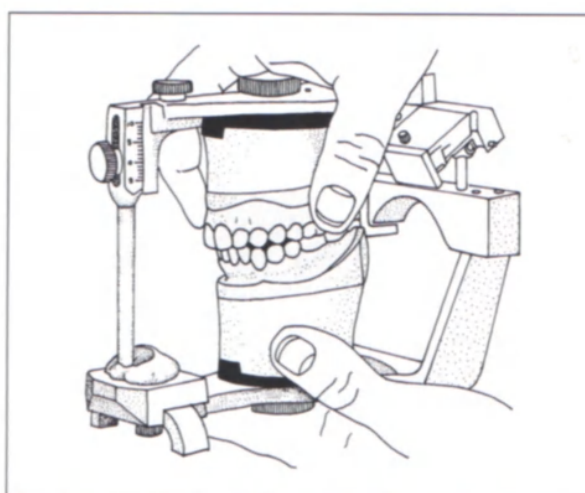


Рис. 5-39. В артикуляторе воспроизводят экскурсионные движения нижней челюсти

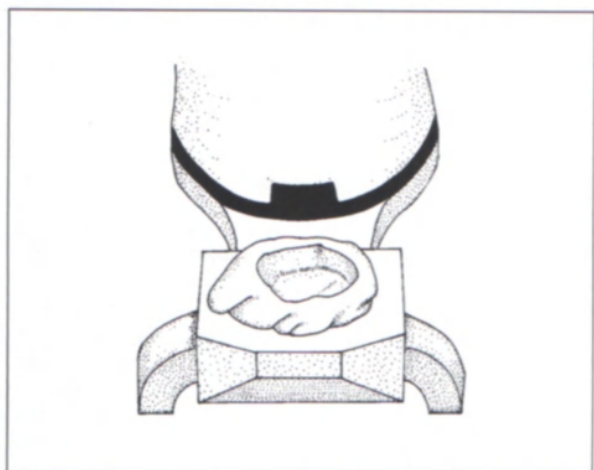
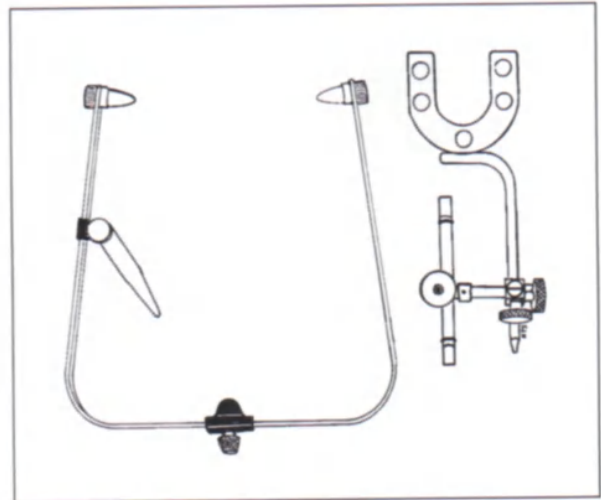


Рис. 5-40. Регистрационный оттиск передней направляющей находится на резцовом столике



**Рис. 5-41.** Элементы пружинной лицевой дуги Хану (слева направо): лицевая дуга с орбитальной указкой и блок прикусной вилки

## Лицевая дуга и артикулятор Хану

Пружинная лицевая дуга Хану (Теледайн Уотер Пик; Hanau Spring-Bow) представляет собой цельную ушную лицевую дугу, изготовленную из пружинящей стали (рис. 5-41). Эта дуга имеет простую конструкцию и может использоваться для прямой и не прямой установки моделей со съемным блоком прикусной вилки и монтажной платформой.<sup>9</sup> Ниже приведена методика использования дуги Хану с дуговым полурегулируемым артикулятором Хану серии 184 Уайд-Вью (Wide-Vue).

### Инструменты и материалы

1. Пружинная лицевая дуга (с блоком прикусной вилки и монтажной направляющей).
2. Артикулятор Хану Уайд-Вью.
3. Чашка для замешивания гипса.
4. Шпатель.
5. Зуботехнический нож с лезвием № 25.
6. Обрезанная модель верхней челюсти.
7. Розовый базисный воск.
8. Монтажный гипс.

### Установка лицевой дуги

В горячей воде размягают пластинку базисного воска и полностью покрывают им прикусную вилку. Покрытую воском прикусную вилку адаптируют к верхним зубам и просят пациента закрыть рот до контакта нижних зубов с воском на нижней стороне вилки. Стержень прикусной вилки находится слева от срединной линии лица пациента.

Воск охлаждают во рту струей воздуха, удаляют вилку из полости рта и окончательно охлаждают воск в чашке с

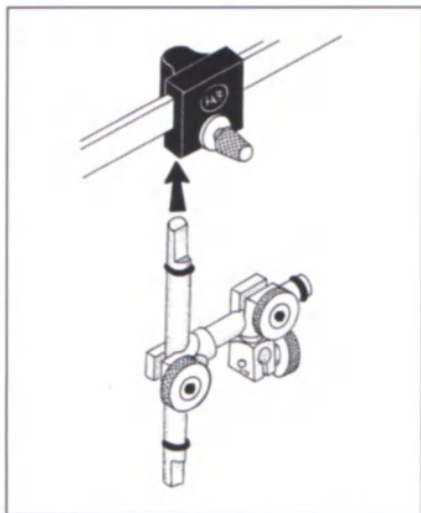
холодной проточной водой. Затем срезают излишки воска и участки с отпечатками мягких тканей. После этого модель верхней челюсти сопоставляют с восковым регистрационным оттиском для проверки прилегания. При каком-либо балансировании проверяют наличие прибылей гипса на ее окклюзионной поверхности. Отсутствие дефектов на окклюзионной поверхности свидетельствует о деформации модели или регистрационного оттиска, что требует их повторного изготовления.

После разъединения блока прикусной вилки и лицевой дуги переносной (вертикальный) стержень блока вводят в паз дуги снизу центрального черного элемента переднего отдела дуги. Необходимо убедиться в том, чтобы при установке в паз плоская грань стержня была направлена вперед. Относительно стоматолога блок находится справа и шляпки винтов направлены вперед (рис. 5-42). Затягивают винт с широкой шляпкой на передней поверхности центрального черного элемента.

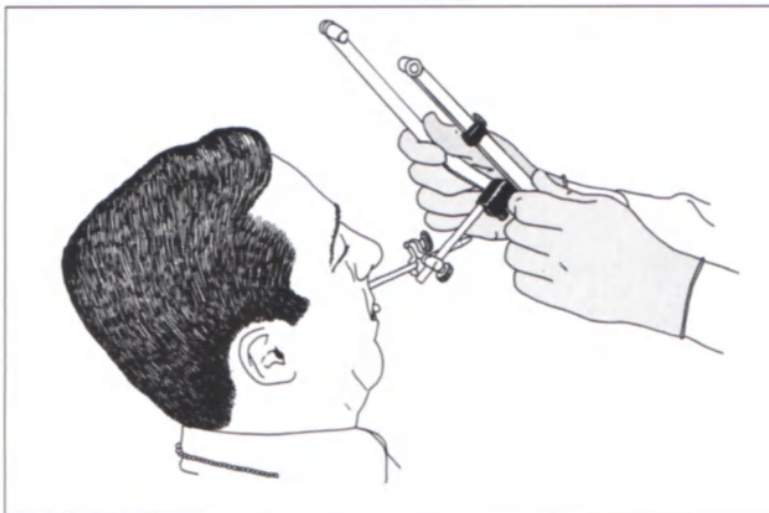
Пока пациент удерживает зубами прикусную вилку, устанавливают ослабленный зажим прикусной вилки на стержне вилки на уровне 4,0 см. Во время этого этапа лицевая дуга направлена вверх (рис. 5-43). Дугу открывают, раздвинув наружу плечи, и опускают в рабочее положение, осторожно устанавливая ушные элементы в наружные слуховые проходы. Пациента просят уточнить максимально удобное положение ушных элементов (рис. 5-44).

Для получения переднего ориентира на лице пациента маркером отмечают точку на подглазничной вырезке (рис. 5-45). Ослабляют винт с широкой шляпкой, который удерживает глазничную указку, и осторожно поворачивают ее к ориентиру (рис. 5-46). Поднимают передний край лицевой дуги вдоль переносного (вертикального) стержня блока прикусной вилки до достижения указкой плоскости переднего ориентира. Дугу удерживают во избежание ее смещения (рис. 5-47) и затягивают три винта с накатанной головкой по очереди слева направо (рис. 5-48):

1. Переносной (вертикальный) стержень / поперечный (горизонтальный) стержень.
2. Зажим поперечного стержня (верхний).
3. Зажим прикусной вилки (нижний).



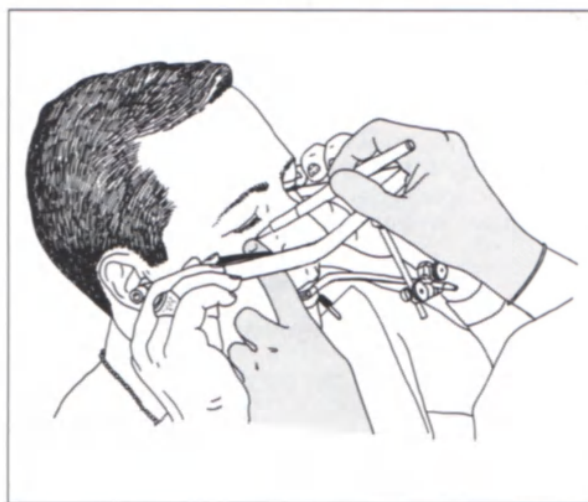
**Рис. 5-42.** Вертикальный стержень блока прикусной вилки вводят в паз дуги. Плоская грань должна быть направлена вперед, а пустой зажим прикусной вилки – находиться справа относительно стоматолога



**Рис. 5-43.** Зажим прикусной вилки скользит по стержню



**Рис. 5-44.** Пациент устанавливает лицевую дугу в удобном положении. Проверяют правильное расположение ушных элементов



**Рис. 5-45.** Определяют и отмечают положение подглазничной вырезки

Необходимо убедиться в фиксации всех указанных зажимов. При необходимости используется шестигранный ключ (алленовская отвертка).

Затем глазничную указку на правом плече дуги поворачивают назад и устойчиво фиксируют винтом с накатанной головкой. Пациента просят открыть рот. В это время стоматолог удерживает края дуги и выводит ушные элементы из наружных слуховых проходов. Держать края дуги нужно надежно, поскольку дуга изготовлена из пружинящей стали и может резко вернуться в исходное положение. Дугу удаляют скользящим движением.

### Установка модели верхней челюсти

Перед установкой моделей в артикуляторе на каждой стороне программируют наклон механизмов суставного пути на  $30^\circ$  (рис. 5-49). Кольцо угла Беннетта для постепенного бокового смещения нижней челюсти устанавливают на  $30^\circ$  (рис. 5-50).

Поверхности верхней и нижней рам артикулятора вокруг резьбовых монтажных стоек смазывают вазелином и жестко фиксируют чистую монтажную пластину к стойке на верхней раме артикулятора. К нижней раме прикрепляют монтажную направляющую или платформу. Винт с нака-



Рис. 5-46. Указатель поворачивают к ориентире (глазничной точке)



Рис. 5-47. Устойчиво удерживают лицевую дугу одной рукой и одновременно другой рукой затягивают винты с накатанной головкой на блоке прикусной вилки

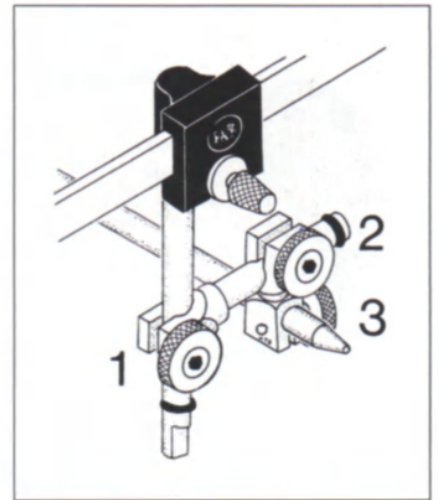


Рис. 5-48. Винты с накатанной головкой затягивают в последовательности: 1, 2, 3

танной головкой в переднем отделе лицевой дуги ослабляют и удаляют блок прикусной вилки. Устанавливают вертикальный переносной стержень блока в паз у переднего края монтажной направляющей и фиксируют его винтом. Настраивают опорную стойку модели до контакта с нижней поверхностью воска на прикусной вилке (рис. 5-51).

Модель верхней челюсти погружают в воду в чашке для замешивания гипса, однако зубы должны выступать из воды. Осторожно устанавливают верхнюю модель в отпечатки в базисном воске на прикусной вилке. Поднимают верхнюю раму артикулятора и на основание модели нано-

сят монтажный гипс густой сметанообразной консистенции в объеме мячика для гольфа. Верхнюю раму опускают на модель до контакта резцового штифта с монтажной направляющей или передней площадкой, в зависимости от типа используемой направляющей. Следует убедиться в заполнении гипсом поднутрений на верхней стороне монтажной пластины. При необходимости можно добавить гипс и сгладить его шпателем. После полного отвердевания гипса из артикулятора удаляют блок прикусной вилки и монтажную направляющую и прикрепляют чистую монтажную пластину к нижней раме артикулятора.



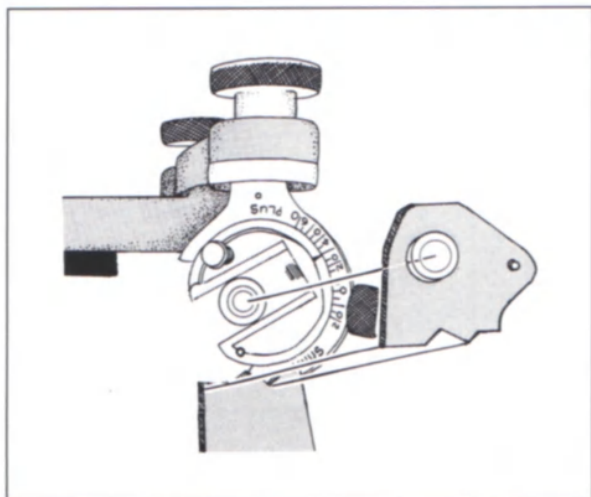


Рис. 5-49. Перед прикреплением лицевой дуги суставной наклон устанавливают на 30°

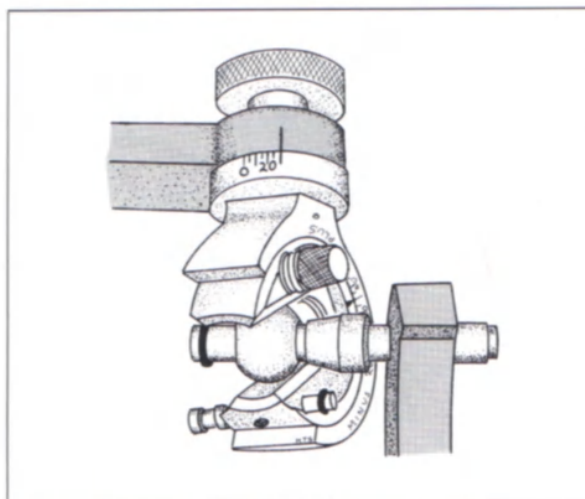


Рис. 5-50. Кольцо угла Беннетта поворачивают на 30°

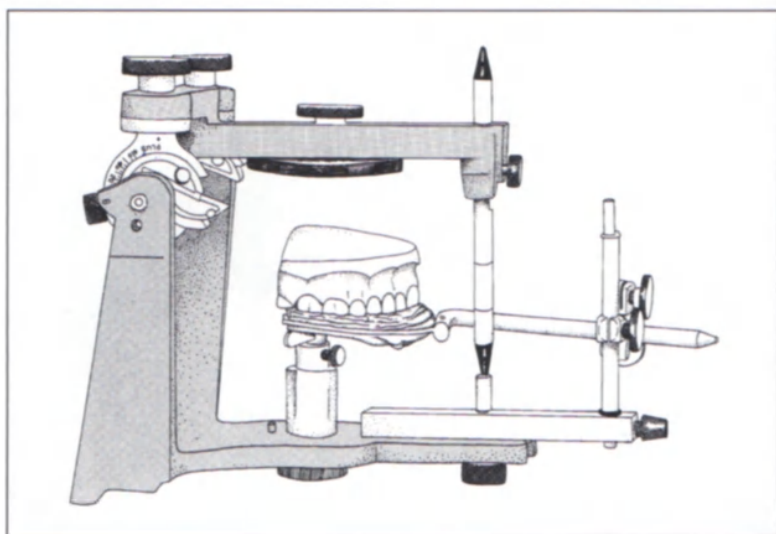


Рис. 5-51. Положение модели верхней челюсти в артикуляторе определяют с помощью блока прикусной вилки в монтажной направляющей

### Установка модели нижней челюсти

Резцовый направляющий штифт выдвигают на 1–2 мм для компенсации толщины воскового регистрационного оттиска. Затягивают центральный фиксатор в каждом встроенном механизме суставного пути для обеспечения вращения только вокруг шарнирной оси.

Перевернутый артикулятор устанавливают на рабочем столе на трех винтах с накатанной головкой, которые возвышаются над верхней рамой артикулятора. К зубам верхней модели прикладывают восковую регистрационный оттиск ЦС и проверяют припасовку.

В регистрационный оттиск устанавливают нижнюю модель и вновь проверяют прилегание. Верхняя и нижняя модели не должны контактировать.

Модель нижней челюсти удаляют и погружают в воду приблизительно на 2 мин, причем зубы на модели не должны быть покрыты водой. После замачивания повторно устанавливают нижнюю модель в регистрационный оттиск. Нижнюю раму артикулятора поворачивают вверх и назад. На основание модели наносят артикуляционный гипс густой сметанообразной консистенции. Гипс также добавляют в достаточном количестве на монтажную пластину на нижней раме для заполнения поднутрений. Нижнюю раму артикулятора шарнирно закрывают в мягкий артикуляционный гипс. Резцовый направляющий штифт плотно прилегает к резцовому столику. Рукой обеспечивают устойчивость нижней модели в восковом регистрационном оттиске в ЦС до начала отвердевания артикуляционного гипса (рис. 5-52).

Параметры контроля установленных моделей:

1. Мышелковый элемент занимает заднее положение в механизме суставного пути.
2. Обе модели плотно прилегают к восковому регистрационному оттиску.
3. Артикуляционный гипс надежно прикреплен к обеим моделям и монтажным пластинам.

После окончательного отверждения артикуляционного гипса проверяют точность установки моделей. Артикулятор открывают и поднимают резцовый штифт, так, чтобы он не касался резцового столика при контакте зубов. Регистрационный оттиск удаляют и помещают полоску красного артикуляционного шелка № 10 длиной 5 см между боковыми зубами с обеих сторон. После легкого постукивания зубами остаются красные отметки, соответствующие ЗКП.

Полоски зеленого воска толщиной 7 мм снова осторожно накладывают на зубы верхней модели. При правильной установке модели красные отметки на зубах будут видны через перфорации в воске. В противном случае следует проверить правильность выполнения этапов и исправить допущенные ошибки.

Освобождают винты монтажных пластин и удаляют модели из артикулятора. Замачивают в воде пластины и прикрепленный артикуляционный гипс. При необходимости артикуляционный гипс добавляют для заполнения пустот между моделями и монтажными пластинами. Еще не отвердевший гипс сглаживают для придания аккуратного внешнего вида. Гипс не должен оставаться на поверхности монтажной пластины, контактирующей с рамой артикулятора. Небрежная установка моделей в артикуляторе является признаком низкой квалификации стоматолога.

## Программирование суставной направляющей

Для настройки суставного наклона в этом устройстве используются боковые или протрузионные восковые регистрационные оттиски. В задней части каждого механизма суставного пути ослабляют накатанную гайку, чтобы он легко мог вращаться. Однако в это время суставной наклон оставляют на 30°. Резцовый штифт должен быть еще разобщен с резцовым столиком.

На зубы нижней модели устанавливают правый регистрационный оттиск. Осторожно опускают верхнюю раму артикулятора до погружения верхних зубов в оттиск. Настраивают левую суставную направляющую, изменяя суставной наклон с помощью накатанной гайки в задней части направляющей. Зубы на правой стороне модели приближаются или удаляются от оттиска. При слишком пологом суставном пути передние зубы выдвигаются из оттиска (рис. 5-53, А), а при слишком крутом – боковые зубы остаются вне контакта (рис. 5-53, В). Плотное прилегание модели к восковому регистрационному оттиску (рис. 5-53, С) указывает на правильное определение суставного наклона. Затем затягивают гайку в задней части суставной направляющей.

Ослабляют накатанную гайку сверху каждой суставной направляющей артикулятора. Медленно поворачивают

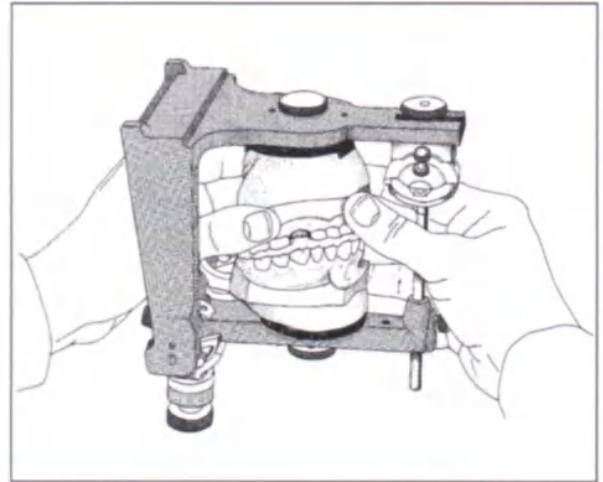


Рис. 5-52. Модель нижней челюсти надежно удерживают в восковом регистрационном оттиске до отвердевания артикуляционного гипса

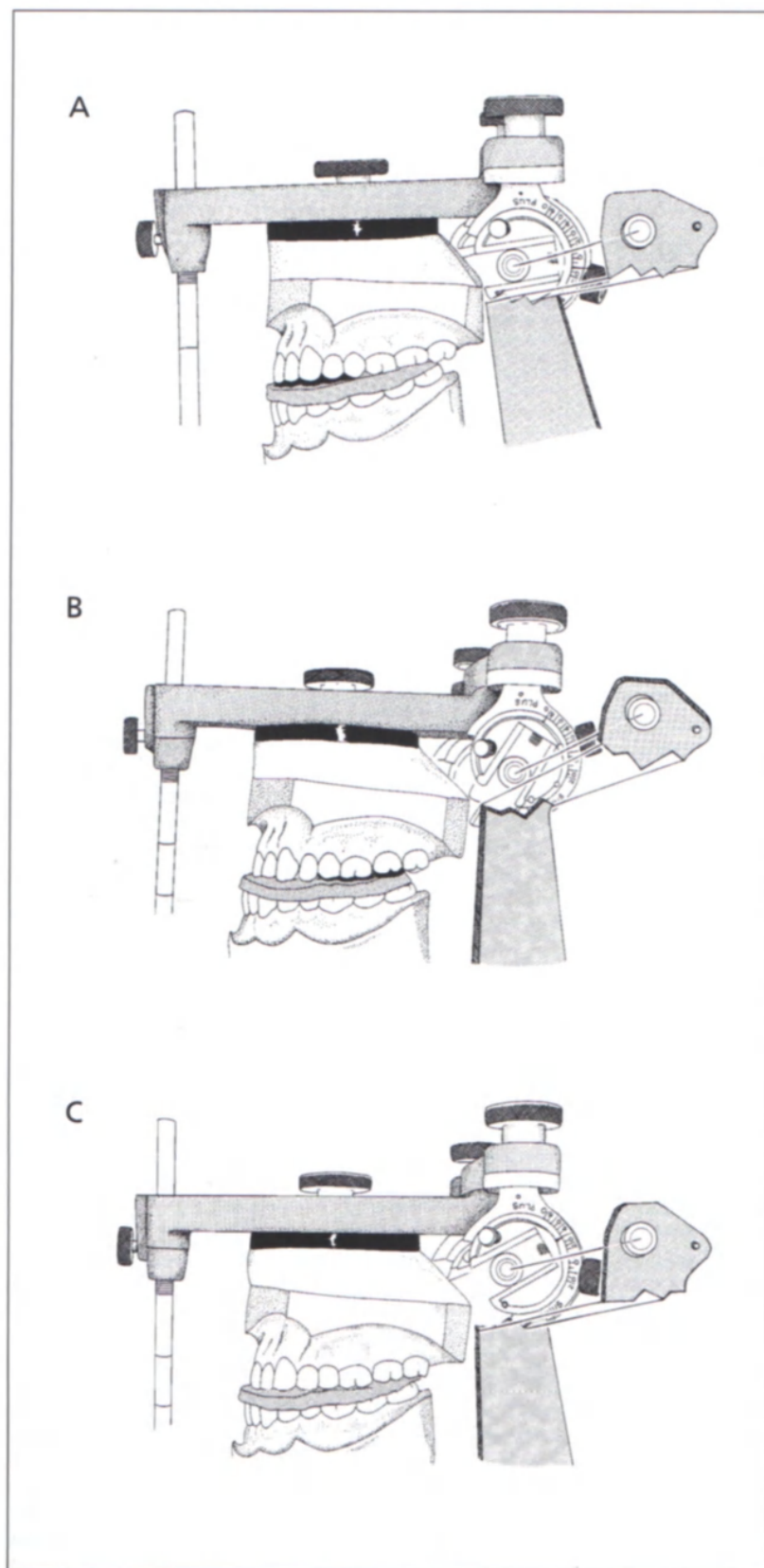
кольцо угла Беннетта наружу (от 30 к 0°) до появления торцевого контакта между плоской гранью с наружной стороны суставной сферы и внутренней поверхностью муфты на суставной оси (рис. 5-54). Этап повторяют справа.

Если для установки суставного наклона используется протрузионный восковой регистрационный оттиск, то оба суставных механизма поворачивают одновременно, как это было описано выше для каждого по отдельности. В этой ситуации угол бокового сдвига нижней челюсти определяется по формуле Хану:  $L = H/8 + 12$ , где  $H$  – является суставным протрузионным наклоном. Поскольку при изменении суставного наклона с 20 до 50° угол Беннетта при этом расчете изменится менее чем на 4°, то настройка кольца угла Беннетта на произвольное значение 15° приведет к минимальной погрешности.

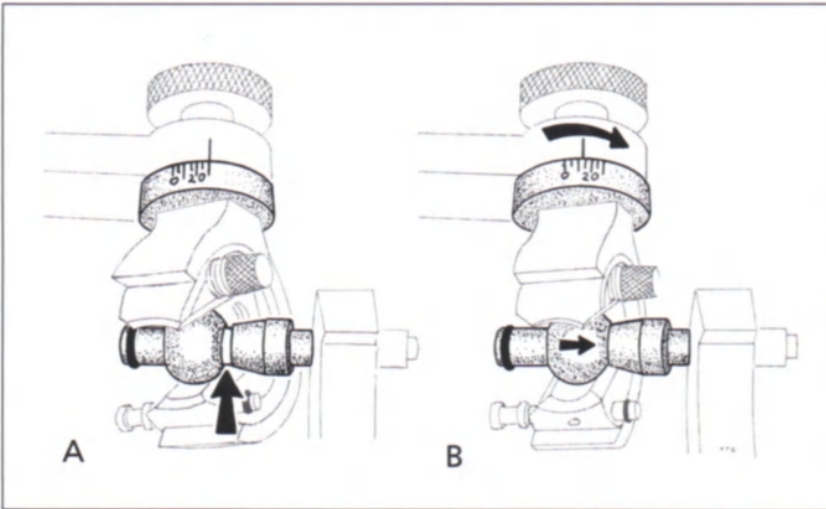
Параметры суставных наклонов документируют в карте пациента. Величину суставного наклона для каждого сустава отмечают на соответствующей стороне модели. При препарировании зубов в дальнейшем новая межокклюзионная регистрация для настройки артикулятора не требуется, достаточно использования параметров, полученных при диагностической установке моделей.

## Индивидуальная передняя направляющая

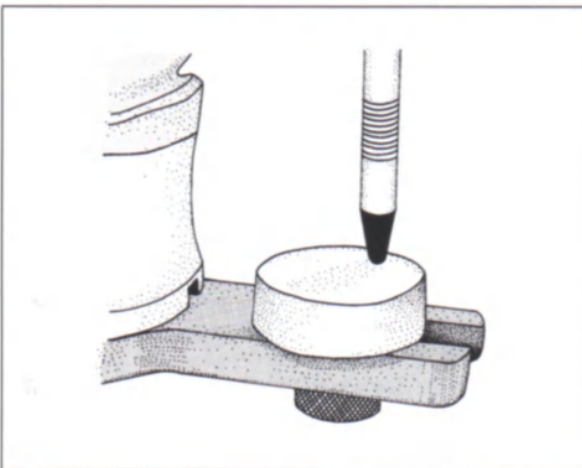
В данном артикуляторе можно изготовить шаблон индивидуальной передней направляющей, используя резцовый стержень с закругленной вершиной и резцовый столик или резцовую чашу. Вершина резцового штифта оформляет акриловую пластмассу так же, как при регистрации передней направляющей у других артикуляторов. Установленные в артикуляторе модели тщательно изучают и устраняют все нерабочие препятствия для воспроизведения свободных движений при контакте передних зубов. При несостоятельности передней направляющей



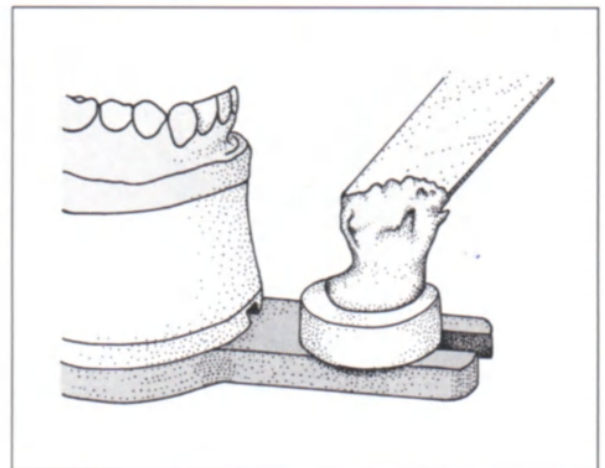
**Рис. 5-53.** Для настройки суставной направляющей по протрузионному регистрационному оттиску суставной наклон поворачивают вверх и вниз. При наличии слишком пологого угла передние зубы выдвигаются из регистрационного оттиска (А), а при слишком крутом – выдвигаются боковые зубы (В). Плотное прилегание модели указывает на правильную установку наклона (С). При использовании боковых регистрационных оттисков левый оттиск служит для настройки правого суставного наклона, а правый регистрационный оттиск – левого



**Рис. 5-54.** При смыкании моделей с боковым регистрационным оттиском образуется зазор между суставной сферой и муфтой (А). Когда кольцо угла Беннетта и механизм суставной колеи поворачиваются, суставная сфера вступает в контакт с муфтой (В). Число на шкале указывает на угол бокового смещения



**Рис. 5-55.** Резцовый штифт поднимают над резцовым столиком на 1,0 мм



**Рис. 5-56.** На резцовый столик наносят пластмассу для индивидуальных ложек

ее оптимальную конфигурацию восстанавливают с помощью воскового моделирования.

Резцовый штифт поднимают для разобщения с пластиковым резцовым столиком минимум на 1,0 мм при всех экскурсионных движениях (рис. 5-55). Поверхность столика увлажняют мономером. Замешивают полимеризационную пластмассу для индивидуальных ложек и наносят небольшое количество легкотекучей массы на резцовый столик. По мере полимеризации и загустения пластмассы ее добавляют до создания на столике слоя около 6,0 мм (рис. 5-56).

Вершину резцового штифта и контактирующие поверхности передних зубов смазывают вазелином. Артикулятор закрывают до полного контакта между моделями. Резцовый штифт должен погрузиться в мягкую пластмассу (рис. 5-57). В артикуляторе многократно повторяют все движения, сохраняя постоянный контакт передних зубов (рис. 5-58). Траектории всех движений регистрируются в пластмассе вершиной резцового штифта (рис. 5-59). Модели продолжают перемещать до завершения полимеризации, после чего удаляют излишки материала.

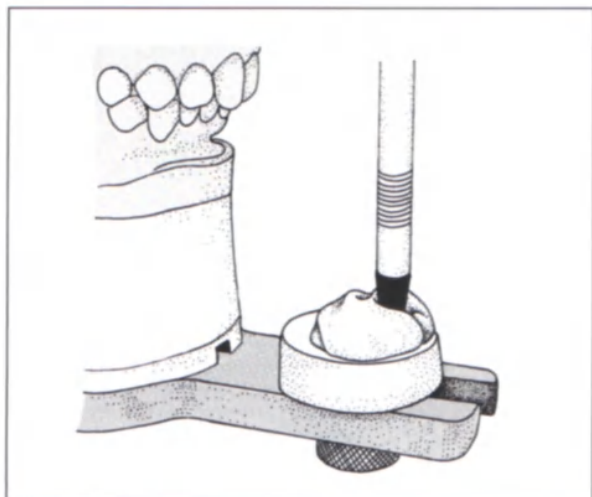


Рис. 5-57. Резцовый штифт погружают в мягкую пластмассу

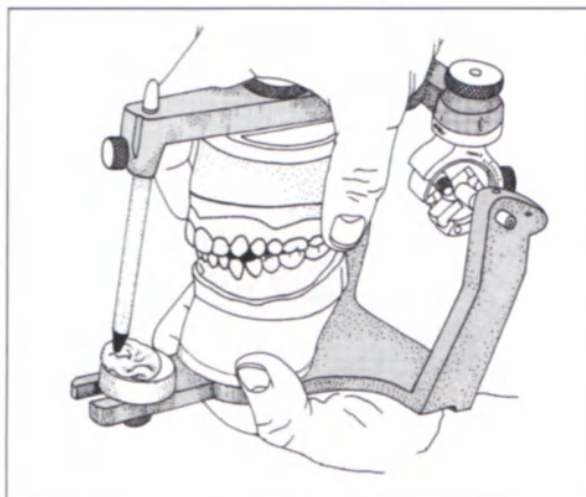


Рис. 5-58. В артикуляторе воспроизводят экскурсионные движения нижней челюсти

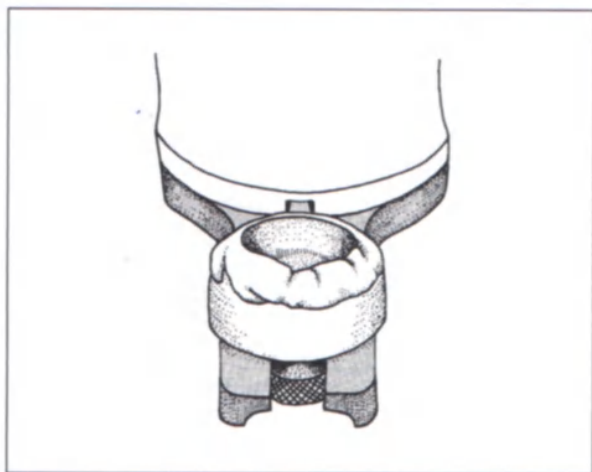


Рис. 5-59. На резцовом столике производится регистрация индивидуальной передней направляющей

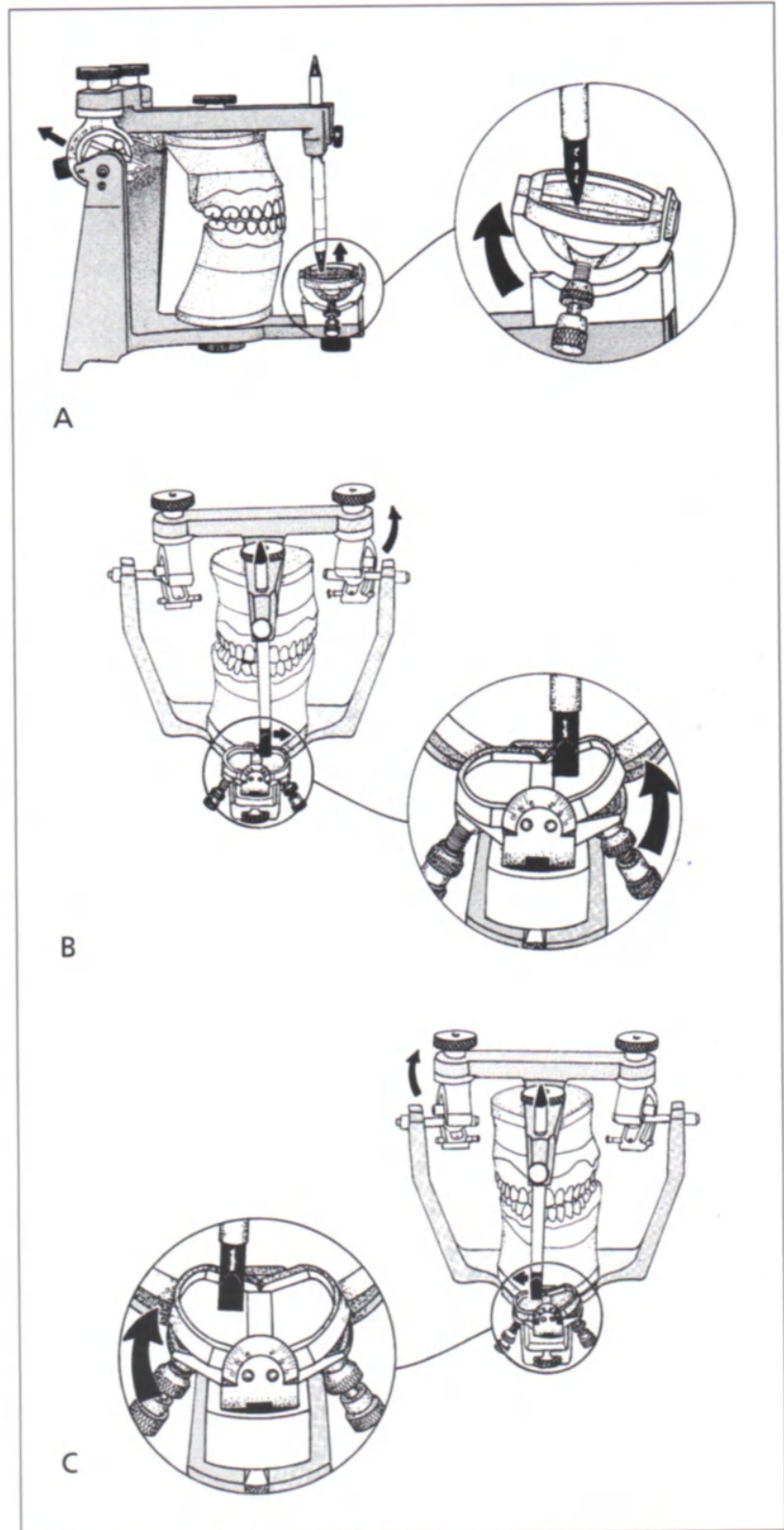
### Механическая передняя направляющая

Направляющую передних зубов при движениях нижней челюсти в данном артикуляторе можно также зарегистрировать с помощью механической резцовой направляющей. После подробного изучения установленных в артикуляторе моделей устраняют любые препятствия, нарушающие постоянный контакт передних зубов при экскурсионных движениях. Несостоятельную направляющую восстанавливают до оптимальной конфигурации с помощью воскового моделирования.

Ослабляют контрагайку под резцовым столиком спереди нижней рамы артикулятора. Резцовый штифт должен быть в контакте с резцовым столиком.

Для защиты от чрезмерного стирания контактирующие поверхности моделей смазывают вазелином. Осторожно перемещают верхнюю раму артикулятора назад для приведения верхних и нижних зубов в положение край в край. Резцовый штифт располагается над резцовым столиком. Поворачивают резцовую направляющую, чтобы поднять ее сзади, и прекращают перемещение после возникновения ее контакта со штифтом (рис. 5-60, А). Контрагайку затягивают для фиксации этого наклона столика.

В артикуляторе выполняют движение нижней челюсти вправо. При этом штифт смещается влево и снова поднимается над столиком. Ослабляют небольшую накатанную гайку под левой стороной столика и поднимающим винтом поднимают левое крыло столика до контакта с резцовым штифтом (рис. 5-60, В). Этап повторяют для движения влево. Поднимают правое крыло резцового столика до контакта со штифтом (рис. 5-60, С).



**Рис. 5-60.** Для настройки механической резцовой направляющей модели перемещают в протрузию. Наклон площадки увеличивают до появления контакта со штифтом (А). Воспроизводят движение вправо и поднимают левое крыло резцового столика (В), и наоборот. Регистрация завершена (С)

## Литература

1. Pruden WH: The role of study casts in diagnosis and treatment planning. *J Prosthet Dent* 1960; 10:707-710.
2. Hickey JC, Lundeen HC, Bohannon HM: A new articulator for use in teaching and general dentistry. *J Prosthet Dent* 1967; 18:425-437.
3. Teteruck WR, Lundeen HC: The accuracy of an ear facebow. *J Prosthet Dent* 1966; 16:1039-1045.
4. Gross MD, Gazit E: Articulators used in North American dental schools. *J Dent Educ* 1985; 49:710-711.
5. Cowan RD, Sanchez RA, Chappell RP, Glaros AG, Hayden WJ: Verifying the reliability of interchanging casts with semi-adjustable articulators. *Int J Prosthodont* 1991; 4:258-264.
6. Sokolow SM: Interchangeable quick-mounted study models. *J Clin Orthod* 1986; 20:779-781.
7. Weinberg LA: Physiologic objective of reconstruction techniques. *J Prosthet Dent* 1960; 10:711-724.
8. Schuyler CH: The function and importance of incisal guidance in oral rehabilitation. *J Prosthet Dent* 1963; 13:1011-1030.
9. Strohaber RA, Ryan JR: New face-bow simplifies use and dental laboratory cooperation. *J Prosthet Dent* 1988; 60:638-641.

## Планирование лечения для реставрации одиночных зубов

С помощью литых металлических, керамических и металлокерамических реставраций можно устранять обширные дефекты коронковой части зуба, одновременно сохраняя и защищая имеющиеся твердые ткани. Правильное протезирование зуба позволяет восстановить функцию и достичь удовлетворительного эстетического результата. Успех ортопедического лечения основывается на тщательном планировании лечения, выборе оптимального материала и конструкции в соответствии с требованиями пациента. Несмотря на огромное внимание, которое стоматологи уделяют техническим аспектам изготовления реставраций, следует понимать, что приоритетным является мнение пациента, а не удобство для стоматолога.

В течение многих лет не утихают споры относительно границ возможностей амальгамных и композитных реставраций и необходимости использования литых металлических, металлокерамических или керамических реставраций. Выбор материала и конструкции реставрации зависит от нескольких факторов, а именно:

1. Степень разрушения структуры зуба.
2. Эстетика.
3. Уровень гигиены.
4. Финансовые аспекты.
5. Ретенция.

*Степень разрушения зуба.* Недостаточная прочность и необходимость в дополнительной защите разрушенного зуба являются показаниями к изготовлению литой металлической, металлокерамической или керамической реставрации после восстановления культи амальгамой или композитом.

*Эстетика.* Косметический результат реставраций необходимо принимать во внимание при восстановлении зубов в эстетически значимой зоне, а также при лечении очень требовательных пациентов. В некоторых случаях проверку желаемого внешнего вида протезов можно выполнить с помощью несъемной частичной конструкции. Нередко протезирование в эстетически значимых зонах, к которым могут относиться видимые при разговоре окклюзионные поверхности жевательных зубов, проводится с помощью цельнокерамических реставраций. Металлокерамические коронки часто изготавливают для восстановления передних или боковых зубов, а также используют в качестве опоры несъемных частичных протезов. При возможности проведения достаточного препарирования клыков их также можно восстанавливать с помощью цельнокерамических реставраций. Однако в таких случаях пациент

должен быть проинформирован о потенциально более частой замене коронок.

*Уровень гигиены.* Успешное функционирование реставрации невозможно без удовлетворительной самостоятельной гигиены полости рта. С точки зрения степени разрушения очень многим зубам показано восстановление с помощью искусственных коронок, однако условия в полости рта могут представлять собой серьезную угрозу для несъемных протезов. При наличии интенсивных отложений зубного налета, деминерализации и кариеса зубов следует тщательно оценить необходимость изготовления какой бы то ни было несъемной конструкции. При планировании реставраций необходимо обеспечивать возможность для адекватной самостоятельной гигиены. Только высокая мотивация пациента позволяет гарантировать выполнение рекомендаций по гигиене и режиму питания. До устранения или компенсации факторов, приведших к разрушению зубов, одним из вариантов является изготовление «временных» амальгамных реставраций с использованием ретенционных штифтов. Такие реставрации продолжают функционировать до освоения пациентом методик самостоятельной гигиены за полостью рта. Помимо прочего, такой подход позволяет оценить степень сотрудничества пациента. Только при соблюдении рекомендаций стоматолога и обеспечении удовлетворительной гигиены можно приступать к изготовлению литых металлических, металлокерамических и керамических реставраций. Нужно помнить, что любые реставрации устраняют дефекты, вызванные кариесом, но никак не влияют на условия его возникновения.

*Финансовые аспекты* почти всегда имеют значение, поскольку в современных условиях большинства развитых стран стоматологическое лечение должно быть оплачено. Оплату могут осуществлять государственные органы, военные ведомства, страховые компании и (или) сами пациенты. В любом случае существует более одного варианта лечения в конкретной клинической ситуации, а пациент должен быть проинформирован обо всех клинически целесообразных вариантах терапии, чтобы сделать собственный информированный выбор. Порядочному стоматологу нередко приходится балансировать на тонкой этической грани. С одной стороны, нельзя лишать пациента права выбора и предлагать менее оптимальный вариант только потому, что он, по мнению врача, материально недостаточно обеспечен для оплаты лучшего лечения. С другой стороны, нужно тонко учитывать индивидуальную ситуацию пациента и предлагать ему приемлемую альтернативу, не оказывая давления.





Рис. 6-1. Сравнение устойчивости четырех типов коронок к смещающей силе ( $P = 0,05$ )<sup>1,2</sup>

**Ретенция.** Несомненно, наиболее устойчивыми реставрациями зуба являются полные коронки<sup>1,2</sup> (рис. 6-1). Однако максимальная ретенция не настолько важна для одиночных реставраций зубов, как для опорных элементов несъемных частичных протезов. Более значительную роль ретенционная способность играет для низких опорных зубов и опорных элементов съемных частичных протезов.

Приведены ниже 12 типов реставраций представляют собой возможные варианты при выборе между *пластичной* и *цементируемой* реставрациями. *Пластичная* реставрация изготавливается прямым методом из материала, который в мягком, пластичном состоянии вводят в препарированную полость, где он твердеет и удерживается механически благодаря поднутрениям или адгезии. *Цементируемая* реставрация изготавливается из металла и (или) керамики вне стоматологического кабинета, т.е. непрямым методом. Каждый из указанных типов реставраций может лучше соответствовать конкретной клинической ситуации. Более того, эти варианты восстановительного лечения могут быть одинаково пригодны или непригодны.

## Внутрикоронковые реставрации

При достаточном объеме коронковой части зуба для поддержки и защиты реставрации в условиях окклюзионной нагрузки можно изготовить внутрикоронковую реставрацию. В этой ситуации структурное единство коронки зуба и самой реставрации зависит от прочности сохранившихся тканей зуба.

## Стеклоиономерный цемент

Стеклоиономерный цемент позволяет устранять небольшие дефекты, создающие минимальную ретенцию и не требующие значительного расширения. Этот материал может быть использован для изготовления реставраций V класса, образовавшихся вследствие эрозии или абразии (рис. 6-2). Стеклоиономерный цемент также применяется при лечении начальных поражений на проксимальных поверхностях боковых зубов по методу тоннельного препарирования с сохранением интактного краевого гребня (рис. 6-3).

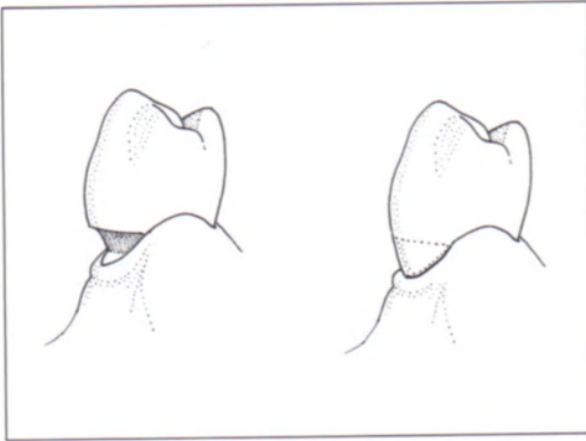
Стеклоиономерный цемент применяется при лечении кариеса корня у пожилых пациентов и при пародонтите (рис. 6-4). При удовлетворительном состоянии коронки зуба можно отказаться от доступа со стороны окклюзионной поверхности, в противном случае для традиционной реставрации при такой аликальной локализации полости потребуются недопустимо большая деструкция твердых тканей зуба. Однако для небольшой реставрации из амальгамы невозможно обеспечить достаточную ретенцию из-за ограниченного доступа для наконечника. Стеклоиономерные цементы позволяют проводить промежуточное лечение при генерализованном кариесе (рис. 6-5), а их положительный эффект заключается в высвобождении фтора.

## Композит

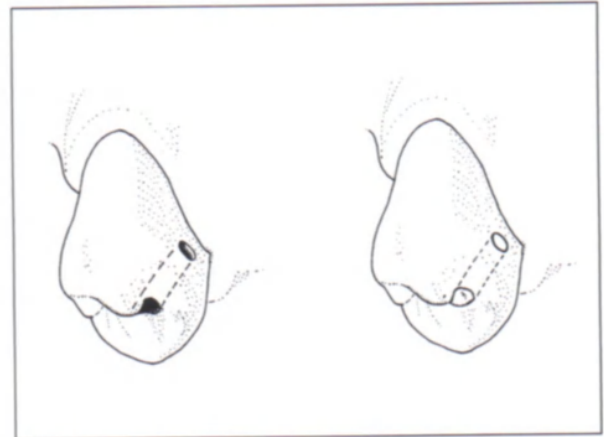
Композиты используются для устранения малых и средних дефектов в эстетически значимых зонах (рис. 6-6). Несмотря на возможность композитного восстановления режущего края с помощью кислотного протравливания, в итоге зубы с реставрациями IV класса требуют покрытия коронкой.

Восстановление боковых зубов композитами не всегда эффективно из-за недостаточной износоустойчивости материала. Кроме того, во избежание полимеризационной усадки следует использовать методику порционного нанесения композита. В противном случае высока вероятность увеличения краевой проницаемости и, в конечном итоге, несостоятельности реставрации. Скорее всего, применение композитов следует ограничить устранением малых окклюзионных и медиоокклюзионных дефектов до уровня первых премоляров.

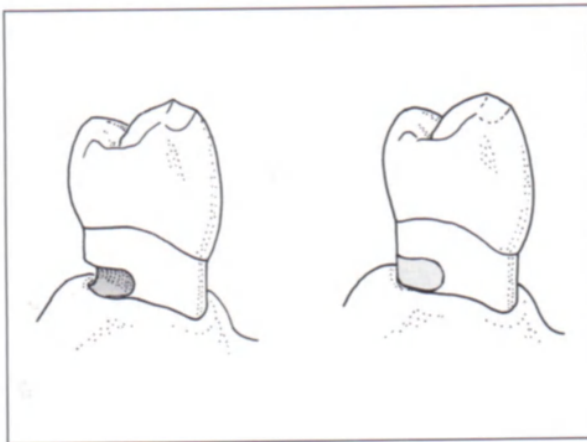
Для решения проблем усадки и нарушения краевого прилегания разработан метод изготовления композитных вкладок (рис. 6-7), которые можно создавать в стоматологическом кабинете или в зуботехнической лаборатории. Изготовленная на модели композитная вкладка имеет большую прочность, а усадка тонкого слоя композитного цемента по краю реставрации будет меньше, чем при полимеризации в полости массивной реставрации.



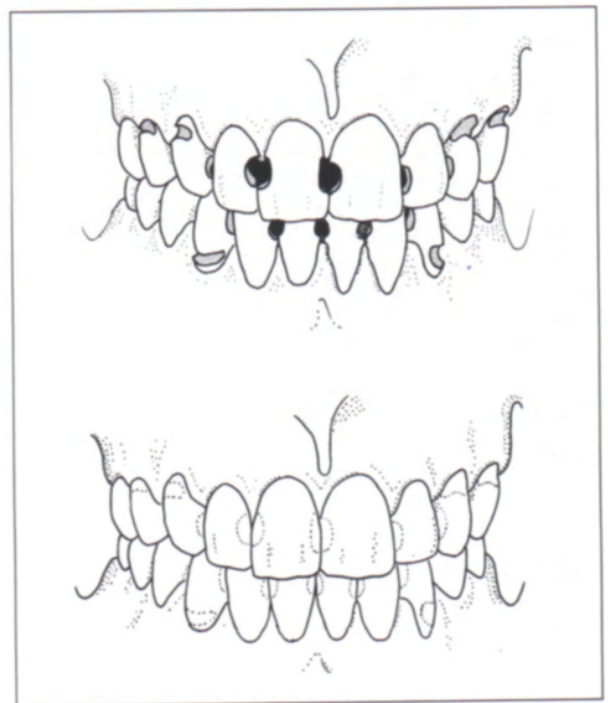
**Рис. 6-2.** Стеклоиономерный цемент можно использовать для устранения дефектов абразии или эрозии в пришеечной области



**Рис. 6-3.** Для реставрации начального поражения на проксимальной поверхности жевательного зуба можно использовать метод тоннельного препарирования и стеклоиономерный цемент



**Рис. 6-4.** Лечение кариеса корня с использованием стеклоиономерного цемента



**Рис. 6-5.** Лечение генерализованного кариеса с использованием стеклоиономерного цемента

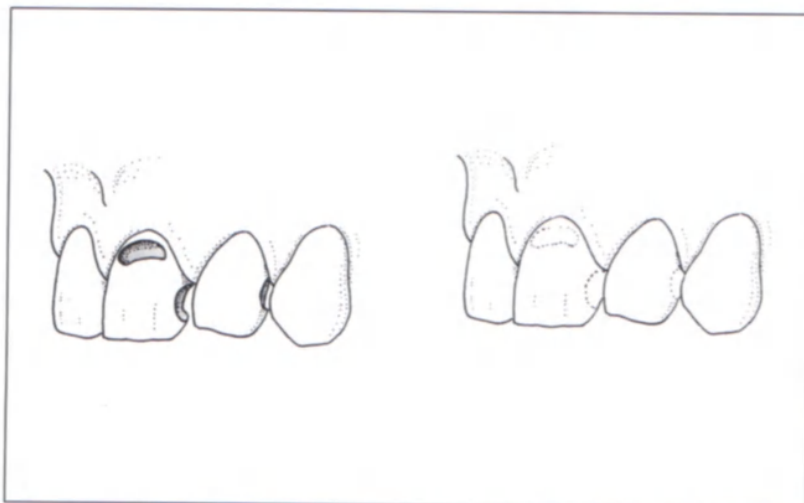


Рис. 6-6. Для устранения дефектов III и V классов в области передних зубов широко применяются композитные материалы

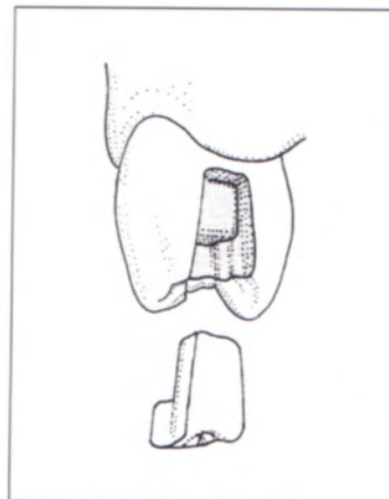


Рис. 6-7. Для реставрации жевательного зуба при наличии проксимально-окклюзионной полости можно использовать композитную вкладку, изготовленную непрямым методом

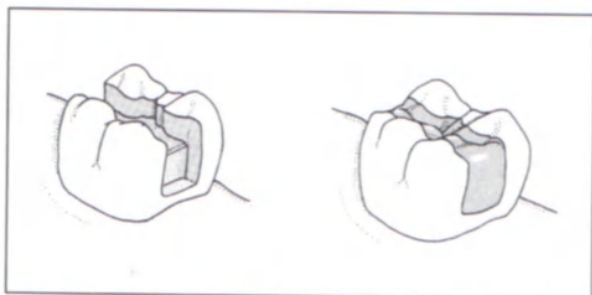


Рис. 6-8. МОД-полость в области моляра устраняют с помощью простой амальгамной реставрации

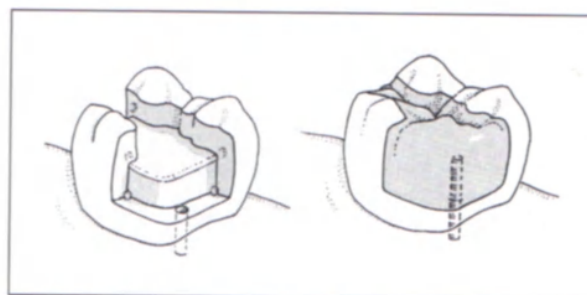


Рис. 6-9. Отсутствующий бугорок моляра восстановлен модифицированной амальгамной реставрацией

## Стандартные амальгамные реставрации

Много десятков лет стандартная амальгамная реставрация без штифтов или других вспомогательных ретенционных элементов являлась стандартным методом устранения малых и средних дефектов с вовлечением от одной до трех поверхностей зуба в не имеющих эстетического значения участках (рис. 6-8). Последние годы этот материал необоснованно критикуется малоинформированной, ищущей сенсаций прессой. Даже сегодня ежегодно выполняется более 100 млн амальгамных реставраций,<sup>3</sup> которые наиболее эффективны при сохранении более половины объема здорового коронкового дентина зуба.

В последние годы в связи с отказом от концепции профилактического расширения объема препарирования снизилась степень иссечения живых тканей зуба при начальных поражениях. Такому переходу к менее деструктивному препарированию способствовали разработка более точных инструментов и повышение прочности амальгамы. Однако даже минимальное иссечение твердых тканей зуба для амальгамной реставрации сильно ослабляет структурную целостность зуба.<sup>4</sup>

## Модифицированные амальгамные реставрации

Амальгаму в сочетании со штифтами или другими вспомогательными ретенционными элементами можно использовать для устранения средних и больших дефектов зубов с сохранением менее половины объема коронкового дентина (рис. 6-9). В таких случаях амальгаму можно использовать для создания окончательных реставраций, если изготовление коронки невозможно из-за ограниченных финансовых возможностей пациента или противопоказано из-за неудовлетворительной самостоятельной гигиены полости рта. Амальгамные реставрации позволяют восстанавливать бугорки зубов, а также депульпированные премоляры и моляры, т.е. зубы, которые обычно восстанавливают с помощью медиально-окклюзионно-дистальных (МОД) вкладок или других экстракоронковых реставраций. В таких ситуациях амальгама восстанавливает или перекрывает бугорки, обеспечивая их защиту и достаточно высокую прочность восстановленного зуба.<sup>5</sup> Однако в идеале амальгамную реставрацию с ретенционными штифтами следует использовать для восстановления культевой части зуба и покрывать коронкой.

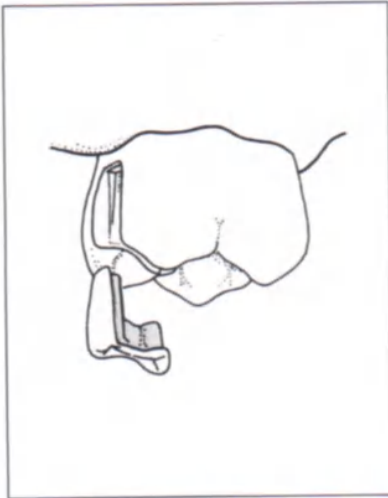


Рис. 6-10. Восстановление моляра металлической вкладкой

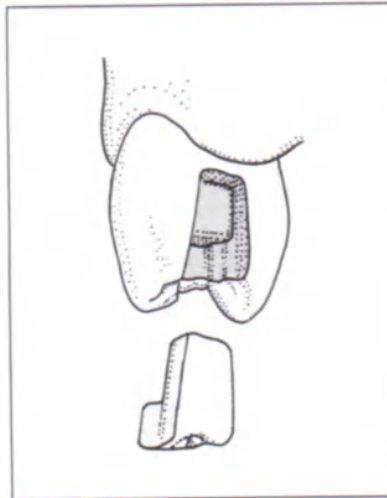


Рис. 6-11. Для реставрации бокового зуба можно использовать керамические вкладки

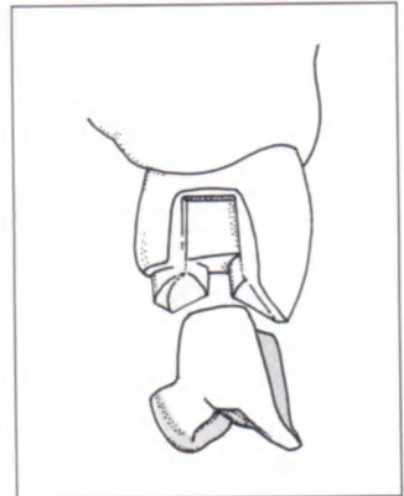


Рис. 6-12. МОД-накладка на верхний премоляр

### Металлическая вкладка

Металлические вкладки обычно применяются для устранения малых и средних дефектов зубов при отсутствии высоких эстетических требований (рис. 6-10). Несмотря на то что для изготовления таких реставраций чаще используются относительно мягкие золотосодержащие сплавы, также могут применяться сплавы основных металлов, которые можно протравливать для обеспечения нужной адгезии.<sup>6,7</sup> Для уменьшения нагрузки на окружающие структуры зуба перешеек препарированной полости должен быть достаточно узким. Для сохранения структурной целостности и снижения вероятности перелома коронки премоляров должен оставаться один интактный краевой гребень.

Большой объем твердых тканей моляров позволяет изготавливать МОД-вкладки. Показания к изготовлению конструкции этого типа в основном такие же, как для амальгамной реставрации, поскольку такая реставрация только замещает утраченные твердые ткани зуба, но не защищает сохранившуюся структуру. В связи с объемом препарирования подобные реставрации не рекомендуется использовать при начальных поражениях зубов.

### Керамическая вкладка

Керамические вкладки используются для устранения малых и средних дефектов зуба при возможности препарирования узкого перешейка и высоких требованиях к косметическому результату реставрации (рис. 6-11). У премоляров должен быть сохранен один краевой гребень, в то время как моляры можно восстанавливать керамическими МОД-вкладками. Керамические вкладки можно протравливать для увеличения адгезии, которая позволяет стабилизировать структурную целостность бугорков зуба.<sup>8</sup> Относительно большой объем препарирования полости для данного типа реставраций ограничивает их применение при начальных поражениях зубов.

### МОД-накладка

Эту конструкцию можно использовать для устранения умеренно больших дефектов премоляров и моляров с интактной вестибулярной и язычной поверхностями (рис. 6-12), при этом допускаются широкий перешеек и отсутствие не более одного бугорка моляра. При восстановлении премоляра с поражением обоих краевых гребней литая металлическая реставрация должна покрывать окклюзионную поверхность для защиты сохранившейся структуры зуба. Перекрытие окклюзионной поверхности, включая бугорки зуба, позволяет считать такую конструкцию экстракоронковой.

МОД-накладка не обладает необходимой ретенцией для использования в качестве опорного элемента несъемного частичного протеза. Обычно МОД-накладки изготавливаются из золотосодержащих сплавов, но также можно использовать литую стеклокерамику и другие типы керамики. Керамические МОД-накладки следует использовать с большой осторожностью, поскольку при отсутствии достаточной толщины окклюзионного слоя они подвержены переломам.

### Экстракоронковые реставрации

При недостаточном объеме коронковой структуры зуба для поддержки реставрации внутри коронки зуба необходимо изготовление экстракоронковой реставрации, или коронки. Коронки можно использовать при обширных вертикальных дефектах зуба, а также при необходимости изменения контуров зуба для коррекции окклюзии или улучшения эстетики.

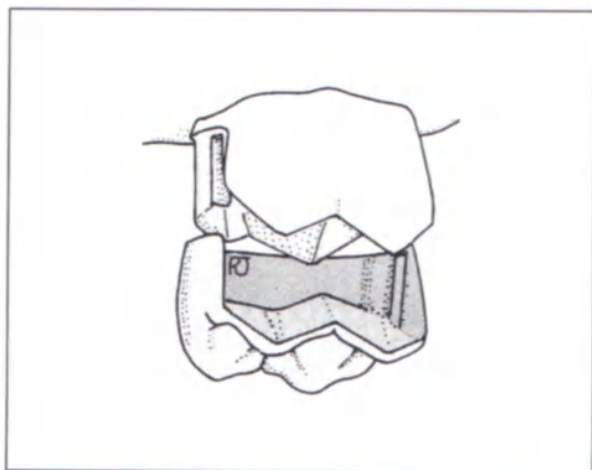


Рис. 6-13. Трехчетвертная коронка на моляр

### Частичная коронка

Частичная коронка оставляет открытой одну или несколько осевых поверхностей зуба (рис. 6-13), поэтому используется для восстановления зуба с одной или несколькими интактными осевыми (вертикальными) поверхностями при сохранении не менее половины коронковой структуры зуба. Такая конструкция обеспечивает умеренную ретенцию и может применяться в качестве опорного элемента несъемных частичных протезов малой протяженности. При отсутствии значительного разрушения зуба частичную коронку с минимальным препарированием и тщательно обработанными краями можно использовать для восстановления верхних зубов при относительно невысоких эстетических требованиях.

### Литая металлическая коронка

Обычную полную коронку используют для восстановления зубов с множественными дефектами осевых поверхностей (рис. 6-14). Такая коронка обеспечивает максимальную ретенцию в любых условиях, но ее применение ограничено эстетическими требованиями. Чаще полными металлическими коронками восстанавливают вторые моляры, иногда – нижние первые моляры и редко – нижние вторые премоляры. Препарирование с удалением меньшего объема твердых тканей зуба, по сравнению с металлокерамическими коронками, и простота изготовления позволяют использовать этот тип реставраций для восстановления одиночных моляров и создания несъемных частичных протезов в области жевательных зубов.

### Металлокерамическая коронка

Металлокерамические коронки также можно использовать для восстановления зубов с множественными дефектами осевых поверхностей (рис. 6-15), а также в качестве

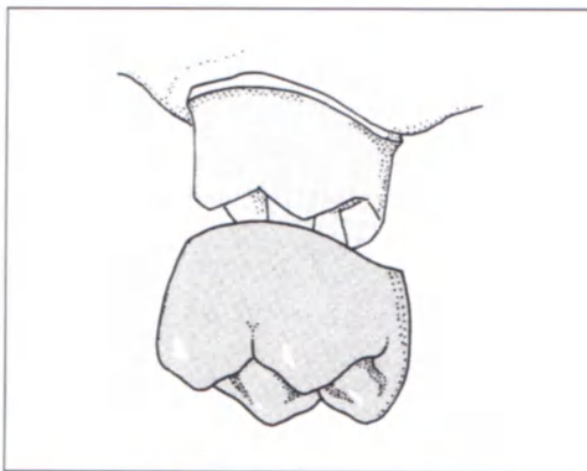


Рис. 6-14. Литая металлическая коронка на верхний второй моляр

опорных элементов несъемных частичных протезов. Такие коронки тоже обеспечивают максимальную ретенцию и одновременно позволяют удовлетворить высоким эстетическим требованиям.

### Цельнокерамическая коронка

Цельнокерамические коронки являются вариантом выбора при необходимости полного покрытия зуба и достижения максимального эстетического результата (рис. 6-16). Такие коронки не так устойчивы к переломам, как металлокерамические, поэтому применение первых ограничено зубами, на которые оказывается низкая или умеренная нагрузка. Обычно цельнокерамическими коронками восстанавливают резцы, однако коронки из литой стеклокерамики могут использоваться для реставрации боковых зубов. При препарировании премоляров и моляров для реставраций этого типа необходимо удаление большого объема твердых тканей зуба.

### Керамический винир

Для изготовления цельнокерамических и металлокерамических коронок требуется удаление значительного объема твердых тканей зуба, поэтому большой интерес представляют менее деструктивные методы. В частности, керамические виниры позволяют получить очень высокий косметический результат в области интактных передних зубов со значительными нарушениями цвета или дефектами, ограниченными вестибулярной поверхностью (рис. 6-17). Виниры также можно использовать для устранения небольших переломов режущего края и малых проксимальных дефектов. Для изготовления винира требуется минимальное препарирование зуба, что делает его привлекательной для пациента и стоматолога альтернативой коронке.

Свойства и особенности 12 типов одиночных реставраций зубов, указанных в данной главе, приведены в табл. 6-1.

**Таблица 6-1. Характеристика одиночных реставраций зубов**

Реставрации	Размер дефекта	Уровень долговечности	Опорный элемент несъемного частичного протеза	Опорный элемент съемного частичного протеза	Эстетика	Ретенция	Защищает зуб	Восстановление бугорка зуба	Восстановление окклюзии	Восстановление режущего края	Восстановление вестибулярной поверхности	Восстановление после эндодонтического лечения
<b>Внутрикоронковые</b>												
Стекло-иономерный цемент	Малый	5	Нет	Нет	Удовлетворительная	–	Нет	Нет	Неудовлетворительное	Неудовлетворительное	V класса	Нет
Композит	От малого до среднего	4	Нет	Нет	Хорошая	–	Нет	Нет	Неудовлетворительное	Удовлетворительное	V класса	Нет
Простая реставрация из амальгамы	От малого до среднего	1	Нет	Да	От неудовлетворительной до удовлетворительной <sup>1</sup>	–	Нет	Нет	II класс	Нет	V класса	Нет
Модифицированная реставрация из амальгамы	Большой	3	Нет	Да	От неудовлетворительной до удовлетворительной <sup>1</sup>	–	В некоторых случаях	Да	Удовлетворительное	Нет	Все <sup>2</sup>	Да <sup>3</sup>
Металлическая вкладка	Средний	2	Нет	Да	От неудовлетворительной до удовлетворительной <sup>1</sup>	Минимальная	Нет <sup>4</sup>	Нет	II класс	Неудовлетворительное	V класса	Нет
Керамическая вкладка	Средний	3	Нет	Нет	Хорошая	Минимальная	Нет <sup>4</sup>	Нет	II класс	Удовлетворительное	V класса	Нет
МОД-накладка	От среднего до большого	1	Нет	Да	От неудовлетворительной до удовлетворительной <sup>1</sup>	Средняя	Да	Да	Хорошее	Нет	Нет	Да
<b>Экстракоронковые</b>												
Частичная коронка	Большой	1	Да	Да	От неудовлетворительной до удовлетворительной <sup>1</sup>	Средняя	Да	Да	Хорошее	Неудовлетворительное	Обратная проксимальная полукоронка <sup>2</sup>	Да
Полная металлическая коронка	Большой	1	Да	Да	Неудовлетворительная	Хорошая	Да	Да	Хорошее	Неудовлетворительное	Все <sup>2</sup>	Да
Металло-керамическая коронка	Большой	2	Да	Да	Хорошая	Хорошая	Да	Да	Хорошее	Хорошее	Все	Да
Цельнокерамическая коронка	Большой	3	Нет	Нет	Хорошая	Хорошая	Да	Да <sup>5</sup>	Удовлетворительное	Хорошее	Все	Да
Керамический винир	Поверхностный	3	Нет	Нет	Хорошая	Удовлетворительная	Нет	Нет <sup>6</sup>	Неудовлетворительное	Хорошее	Все	Нет

<sup>1</sup> Зависит от положения зуба, локализации реставрации (медиально или дистально) и требований пациента.

<sup>2</sup> Структурно полноценная, но неэстетичная реставрация.

<sup>3</sup> Приемлемое компромиссное лечение, если амальгама перекрывает бугорки.

<sup>4</sup> Может обеспечить определенную защиту при сочетании с методикой протравливания и адгезивной фиксации.

<sup>5</sup> При покрытии зуба после реставрации культевой части.

<sup>6</sup> Однако может восстанавливать угол режущего края.

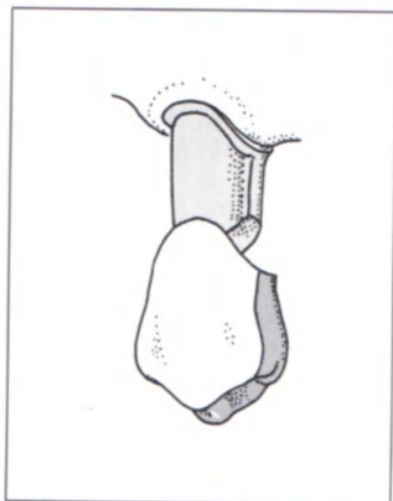


Рис. 6-15. Металлокерамическая коронка на верхний премоляр



Рис. 6-16. Цельнокерамическая коронка на резец

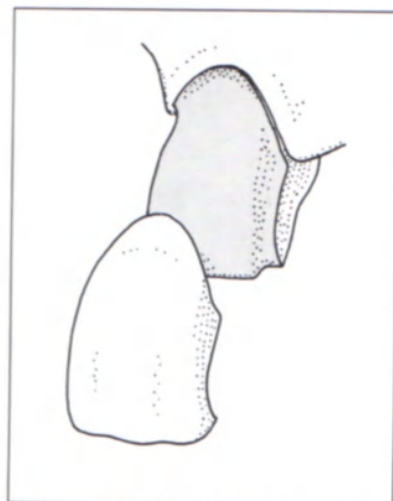


Рис. 6-17. Керамический винир на верхний резец

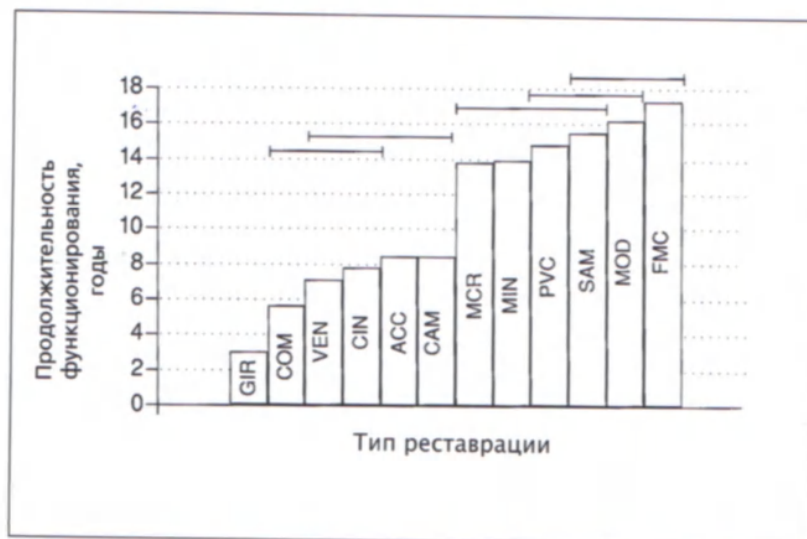


Рис. 6-18. Сравнение предполагаемой долговечности 12 типов реставраций по данным 36 стоматологов. Проведен статистический анализ ANOVA ( $P = 0,05$ ): GIR – реставрация из стеклоиономерного цемента; COM – композитная реставрация; VEN – керамический винир; CIN – керамическая вкладка; ACC – цельнокерамическая коронка; CAM – модифицированная амальгамная реставрация; MCR – металлокерамическая коронка; MIN – металлическая вкладка; PVC – частичная коронка; SAM – простая амальгамная реставрация; MOD – металлическая MOD-накладка; FMC – литая металлическая коронка

## Долговечность реставраций

Каждый стоматолог хотел бы конкретно отвечать на вопрос пациентов о сроке службы реставраций. Несмотря на обоснованность этого вопроса, на него, к сожалению, нельзя точно ответить. Невозможно предсказать, например, срок службы пары ботинок или телевизора, а ведь эти обычные бытовые предметы не были изготовлены индивидуально и не функционируют в агрессивных условиях биологической среды с постоянным пребыванием в воде.

Данные клинических исследований, посвященных оценке долгосрочной эффективности реставраций, очень проти-

воречивы. Как правило, литые реставрации функционируют в полости рта дольше, чем амальгамные, которые, в свою очередь, надежнее композитных.<sup>9</sup> По общим результатам наблюдения 676 пациентов в пяти исследованиях, показатель неудач для реставраций из амальгамы через 5,5–11,5 лет составил 50 % с экстраполированной вероятностью выживаемости 10–14 лет.<sup>10</sup>

По данным Meeuwissen и соавт.,<sup>11</sup> выживаемость амальгамных реставраций у голландских военных через 10 лет составила 58 %; Arthur и соавт.<sup>12</sup> сообщили о показателе выживаемости 83 % за тот же период у военнослужащих США. Показатель неудач для реставраций из амальгами

через семь лет в группе пациентов, обследованных Qvist и соавт.<sup>13</sup> в Дании, составил 50 %. По данным Christensen,<sup>14</sup> срок функционирования таких реставраций составил 14 лет. Еще в одном исследовании без указания типа или размеров амальгамных реставраций показатель выживания через 10 лет составил 72 %.<sup>9</sup> В другом исследовании сообщается о выживаемости 72,8 % простых реставраций из амальгамы через 15 лет.<sup>15</sup>

В обзоре результатов работы 571 специалиста, включая стоматологов-ортопедов, стоматологов общей практики и сотрудников стоматологических факультетов, средний срок службы простых амальгамных реставраций составил 11,2 года и 6,1 года для модифицированных.<sup>16</sup> В группе из 125 модифицированных реставраций из амальгамы показатель выживаемости через 15 лет составил 76 %, а в группе из 171 модифицированной амальгамной реставрации этот показатель составил 50 % через 11,5 лет.<sup>17</sup>

Изучению долгосрочного функционирования композитных реставраций посвящено значительно меньше исследований. В исследовании пациентов одного стоматологического факультета выживаемость таких реставраций через 10 лет составила 55,9 %.<sup>9</sup> В другом исследовании показатель неудач функционирования композитных реставраций составил 50 % через 6,1 года.<sup>18</sup>

По данным Mount,<sup>19</sup> общий показатель успеха 1283 реставраций из стеклоиономерного цемента через семь лет составил 93 % и варьировался в пределах 2–36 % в зависимости от класса полости и марки цемента. В этом исследовании лечение пациентов проводили только два стоматолога. Несмотря на всю оптимистичность, эти показатели следует учитывать с большой осторожностью до появления результатов более продолжительных исследований с участием многочисленной группы пациентов.

Schwärz и соавт. изучили 791 несостоятельную реставрацию и сообщили о средней продолжительности функционирования до повреждения в течение 10,3 года для полных коронок, 11,4 года для трехчетвертных коронок и 8,5 года для цельнокерамических жакетных коронок (на передние зубы). Средняя продолжительность функциони-

рования несъемных протезов составила 10,3 года.<sup>20</sup> Walton и соавт. изучили 424 реставрации и определили, что средний показатель выживаемости полных коронок составил 7,1 года, частичных – 14,3 года, металлокерамических – 6,3 года, цельнокерамических – 8,2 года, вкладок и накладок – 11,2 года.<sup>21</sup>

По данным Christensen, долгосрочная выживаемость коронок составила 21–22 года.<sup>14</sup> В обзоре Maryniuk и Kaplan сообщается о функционировании металлокерамических коронок в течение 12,7 года, а литых золотых коронок – 14,7 года.<sup>16</sup> Kerschbaum представил данные страховых компаний Германии, согласно которым через восемь лет продолжают функционировать 91,5 % коронок из золотосодержащих сплавов.<sup>22</sup> В обзоре данных 40 стоматологических клиник Нидерландов Leempoel и соавт. сообщили о десятилетней выживаемости 98 и 95,3 % литых металлических и металлокерамических коронок соответственно.<sup>23</sup>

Некоторые из описанных в данной главе реставраций не использовались широко в течение достаточно продолжительного периода, что не позволяет объективно судить об их долгосрочном прогнозе. Оценку предположительного срока функционирования некоторых новых конструкций, обсуждавшихся в этой главе, провели 36 специалистов в области реставрационной и ортопедической стоматологии со средним стажем работы 19,2 года (рис. 6-18).<sup>24</sup> Приведенные данные являются только мнением, основанным на обширном опыте работы с одними видами реставраций и малом – с другими. В табл. 6-2 объединены данные этого обзора и других исследований, упоминавшихся в этой главе.

Вопрос о продолжительности службы реставраций имеет значение при выборе лечения пациента. Чем более агрессивно препарирование, тем выше потенциальный риск для зуба и, в конечном итоге, выше расходы. Подсчитано, что при установке пациенту в возрасте 22 лет коронки стоимостью 425 долларов США, последующее обслуживание и замена этой коронки обойдутся пациенту приблизительно в 12 000 долларов, учитывая среднюю продолжительность жизни 75 лет.<sup>25</sup>



Таблица 6-2. Продолжительность функционирования одиночных реставраций зубов

Исследователи	Тип исследования	Число пациентов	Тип реставрации											
			Стеклоиономерный цемент	Композит	Простая реставрация из амальгамы	Модифицированная реставрация из амальгамы	Металлическая вкладка	Керамическая вкладка	МОД-накладка	Частичная коронка	Полная металлическая коронка	Металло-керамическая коронка	Цельно-керамическая коронка	Керамический винир
Bentley и Drake <sup>9</sup>	Клиническое	1207	–	55,9 % через 10 лет	72 % через 10 лет	–	87,3% через 10 лет	–	87,3% через 10 лет	–	86,3% через 10 лет	–	–	–
Maryniuk <sup>10</sup>	Клиническое*	1940	–	–	10–14 лет	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Meeuwissen et al <sup>12</sup>	Клиническое	8492	–	–	58 % через 10 лет	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Arthur et al <sup>12</sup>	Клиническое	2200	–	–	83% через 10 лет	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Qvist et al <sup>13,18</sup>	Клиническое	442	–	50 % через 6,1 года	50 % через 7 лет	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Christensen <sup>14</sup>	Обзор	731	–	7,3 года	13,8 года	–	20,6 года	12,7 года	20,6 года	20,6 года	20,6 года	22,2 года	–	–
Smales <sup>15</sup>	Клиническое	768	–	–	72,8 % через 15 лет	72,6 % через 15 лет	–	–	–	–	–	–	–	–
Maryniuk и Kaplan <sup>16</sup>	Обзор	571	–	–	11,2 года	6,1 года	12,7 года	–	–	–	14,7 года	12,7 года	–	–
Robbins и Summit <sup>17</sup>	Клиническое	128	–	–	–	50 % через 11,5 года	–	–	–	–	–	–	–	–
Mount <sup>19</sup>	Клиническое	1283	93 % через 7 лет	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Schwarz et al <sup>20</sup>	Клиническое	791	–	–	–	–	11 лет	–	–	–	10,3 года	–	8,5 года	–
Walton et al <sup>21</sup>	Клиническое	451	–	–	–	–	11,2 года	–	–	–	7,1 года	6,3 года	8,2 года	–
Kerschbaum <sup>22</sup>	Клиническое	9737	–	–	–	–	–	–	–	–	91,5% через 8 лет	–	–	–
Leempoel et al <sup>23</sup>	Клиническое	10 000**	–	–	–	–	–	–	–	–	98% через 10 лет	95,3% через 10 лет**	82% через 10 лет	–
Shillingburg <sup>24</sup>	Обзор	36	3 года	5,7 года	15,7 года	8,4 года	13,9 года	7,8 года	16,2 года	15,1 года	17,3 года	13,9 года	8,4 года	7,1 года

\* Объединены данные пяти клинических исследований.

\*\* Средние показатели выживания для коронок на передние зубы, премоляры и моляры.

## Литература

1. Potts RG, Shillingburg HT, Duncanson MG: Retention and resistance of preparations for cast restorations. *J Prosthet Dent* 1980; 43:303-307.
2. Kishimoto M, Shillingburg HT, Duncanson MG: Influence of preparation features on retention and resistance. Part I: MOD onlays. *J Prosthet Dent* 1983; 49:35-39.
3. Osborne, JW: In defense of amalgam. *Oper Dent* 1991; 16: 157-159.
4. Mondelli J, Steagall I, Ishikiriama A, Navarro MF, Soares FB: Fracture strength of human teeth with cavity preparations. *J Prosthet Dent* 1980; 43:419.
5. Reagan SE, Schwandt NW, Duncanson MG: Fracture resistance of wide-isthmus mesio-occlusal-distal preparations with and without amalgam cuspal coverage. *Quintessence Int* 1989; 20:469-472.
6. Kent WA, Shillingburg HT, Duncanson MG, Nelson EL: Fracture resistance of ceramic inlays with three luting materials. *J Dent Res* 1991; 70:561.
7. Livaditis GJ: Etched metal resin-bonded intracoronal cast restorations. Part II: Design criteria for cavity preparation. *J Prosthet Dent* 1986; 56:389-395.
8. Bodell RW, Kent WA, Shillingburg HT, Duncanson MG: Fracture resistance of intracoronal metallic restorations and three luting materials. *J Dent Res* 1991; 70:562.
9. Bentley C, Drake CW: Longevity of restorations in a dental school clinic. *J Dent Educ* 1985; 50:594-600.
10. Maryniuk GA: In search of treatment longevity—A 30-year perspective. *J Am Dent Assoc* 1984; 109:739-744.
11. Meeuwissen R, Eiteren P, Eschen S, Mulder J: Durability of amalgam restorations in premolars and molars in Dutch servicemen. *Community Dent Health* 1985; 2:293-302.
12. Arthur JS, Cohen ME, Diehl MC: Longevity of restorations in a U.S. military population. *J Dent Res* 1988; 67:388.
13. Qvist V, Thylstrup A, Mjor IA: Restorative treatment pattern and longevity of amalgam restorations. *Acta Odontol Scand* 1986; 44:343-349.
14. Christensen GJ: The practicability of compacted golds in general practice—A survey. *J Colo Dent Assoc* 1971; 49: 18-22.
15. Smales RJ: Longevity of cusp-covered amalgams: Survivals after 15 years. *Oper Dent* 1991; 16:17-20.
16. Maryniuk GA, Kaplan SH: Longevity of restorations: Survey results of dentists' estimates and attitudes. *J Am Dent Assoc* 1986; 112:39-45.
17. Robbins JW, Summitt JB: Longevity of complex amalgam restorations. *Oper Dent* 1988; 13:54-57.
18. Qvist V, Thylstrup A, Mjor IA: Restorative treatment pattern and longevity of resin restorations. *Acta Odontol Scand* 1986; 44:351-356.
19. Mount GJ: Longevity of glass ionomer cements. *J Prosthet Dent* 1986; 55:682-685.
20. Schwartz NL, Whitsett LD, Berry TG, Stewart JL: Unserviceable crowns and fixed partial dentures: life span and causes for loss of serviceability. *J Am Dent Assoc* 1970; 81:1395-1401.
21. Walton JN, Gardner FM, Agar JR: A survey of crown and fixed partial denture failures: Length of service and reasons for replacement. *J Prosthet Dent* 1986; 56:416-421.
22. Kerschbaum T: Überlebenszeiten von kronen- und brücken zahneratz heute. *Zahnaertzl Mitt* 1986; 76:2315-2320.
23. Leempoel PJB, de Haan AFJ, Reintjes AGM: The survival rate of crowns in 40 Dutch practices. *J Dent Res* 1986; 65:565.
24. Shillingburg HT: Unpublished research.
25. Cohen BD, Milobsky SA: Monetary damages in dental-injury cases. *Trial Lawyers Quarterly* 1989; 20:80-81.

## Планирование лечения для замещения отсутствующих зубов

**Н**ередко необходимость протезирования зубов становится очевидной для пациента только при их отсутствии в переднем участке, однако не менее важно и замещение отсутствующих жевательных зубов. Несмотря на огромное искушение считать зубной ряд статичной системой, это определенно не так. Стоматогнатическая система находится в состоянии динамического равновесия (рис. 7-1). При отсутствии одного зуба прерывается структурная целостность зубного ряда и начинается перестройка с перемещением зубов в поиске гармонии. Часто антагонизирующие или ограничивающие дефект зубного ряда зубы смещаются в сторону дефекта (рис. 7-2). Перемещение зубов, ограничивающих промежутков, особенно с дистальной стороны, может быть корпусным, однако гораздо чаще происходит их наклон.

При выраженном зубоальвеолярном смещении зубо-антагониста в пространство дефекта, замещения отсутствующего зуба уже будет недостаточно (рис. 7-3). Для восстановления полной функциональной активности без окклюзионных препятствий часто необходима реставрация антагониста (рис. 7-4). Более того, может потребоваться девитализация последнего для уменьшения его высоты и восстановления оптимальной окклюзионной плоскости.

### Выбор типа протеза

Для замещения отсутствующих зубов используются протезы трех видов: *съемные частичные протезы (СЧП), несъемные частичные протезы (НЧП) с опорой на зубы или имплантаты* (табл. 7-1). При выборе вида протеза необходимо учитывать целый ряд факторов, наиболее важными из которых являются: биомеханические, пародонтологические, эстетические и финансовые. Нередко на одной челюсти комбинируются протезы двух видов, например, съемный и несъемные частичные протезы с опорой на зубы или несъемные частичные протезы с опорой на зубы и имплантаты.

При планировании лечения следует помнить о принципе *упрощения лечения*. Во многих случаях лечение является технически возможным, но исключительно сложным. Нередко приходится отказываться от некоторых вариантов из-за ограниченных технических или финансовых возможностей и, тем не менее, находить разумное решение, отвечающее интересам пациента. Следует помнить, что только

стоматолог, осуществляющий реставрационное лечение, должен контролировать все этапы и координировать работу других специалистов, поскольку он отвечает за окончательный результат терапии. Можно общаться с коллегами и быть открытым для предложений, но никто не имеет права навязывать ортопеду план реставрационного этапа лечения. В случае неудачи пациент вернется именно к стоматологу, выполняющему протезирование, поэтому необходимо быть уверенным в планируемом лечении. Следует понимать, что представленные ниже рекомендации не являются догмой и не абсолютны.

### Съемный частичный протез

Показаниями к изготовлению СЧП являются: отсутствие более двух жевательных зубов; фронтальный дефект зубного ряда по протяженности более четырех резцов; дефекты, включающие клык и два соседних зуба (например, клык и оба резца; боковой резец, клык и первый премоляр; клык и оба премоляра).

Для замещения концевое дефекта зубного ряда обычно необходим СЧП. Существуют исключения, когда можно использовать консольный НЧП, но такое решение должно приниматься с осторожностью. В разделе, посвященном консольным конструкциям, представлено более подробное описание этого типа протеза. При множественных дефектах, каждый из которых можно устранить с помощью НЧП, может, тем не менее, потребоваться изготовление СЧП из-за высокой стоимости или технической сложности несъемной конструкции. Двухсторонний дефект с отсутствием более двух зубов с каждой стороны также может быть показанием к изготовлению съемного протеза вместо двух несъемных протезов.

Требования к опорному зубу съемного частичного протеза не такие строгие, как для несъемного протеза. При наклоне и дивергенции зубы больше подходят для опоры СЧП, чем для НЧП. Опорные зубы с ослабленным пародонтом больше подходят для опоры правильно сконструированного СЧП, чем для сопротивления нагрузке, которую оказывает НЧП. Кроме того, удерживающие кламмеры каркаса съемного протеза можно расположить на зубах, не смежных с дефектом зубного ряда.

Зубы с низкой клинической коронкой или в целом короткие зубы обычно можно использовать в качестве опорных зубов НЧП, замещающего не более одного отсутствующе-

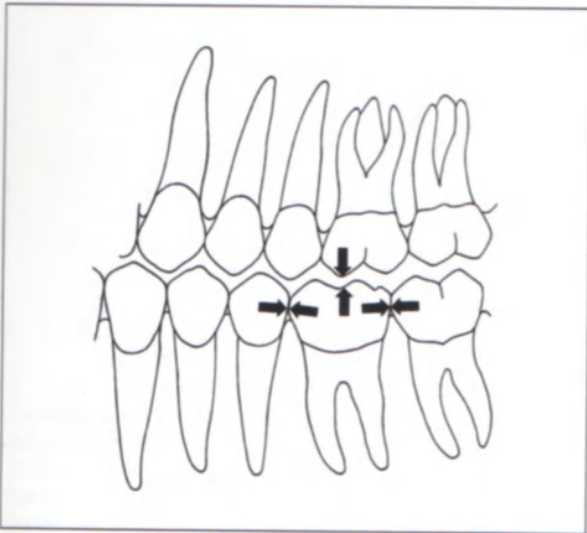


Рис. 7-1. Расположение и наклон зуба отчасти определяются взаимодействием между зубами (стрелки)

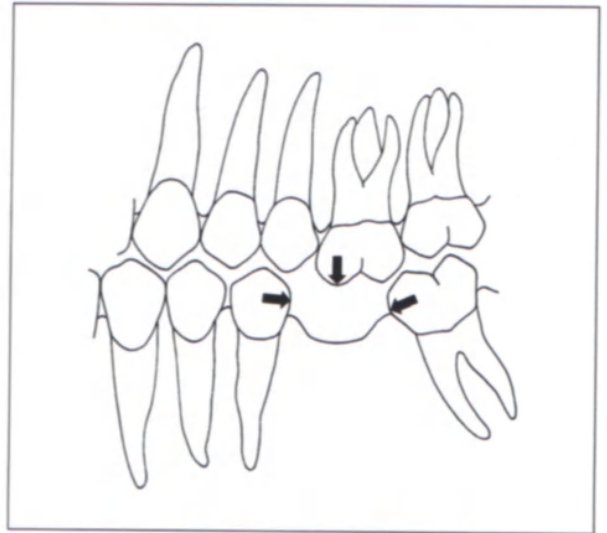


Рис. 7-2. После удаления зуба соседние зубы часто смещаются в освободившееся пространство

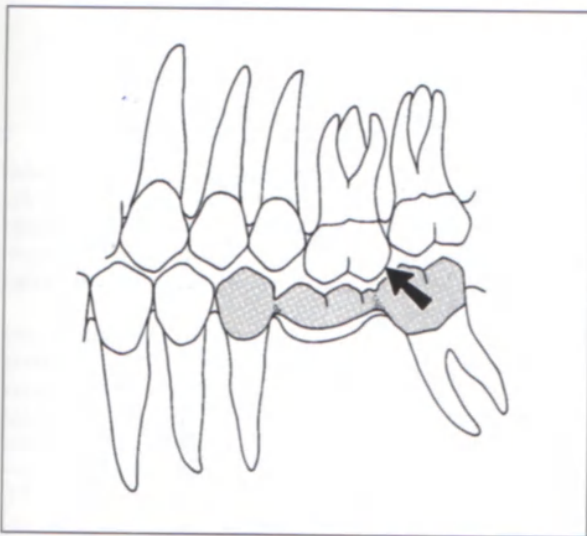


Рис. 7-3. При изготовлении НЧП без предварительного выравнивания окклюзионной плоскости может возникнуть окклюзионное препятствие (стрелка)

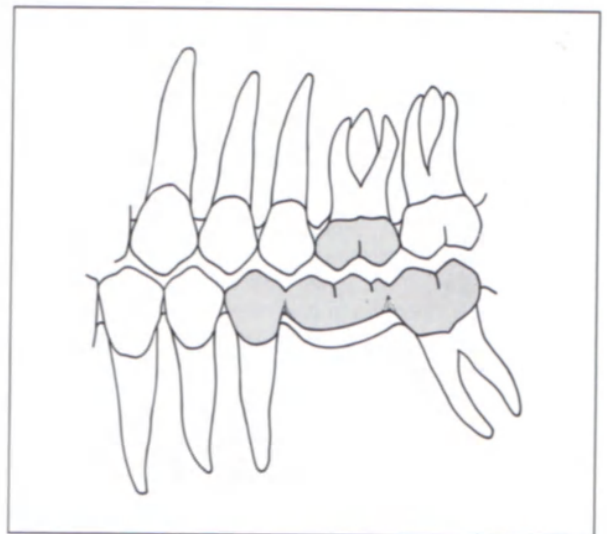


Рис. 7-4. Оптимальная окклюзия восстановлена с помощью коррекции окклюзионной плоскости в сочетании с изготовлением НЧП

го зуба. Недостаточное число опорных зубов также может быть основанием для выбора СЧП.

При выраженном дефекте альвеолярного гребня СЧП облегчает получение лучшего функционального и эстетического результатов. Успех протезирования при использовании СЧП зависит от соблюдения хорошей самостоятельной гигиены полости рта и регулярных контрольных осмотров.

Для пациентов преклонного возраста с ограниченным доходом и (или) соматическими заболеваниями может

потребоваться сокращение числа посещений и (или) проведение более доступного протезирования. Чрезмерные расходы, превышающие ограниченные материальные возможности пациентов, никак не соответствуют критериям качественной медицинской помощи.

Крупный язык и ограниченные мануальные возможности пациента являются серьезными факторами, ограничивающими или даже исключаящими изготовление съемного протеза. При негативном отношении к СЧП его изготовление также нежелательно.

**Таблица 7-1. Замещение отсутствующего зуба**

	СЧП	Обычный НЧП с опорой на зубы	Адгезивный НЧП	НЧП с опорой на имплантаты
Протяженность дефекта	<ul style="list-style-type: none"> <li>дистальные дефекты превышают длину сохранившегося зубного ряда</li> <li>фронтальные дефекты превышают размер четырех резцов</li> <li>клык + два или более соседних зуба</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>дистальный дефект: не более двух зубов</li> <li>фронтальный дефект: не более четырех зубов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>один зуб</li> <li>возможен при отсутствии двух резцов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>один зуб</li> <li>отсутствие 2–6 зубов</li> </ul>
Конфигурация дефекта	<ul style="list-style-type: none"> <li>отсутствует дистальный опорный зуб</li> <li>множественные или двусторонние дефекты</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>обычно ограничен дистальным опорным зубом, но может включать короткий консольный элемент</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>опорные элементы окружают промежуточную часть с медиальной и дистальной стороны</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>дистальный опорный зуб отсутствует</li> <li>промежуточная опора при трех и более элементах в промежуточной части</li> <li>все опорные элементы и промежуточная опора (опоры) при протяженном дефекте</li> </ul>
Направление опорных элементов	<ul style="list-style-type: none"> <li>допускается наклон опорных зубов</li> <li>значительная дивергенция опорных зубов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>модифицированное препарирование допускает наклон не более 25°</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>медиодистальный наклон не более 15°</li> <li>одинаковый наклон в вестибулярно-оральной плоскости</li> <li>малая глубина препарирования затрудняет его модификацию</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>соблюдение требований к наклону имплантатов и опорных зубов возможно при тесном сотрудничестве хирурга и стоматолога-ортопеда</li> </ul>
Состояние опорных зубов	<ul style="list-style-type: none"> <li>низкие клинические коронки</li> <li>неполноценные опорные зубы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>хорошая ситуация, если опорные зубы необходимо покрыть коронками</li> <li>депульпированные зубы можно использовать только при достаточном объеме сохранившейся коронковой части</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>интактные опорные зубы</li> <li>замещение отсутствующих резцов, премоляров</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>абатменты не разрушаются и не требуют лечения</li> </ul>
Окклюзия	<ul style="list-style-type: none"> <li>легче адаптировать к особенностям противоположного здорового зубного ряда</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>благоприятная нагрузка (величина, направление, частота, продолжительность)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>невозможно замещение резцов при глубоком вертикальном перекрытии</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>направление окклюзионных сил должно быть по возможности вертикальным, чтобы исключить неблагоприятную боковую нагрузку на имплантаты</li> </ul>
Состояние пародонта	<ul style="list-style-type: none"> <li>можно использовать дополнительные (вторичные) опорные элементы, если ослаблены первичные опорные элементы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>хорошая поддержка альвеолярной кости</li> <li>соотношение коронки и корня не менее 1:1</li> <li>отсутствие подвижности</li> <li>благоприятная морфология корня</li> <li>обеспечивает жесткую стабилизацию</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>отсутствие подвижности</li> <li>пародонтальное шинирование (с созданием дополнительных ретенционных элементов при препарировании зубов)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>плотная кость</li> </ul>
Форма альвеолярного гребня	<ul style="list-style-type: none"> <li>значительный дефект тканей в области гребня</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>умеренная резорбция</li> <li>незначительные дефекты мягких тканей</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>умеренная резорбция</li> <li>незначительные дефекты мягких тканей</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>широкий, плоский гребень</li> </ul>
Общие особенности	<ul style="list-style-type: none"> <li>потенциальный риск при ксеростомии</li> <li>ограниченные финансовые возможности пациента</li> <li>соответствующая гигиена полости рта</li> <li>гарантия повторных визитов для контрольных осмотров</li> <li>упрощение лечения</li> <li>преклонный возраст</li> <li>системные заболевания</li> <li>постепенное привыкание к будущему полному протезу</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>высокий риск кариеса при ксеростомии</li> <li>мышечная дискоординация</li> <li>нижнечелюстные торусы</li> <li>поражения мягких тканей неба</li> <li>крупный язык</li> <li>повышенный рвотный рефлекс</li> <li>негативное отношение к СЧП</li> <li>пациент не может смириться с возрастными изменениями, утратой зубов</li> <li>благоприятные окклюзионные условия на противоположной челюсти: съемный протез или естественные зубы с ослабленным пародонтом допускают изготовление НЧП в менее оптимальных условиях</li> <li>профессиональные навыки стоматолога</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>хорошо подходят для молодых пациентов</li> <li>можно использовать для замещения моляров при отсутствии гипертрофии жевательных мышц</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>совместимы с условиями при ксеростомии</li> <li>являются лучшим решением, если необходимо обширное лечение ослабленных, сомнительных опорных зубов</li> <li>негативное отношение к СЧП</li> <li>профессиональные навыки стоматолога</li> </ul>

## Традиционный несъемный частичный протез с опорой на зубы

Для замещения отсутствующего зуба большинство пациентов предпочитают НЧП. Обычно конструкция НЧП включает в себя по одному опорному зубу с каждой стороны дефекта. При здоровом пародонте опорных зубов, коротком и прямолинейном дефекте зубного ряда и качественном изготовлении опорных элементов НЧП может функционировать в течение длительного срока. Решение о выборе НЧП, опорных зубов и опорных элементов зависит от нескольких факторов (см. рис. 7-1).

Дефект мягких тканей альвеолярного гребня не должен быть большим. В противном случае изготовление несъемного протеза возможно после пластики гребня с помощью трансплантатов, что возможно при высокой мотивации пациентов, готовых к дополнительным расходам. В иной ситуации следует предложить СЧП.

Ксеростомия ухудшает условия для функционирования НЧП, поскольку сильно возрастает риск развития рецидивирующего кариеса опорных зубов. Однако недостаток жидкости в полости рта отрицательно влияет и на СЧП. В обоих случаях пациент должен быть информирован о высокой вероятности неудачного результата лечения. В подобных ситуациях показаны аппликации фторсодержащих средств и частые контрольные осмотры, что, однако, не позволяет полностью устранить отрицательные эффекты ксеростомии.

## Адгезивный несъемный частичный протез с опорой на зубы

Адгезивный НЧП представляет собой относительно консервативную реставрацию, фиксирующуюся на интактных опорных зубах для замещения одного отсутствующего зуба, обычно резца или премоляра. Замещение одного моляра подобным протезом возможно при отсутствии гипертрофии жевательных мышц. Опорные зубы адгезивных НЧП должны прилегать к дефекту зубного ряда с обеих сторон.

Промежуточная часть протеза имеет традиционную форму, соответствующую альвеолярному гребню с умеренной резорбцией и небольшому дефекту мягких тканей. Благодаря поверхностному препарированию в пределах эмали адгезивные НЧП особенно подходят для молодых пациентов, так как препарирование зубов с созданием широкой полости зуба угрожает пульпе.

Сильно наклоненные зубы могут быть использованы в качестве опор только при достаточном объеме твердых тканей для препарирования осевых поверхностей. Это связано с тем, что основная область препарирования должна располагаться в пределах эмали. Медиодистальный наклон опорных зубов более 15° удастся компенсировать крайне редко. Разница вестибулярно-орального наклона опорных зубов должна быть минимальной или отсутствовать.

Адгезивный НЧП не следует использовать для замещения отсутствующих передних зубов при глубоком вертикальном перекрытии. В этой ситуации потребуется более глубокое препарирование в пределах дентина, поэтому следует использовать традиционный НЧП.

Несмотря на применение адгезивных НЧП при шинировании зубов с поврежденным пародонтом, делать это следует крайне осторожно. Препарирование должно включать в себя дополнительные ретенционные элементы, например, длинные, четко выраженные проточки. Подвижность опорных зубов может быть серьезным препятствием для изготовления этого типа реставрации.

## Несъемный частичный протез с опорой на имплантаты

НЧП с опорой на имплантаты оптимальны при недостаточном количестве или недостаточной прочности опорных зубов для традиционного НЧП, а также в случаях, когда мануальные навыки пациента и (или) неблагоприятные условия в полости рта исключают успешное функционирование СЧП. НЧП с опорой на имплантаты эффективны для устранения концевых дефектов зубного ряда. Протяженность конструкции ограничена только объемом альвеолярной кости. Для проведения имплантации оптимальна относительно плотная кость альвеолярного гребня, который должен быть достаточной высоты и толщины.

Замещение отдельных отсутствующих зубов одиночными имплантатами позволяет избежать препарирования прилегающих к дефекту зубного ряда зубов под опорные коронки. Дефект протяженностью от двух до шести зубов можно заместить несколькими имплантатами, с опирающимися на них протезами: индивидуальными коронками или НЧП. Кроме того, имплантат можно использовать в качестве промежуточной опоры при отсутствии трех или более зубов, что, однако, сопряжено с определенным риском наличия неподвижных опорных (имплантатов) в одной жесткой конструкции с естественными зубами. В такой ситуации предпочтительнее применять имплантаты в качестве концевых опор с двух сторон участка адентии. При наличии протяженных дефектов дополнительные имплантаты могут быть установлены в качестве промежуточных опор. Фактически, несъемным полным протезом с опорой на имплантаты можно восстановить весь зубной ряд, но этот тип конструкции находится за рамками данного обсуждения.

Для большинства систем имплантатов требуется более высокая степень точности абатментов, чем у опорных элементов НЧП с опорой на зубы. При установке имплантатов другим специалистом положение имплантатов и абатментов должно определяться в тесном сотрудничестве хирурга и ортопеда. Протезирование следует проводить так, чтобы окклюзионные силы были направлены вдоль осей имплантатов, для минимизации или исключения действия деструктивной боковой нагрузки.

При ксеростомии выживаемость протезов с опорой на имплантаты лучше, чем на естественные зубы. Протезирование с опорой на имплантаты может быть предпочтительным в целом ряде случаев. Например, необходимость эндодонтического лечения зубов, которые планируется использовать в качестве опор НЧП, в сочетании с изготовлением штифтовой культевой конструкции (или без нее) и пародонтологической операцией, и, возможно, резекция корня заставляют сомневаться в долгосрочном

прогнозе такого протеза. Такой сложный и дорогостоящий протез большой протяженности превращается в «колосса на глиняных ногах».

## Отказ от ортопедического лечения

При наличии дефекта зубного ряда в течение продолжительного времени, отсутствии или незначительном смещении или выдвигании соседних зубов или антагонистов в область адентии вопрос о протезировании решается по желанию пациента. При отсутствии у пациента функциональных, окклюзионных или эстетических затруднений польза от протеза будет сомнительной, что, однако, никак не противоречит рекомендации к проведению протезирования при отсутствии зуба. Смежные с дефектом зубы обычно смещаются, но не всегда. При случайном обращении пациента, состояние которого компенсировано, следует убедиться в отсутствии смещения зубов в участок адентии и поздравить пациента с удачей, оказав необходимую помощь по другим показаниям.

## Информированное согласие

При затруднении выбора между несъемным и съемным частичными протезами пациенту следует представить два или более вариантов лечения, объяснить их преимущества и недостатки. Обычно стоматологи обращают больше внимания на физические и биологические факторы, в то время как для пациентов важнее эстетические и финансовые аспекты.

Стоматологу и пациенту необходимо согласовать между собой окончательный план лечения. Пациент должен понимать риск не самого оптимального, с точки зрения доктора, варианта лечения, о чем следует сделать запись в медицинской карте и заверить ее подписью пациента. Если стоматолог совершенно убежден в полном несоответствии выбранного пациентом варианта лечения для данной ситуации, то нужно попытаться аргументированно переубедить пациента. Если это не удалось, пациенту рекомендуется обратиться к другому специалисту. Жизнь слишком коротка, чтобы искусственно ее усложнять.

## Оценка состояния опорных зубов

Любая реставрация должна быть устойчивой к постоянным окклюзионным нагрузкам. Это особенно важно для НЧП, поскольку силы, которые ранее действовали на отсутствующие теперь зубы, передаются через промежуточную часть, соединительные и опорные элементы на опорные зубы. Следовательно, помимо физиологической нагрузки опорные зубы выполняют функцию отсутствующих зубов.

Разрушенный зуб, ограничивающий дефект зубного ряда, можно покрыть коронкой, которая одновременно является опорным элементом НЧП. Показания к покрытию коронками нескольких зубов на одной челюсти являются веским аргументом в пользу изготовления несъемного вместо съемного частичного протеза.

По возможности опорные зубы следует сохранять витальными. Тем не менее, зуб после эндодонтического лечения при отсутствии патологических симптомов и с рентгенологическими признаками адекватной obturации каналов можно использовать для опоры протеза. Для обеспечения хорошего долгосрочного прогноза должен быть сохранен достаточный объем коронковой структуры зуба. Однако даже в этом случае необходимо компенсировать дефект коронки зуба, что осуществляется с помощью штифтовой культевой конструкции или восстановления культы зуба с помощью амальгамы или композита со штифтовой ретенцией.

Зубы со вскрытой во время препарирования пульпой нельзя использовать в качестве опорных зубов НЧП без предварительного эндодонтического лечения. В противном случае слишком велика вероятность эндодонтического лечения в дальнейшем, что связано с разрушением опорных структур зуба и самого протеза.

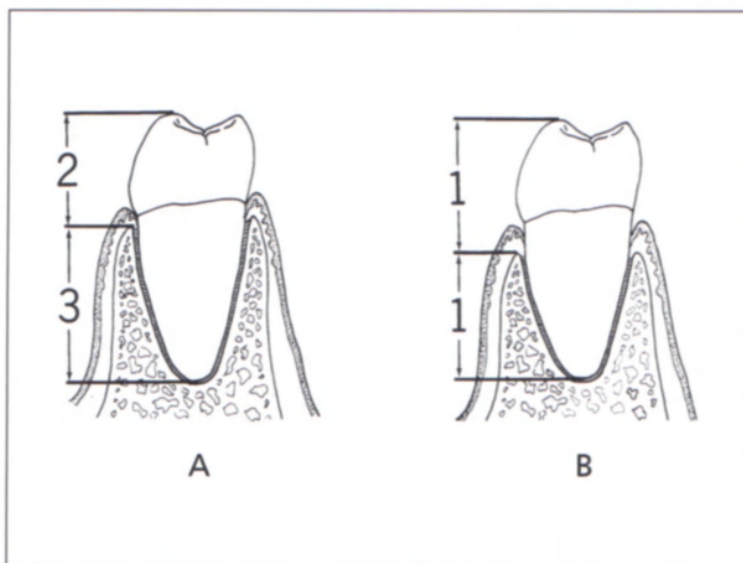
Пародонт зубов, которые планируется использовать в качестве опоры протеза, должен быть здоровым. Опорные зубы не должны быть подвижны, так как они будут испытывать повышенную нагрузку. При оценке состояния корней и тканей пародонта учитываются три фактора:

1. Соотношение высоты коронки и длины корня зуба.
2. Конфигурация корня.
3. Площадь поверхности корня, к которой прикреплен периодонт.

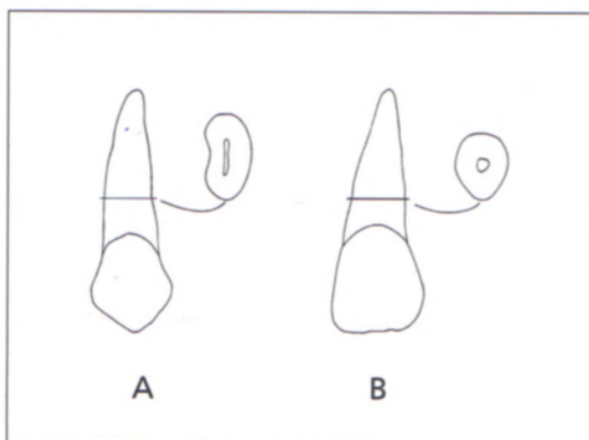
## Соотношение высоты коронки и длины корня зуба

Для определения этого соотношения сравнивают высоту зуба от альвеолярного гребня до окклюзионной плоскости с длиной внутрикостной части корня. По мере апикального смещения края альвеолярной кости удлиняется плечо наружной части рычага и увеличивается потенциал разрушительных боковых сил. Для опорного зуба НЧП оптимальное соотношение высоты коронки к длине корня зуба составляет 2:3. В реальных клинических условиях минимально приемлемое соотношение для опорного зуба составляет 1:1 (рис. 7-5).

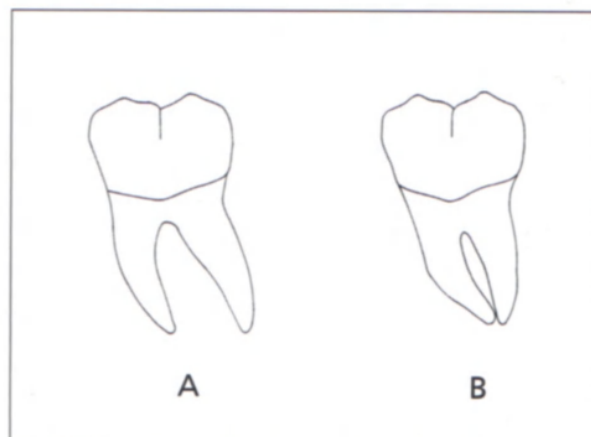
Однако существуют ситуации, когда высота коронки, превышающая длину корня зуба, считается адекватной.



**Рис. 7-5.** Оптимальное соотношение между короной и корнем для НЧП составляет 2:3 (А). Минимально приемлемым является соотношение 1:1 (В)



**Рис. 7-6.** Несмотря на одинаковую площадь поверхностей корней зубов, благодаря конфигурации корня и большему вестибулярно-оральному размеру верхний премоляр (А) является лучшей опорой, чем верхний центральный резец (В) с почти круглым сечением корня



**Рис. 7-7.** Моляр с дивергенцией корней (А) является лучшей опорой, чем зуб с соединяющимися корнями (В)

Например, НЧП может контактировать со съемным протезом, что характеризуется снижением окклюзионной нагрузки на опорные зубы. Известно, что максимальная жевательная нагрузка на протезы значительно ниже, чем на естественные зубы, и составляет: 11,79 кг для СЧП; 24,72 кг для НЧП и 68,03 кг для естественных зубов.<sup>1</sup>

Учитывая указанное выше, опорный зуб с менее благоприятным соотношением между короной и корнем будет надежнее функционировать при окклюзионном контакте НЧП с подвижными зубами с ослабленным пародонтом, чем при контакте с зубами со здоровым пародонтом. Само по себе соотношение высоты коронки и длины

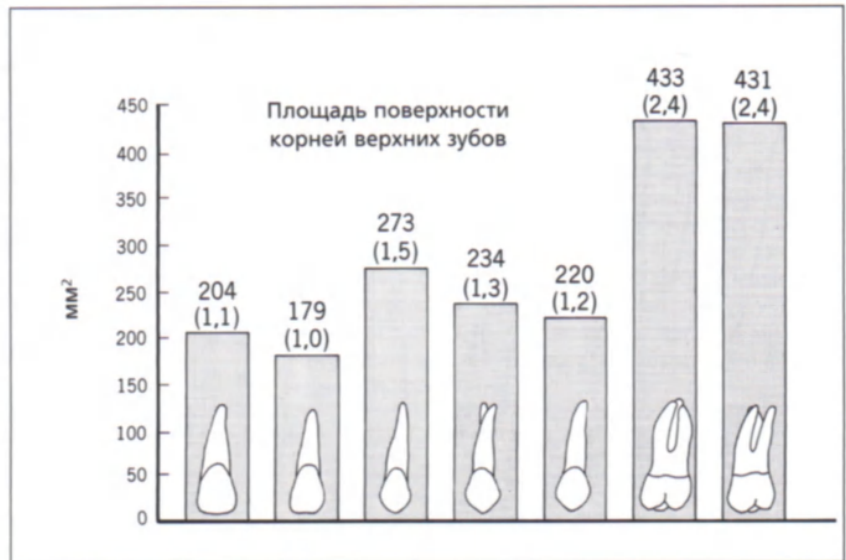
корня зуба не является адекватным критерием оценки будущего опорного зуба без оценки клинической ситуации в целом.<sup>2</sup>

### Конфигурация корня

Конфигурация корня является важным фактором оценки пригодности опорного зуба с пародонтологической точки зрения. Корни, вестибулярно-оральная толщина которых превышает медиодистальную толщину, предпочтительнее



**Рис. 7-8.** Сравнение площади поверхности корней верхних зубов. Цифры в скобках над каждым зубом указывают соотношение площади поверхности корня соответствующего зуба к площади поверхности корня самого маленького зуба в зубной дуге – бокового резца (по данным Jepsen<sup>3</sup>)



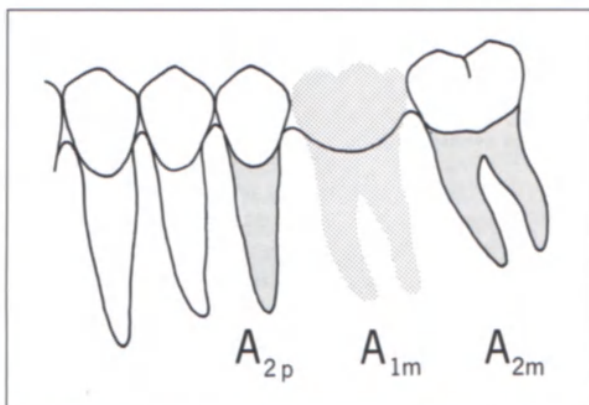
**Рис. 7-9.** Сравнение площади поверхности корней нижних зубов. Цифры в скобках над каждым зубом указывают соотношение площади поверхности корня соответствующего зуба к площади поверхности корня самого маленького зуба в зубной дуге – центрального резца (по данным Jepsen<sup>3</sup>)



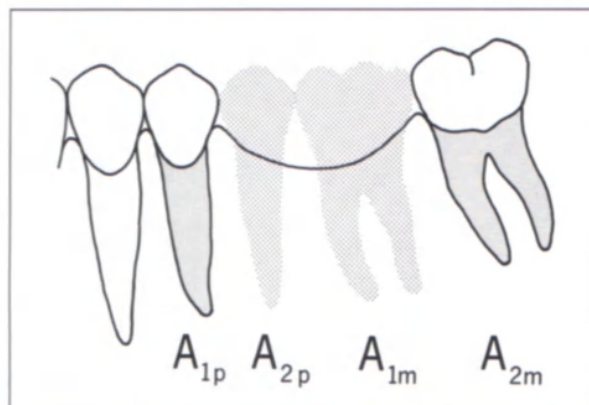
корней с круглым сечением (рис. 7-6). Многокорневые жевательные зубы с широко расходящимися корнями обеспечивают лучшую опору, чем зубы с конвергирующими, спаянными или коническими корнями (рис. 7-7). Зуб с корнями конической формы можно использовать в качестве опоры короткого НЧП при наличии оптимальных клинических условий. Однокорневой зуб с неравномерной формой корня или имеющий небольшую кривизну в апикальной трети корня предпочтительнее зуба с корнем практически правильной конической формы.

### Площадь периодонтальной поддержки

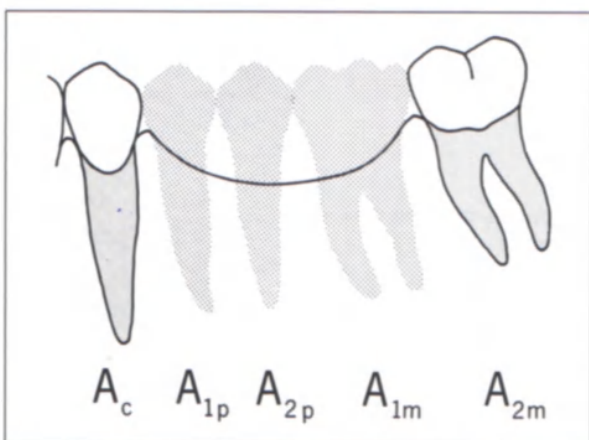
Одним из основных аспектов оценки потенциальных опорных зубов является площадь поверхности корня, контактирующей с периодонтом, или площадь прикрепления. У крупных зубов больше площадь корней и выше устойчивость к дополнительной нагрузке. Значения площади поверхности корня для разных зубов представлены на рис. 7-8 и 7-9 (Jepsen).<sup>3</sup> Однако абсолютные значения не так важны, как относительные данные для одного пациента и соотношения между различными зубами в пределах зубного ряда. При убыли костной ткани вследствие пародон-



**Рис. 7-10.** Общая площадь поверхности корней второго премоляра и второго моляра ( $A_{2p} + A_{2m}$ ) превышает этот показатель у отсутствующего первого моляра ( $A_{1m}$ )



**Рис. 7-11.** Общая площадь поверхности корней опорного первого премоляра и второго моляра ( $A_{1p} + A_{2m}$ ) приблизительно равна этому показателю у замещаемых зубов ( $A_{2p} + A_{1m}$ )



**Рис. 7-12.** Общая площадь поверхности корней клыка и второго моляра ( $A_c + A_{2m}$ ) меньше соответствующего показателя для замещаемых зубов ( $A_{1p} + A_{2p} + A_{1m}$ ). Изготовление НЧП в данной ситуации является рискованным

донтита пораженные зубы теряют способность выступать в качестве опор. При убыли альвеолярного костного гребня на 1 мм потеря периодонта на 30–50 % больше, чем при аналогичной резорбции корня.<sup>4</sup> Это следует учитывать при планировании лечения.

Протяженность дефекта, который можно успешно восстановить промежуточной частью мостовидного протеза, отчасти ограничена состоянием опорных зубов и их способностью выдерживать дополнительную нагрузку. Существует общепринятое мнение о допустимом числе отсутствующих зубов для успешного замещения дефекта. По мнению Tulpán, два опорных зуба способны выдержать промежуточную часть из двух элементов.<sup>5</sup> По утверждению, названному Johnston и соавт. «законом Антэ (Ante)»,<sup>6</sup> площадь поверхности корней опорных зубов должна быть равной или превышать соответствующее значение для зубов, замещаемых промежуточной частью.<sup>7</sup>

Согласно этому закону, один отсутствующий зуб можно успешно заместить при условии здорового состояния опорных зубов (рис. 7-10). Замещение двух отсутствующих зубов несъемным частичным протезом допускается, но уже на пределе возможностей опорных зубов (рис. 7-11),

Ситуация, когда площадь поверхности корней замещаемых зубов превышает значение для опорных зубов, в целом является неприемлемой (рис. 7-12).

С помощью НЧП возможно замещение более двух отсутствующих зубов, например четырех резцов. Также возможно изготовление НЧП от клыка до второго моляра (в идеальных условиях) на верхней челюсти и гораздо реже на нижней челюсти. Тем не менее, любой несъемный протез, замещающий более двух отсутствующих зубов, следует считать конструкцией с высоким риском.

У «закона Антэ» есть рациональное клиническое обоснование: НЧП с короткой промежуточной частью имеет лучший прогноз, чем с чрезмерно длинной промежуточной частью. Однако было бы слишком примитивно объяснять это просто перегрузкой периодонта. Неудачные результаты вследствие аномальной нагрузки больше связаны с наличием эффекта рычага и вращающего момента, чем с перегрузкой.<sup>1</sup> К несостоятельности протезов большой протяженности большее отношение имеют биомеханические факторы и разрушение материала.

Известно, что в отдельных случаях зубы с очень плохой пародонтальной поддержкой могут успешно выполнять

опорную функцию для НЧП. Некоторые авторы использовали зубы с выраженной подвижностью и убылью костной ткани для поддержки НЧП и шин.<sup>8</sup> В таких ситуациях целью является не устранение подвижности зубов, а стабилизация их состояния для профилактики увеличения подвижности.<sup>9</sup>

При этом, несмотря на подвижность зубов, при хорошей мотивации пациента и хорошей самостоятельной гигиене воспаление может отсутствовать.<sup>10</sup> Однако ретенция опорных коронок в жестких протезах на подвижных зубах должна быть больше, чем у коронок на относительно неподвижных опорах.<sup>11</sup> При повторных наблюдениях пациентов с «терминальным прикусом» показатель неудач оказался удивительно низким: в среднем через 6 лет менее 8 % из 332 НЧП оказались несостоятельными.<sup>12</sup>

Возникает вопрос о значении этих успешных результатов для обычных пациентов. Протезирование пациентов с пародонтитом тяжелой степени является актуальным в практике стоматолога, что подчеркивает исключительную важность тщательной индивидуальной оценки окклюзии.

Это не означает, что все зубы с тяжелым пародонтитом могут быть опорными. Следует помнить, что случаи успешного лечения являются результатом работы высококвалифицированных специалистов с пациентами с высокой мотивацией.

Попытки ортопедического лечения при поврежденном пародонте нередко представляют собой примеры неоправданного стоматологического героизма, требующего высокой технической подготовки и значительных материальных затрат. Хороший результат лечения невозможен без участия опытного, высококвалифицированного стоматолога и информированного, мотивированного пациента, который хочет сохранить зубы, осознает свою роль в успехе терапии и принимает риск (и цену) неудачи. Для специалиста без специальной квалификации такой тип лечения немотивированного и недостаточно информированного пациента может легко закончиться судебным иском.

## Биомеханические факторы

При изготовлении НЧП большой протяженности повышается нагрузка на периодонт и уменьшается жесткость. Прогиб конструкции прямо пропорционален кубу длины и обратно пропорционален кубу окклюзионно-десневой толщины промежуточной части. По сравнению с НЧП с одним элементом в промежуточной части (рис. 7-13), промежуточная часть из двух элементов изгибается в 8 раз больше (рис. 7-14), а из трех – в 27 раз больше (рис. 7-15).<sup>13</sup>

Промежуточная часть с заданным окклюзионно-десневым размером (рис. 7-16) изгибается в 8 раз больше при уменьшении толщины промежуточной части в 2 раза (рис. 7-17). НЧП большой протяженности на низких опорных зубах нижней челюсти часто оказывается несостоятельным. Увеличение длины промежуточной части увеличивает вращающий компонент сил, действующих на протез, и особенно на наиболее слабый опорный зуб. Для уменьшения деформации длинной (или) тонкой промежуточной части ее конструкция должна иметь больший окклюзионно-десневой размер. Протез можно также изготовить из сплава с

более высоким пределом текучести, например хромоникелевого.

Все НЧП большой и малой протяженности до определенной степени могут изгибаться. В НЧП действие сил передается от промежуточной части на опорные зубы, поэтому величина и направление их действия на опорные элементы отличаются от одиночных реставраций.<sup>14</sup> Смещающие силы действуют на опорный элемент НЧП в медиодистальном направлении, в отличие от обычного для одиночной реставрации вестибулярно-язычного направления. Форму препарирования следует модифицировать для создания большей устойчивости и структурной прочности. С этой целью обычно препарируют множественные проточки, в том числе на вестибулярной и язычной поверхностях (рис. 7-18).

Для решения проблем, связанных с неблагоприятным соотношением высоты коронки и длины корня и большой протяженностью дефекта, иногда увеличивают число опорных зубов. Следует учесть несколько критериев, чтобы вторичный (второй от дефекта) опорный зуб увеличивал прочность НЧП и сам не создавал проблемы. Площадь поверхности корня вторичного опорного зуба не должна быть меньше, а соотношение между коронкой и корнем должно быть не менее благоприятным, чем у первичного (рядом с дефектом) опорного зуба. Нужно помнить, что вторичный опорный зуб предназначен для усиления. Например, клык можно использовать в качестве вторичного опорного зуба с первичным опорным первым премоляром, но неразумно использовать в качестве вторичного опорного зуба боковой резец с первичным опорным клыком. Опорные элементы на вторичных опорных зубах должны быть не менее устойчивы, чем на первичных опорных зубах. При изгибании промежуточной части на опорные элементы вторичных опорных зубов действует сила натяжения (рис. 7-19). Для предупреждения повреждения десны под соединительным элементом необходимы достаточная высота коронки и пространство между соседними опорными зубами.

Напряжение, возникающее в НЧП, зависит от кривизны дуги. Промежуточная часть, расположенная вне линии, соединяющей опорные зубы, действует как плечо рычага, создающее вращение. Это обычная проблема при замещении НЧП четырех верхних резцов, которая усиливается при большем отклонении дуги вперед. Следует предпринять определенные меры для противодействия вращению. Лучшее всего для этого обеспечить дополнительную ретенцию в противоположном плечу рычага направлении на расстоянии от оси между опорными зубами, которое равно длине плеча рычага (рис. 7-20).<sup>15</sup> Иногда в качестве вторичных опорных зубов для НЧП с промежуточной частью из четырех элементов используют первые премоляры. На опорные элементы на премолярах будут действовать силы натяжения, поэтому у них должна быть отличная ретенция.

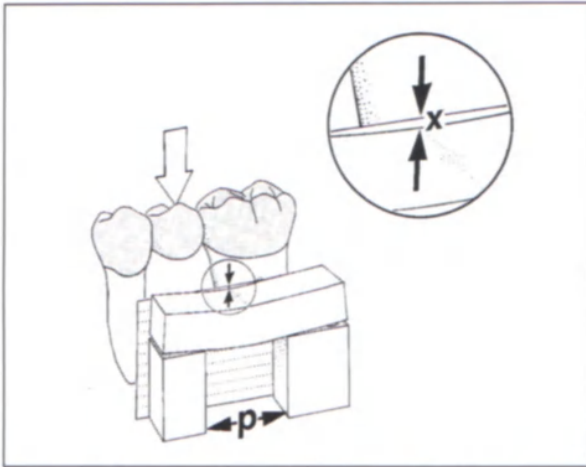


Рис. 7-13. Величина прогиба ( $x$ ) при заданной длине образца ( $p$ )

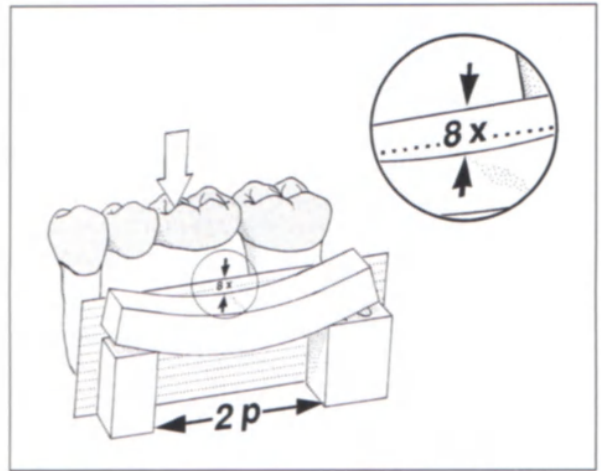


Рис. 7-14. При увеличении длины образца в 2 раза ( $2p$ ) прогиб увеличивается в 8 раз ( $8x$ )

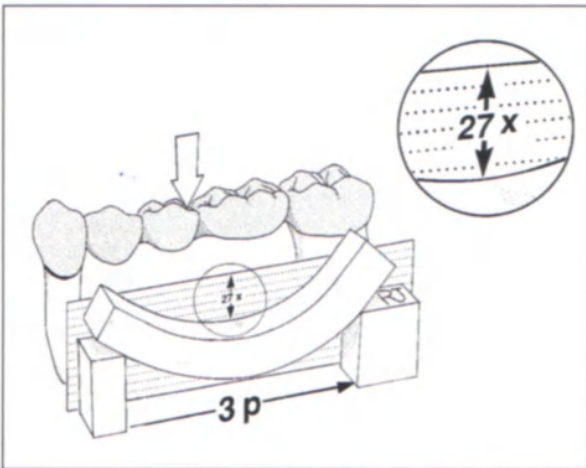


Рис. 7-15. При увеличении длины образца в 3 раза ( $3p$ ) прогиб увеличивается в 27 раз ( $27x$ )

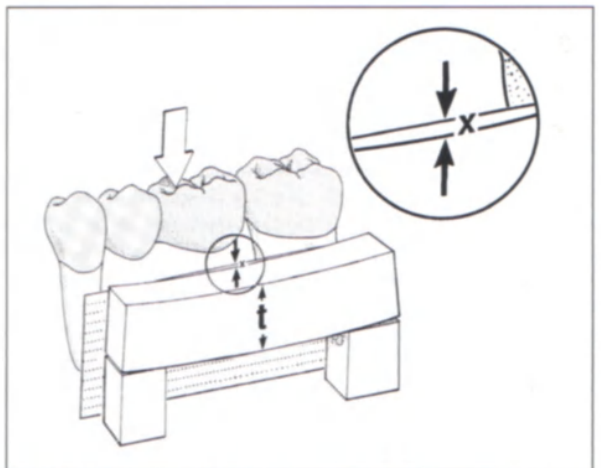


Рис. 7-16. Величина прогиба образца ( $x$ ) при заданной толщине образца ( $t$ )

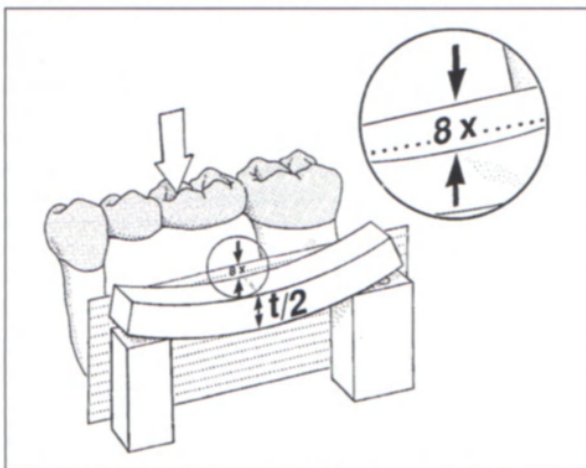
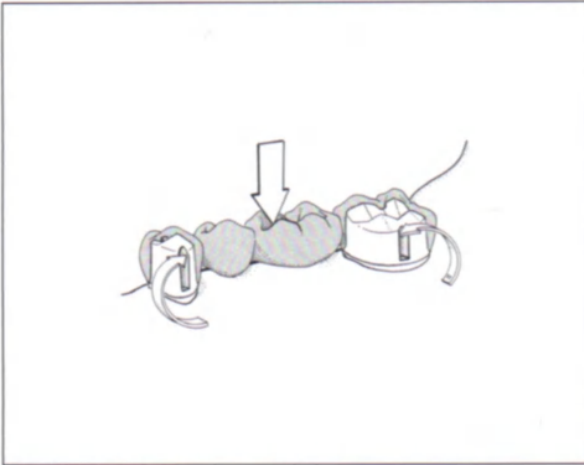
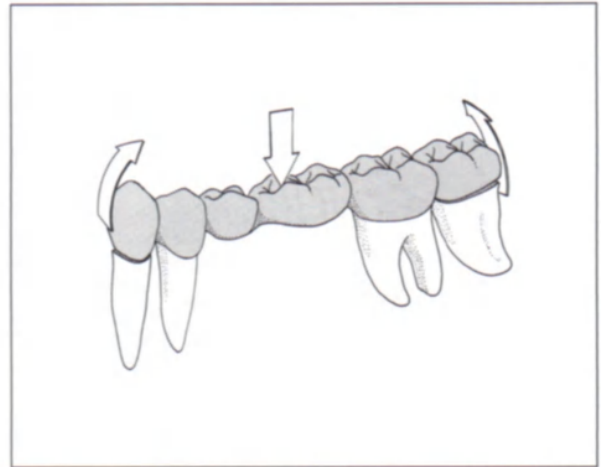


Рис. 7-17. При уменьшении толщины образца в 2 раза ( $t/2$ ) прогиб увеличивается в 8 раз ( $8x$ )

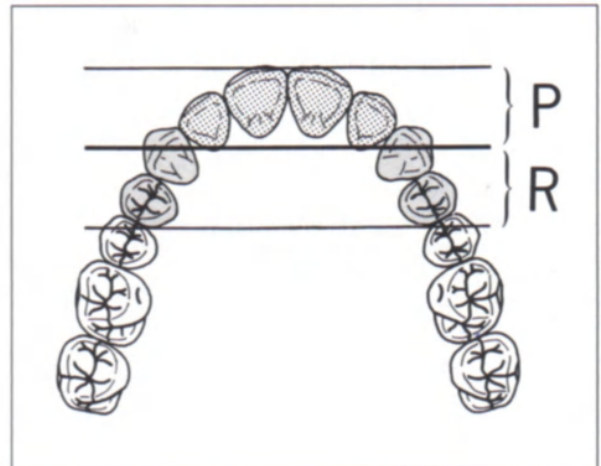


**Рис. 7-18.** Вестибулярные и язычные проточки препятствуют медиодистальному вращению, возникающему под действием нагрузки на промежуточную часть



**Рис. 7-19.** При изгибе промежуточной части опорные элементы на вторичных опорных зубах испытывают натяжение, а первичные опорные зубы являются центрами вращения

**Рис. 7-20.** Вторичная ретенция (R) должна обеспечиваться на расстоянии от линии между первичными опорными зубами, которое равно длине плеча рычага промежуточной части (P) в противоположном направлении



## Частные проблемы

Ниже рассмотрены наиболее часто возникающие проблемы и варианты их решения.

### Промежуточные опорные зубы

Жесткие соединительные элементы (например, паяные соединения) между промежуточной частью и опорными элементами являются предпочтительными для большинства несъемных частичных протезов. Жесткое соединение промежуточной части с опорными элементами обеспечивает протезу необходимую прочность и стабильность, а также уменьшает напряжение, обусловленное конструкцией НЧП.

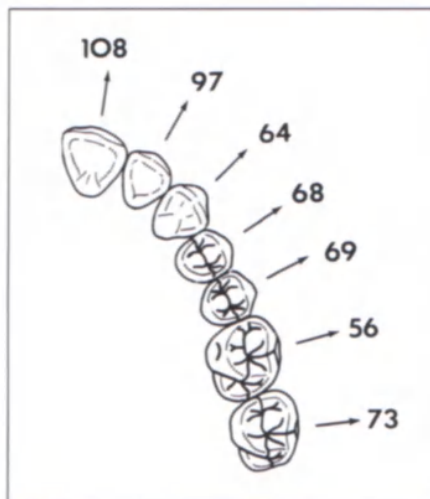
Однако не во всех случаях конструкция НЧП должна быть полностью жесткой. В некоторых случаях зуб может быть с двух сторон окружен дефектами зубного ряда и является одиночной промежуточной опорой (рис. 7-21). С учетом физиологической подвижности зубов, распределения опорных зубов вдоль дуги и разной степени ретенции опорных элементов изготовление жесткого НЧП из пяти единиц может быть далеко не оптимальным планом лечения.

По данным периодонтометрии, вестибулярно-оральное смещение зубов составляет от 56 до 108 мкм,<sup>16</sup> а интрузия – 28 мкм.<sup>17</sup> Зубы в различных сегментах дуги смещаются в различных направлениях.<sup>18</sup> За счет кривизны дуги вестибулярно-оральное смещение переднего зуба происходит под значительным углом к вестибулярно-оральному смещению моляра (рис. 7-22).

Величина и дивергенция указанных смещений может создавать в протезе большой протяженности напряжение,



**Рис. 7-21.** В этой часто встречающейся ситуации отсутствуют верхний первый премоляр и моляр, и второй премоляр остается промежуточным опорным зубом



**Рис. 7-22.** Величина вестибулярно-орального смещения (мкм) для каждого верхнего зуба (по данным Rudd et al.<sup>16</sup>). Направление смещения, указанное стрелкой, значительно отличается от переднего к дистальному сегменту дуги

передающееся на опорные зубы. Расстояние между смещающимися зубами, независимое направление и величина смещения опорных зубов, а также упругие свойства протеза приводят к концентрации напряжения вокруг опорных зубов, а также между опорными элементами и препарированной поверхностью опорных зубов.

Ранее считалось, что нагрузки передаются на концевые опорные элементы, а вращение происходит вокруг промежуточного опорного зуба, что приводит к разрушению более слабого опорного элемента.<sup>19</sup> Однако данные фотоэластического анализа напряжения и измерение смещения показали, что протез больше изгибается, чем раскачивается. По мнению Standlee и Caputo, разрушение в большей степени вызывается натяжением между концевыми опорными элементами и соответствующими опорными зубами, а не вращением вокруг промежуточной опоры.<sup>20</sup> Интрузия (вколачивание) опорных зубов под действием нагрузки может привести к разрушению связи между любым опорным элементом и соответствующим опорным зубом.

При раскачивании опорного элемента нарушается краевое прилегание и возникает кариозное поражение, которое к моменту его обнаружения может оказаться весьма значительным. Ретенция меньших по размеру передних зубов обычно меньше, чем боковых. Способность опорных элементов противодействовать смещающим силам ограничена, поэтому необходимо использовать меры для нейтрализации этих сил, например с помощью использования жестких соединительных элементов.<sup>19</sup>

Несмотря на очевидную точность прилегания, жесткий соединительный элемент обладает достаточной подвижностью, что устраняет опасность перехода напряжения со стороны нагружаемого сегмента на остальную часть НЧП (рис. 7-23). Жесткое соединение между опорным эле-

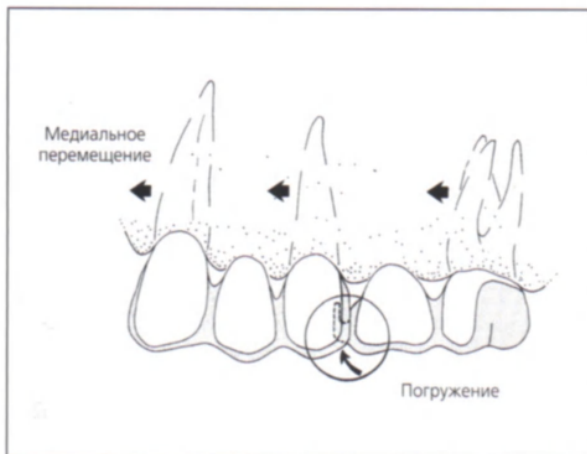
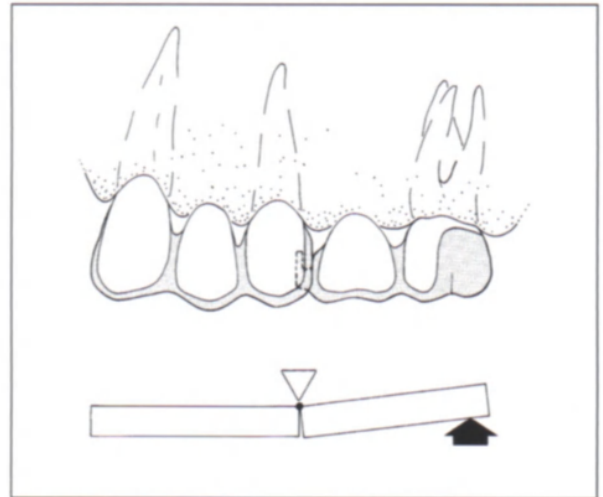
ментом и промежуточной частью является механическим. Наиболее распространенная жесткая конструкция состоит из Т-образной матрицы, которая крепится на промежуточной части, и матрицы в форме ласточкина хвоста в опорном элементе.

Применение жесткого соединения ограничено НЧП малой протяженности для замещения одного зуба.<sup>21</sup> Увеличение нагрузки при протяженном дефекте слишком разрушительно для опорного зуба со стороны паяного соединения. Протезы с жесткими соединительными элементами не следует применять при значительной подвижности опорных зубов. Распределение окклюзионных сил должно быть одинаковым на все части НЧП.

В жестком НЧП касательное напряжение больше передается на опорную костную ткань, чем концентрируется на соединительных элементах. Это уменьшает медиодистальный вращающий момент в области опорных зубов и одновременно способствует их независимому смещению.<sup>22</sup> Жесткий НЧП распределяет нагрузку более равномерно, чем жесткая конструкция, что предпочтительно для зубов со снижением пародонтального прикрепления.<sup>23</sup> При отсутствии у дистального опорного зуба и промежуточного элемента контакта с антагонистами или окклюзионном контакте со съемным частичным протезом и смыкании трех передних элементов с естественными зубами, т.е. при отсутствии или незначительной окклюзионной нагрузке, матрица и дистальные элементы конструкции могут выдвигаться.

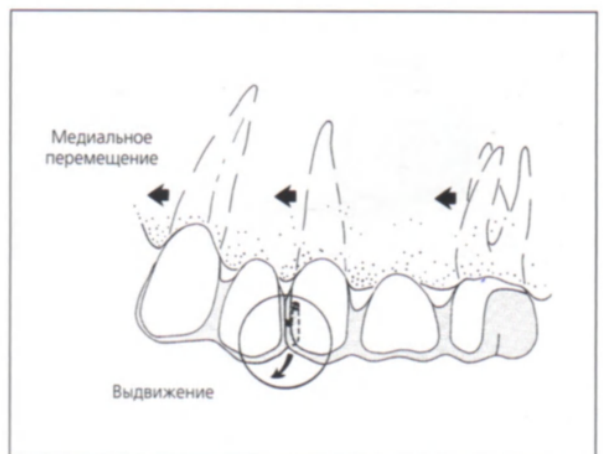
В конструкции из пяти элементов с промежуточной опорой большое значение имеет расположение дробителя нагрузки. Обычно он располагается на среднем опорном зубе, потому что при его расположении на концевых опорных зубах промежуточная часть действует как плечо рычага.

**Рис. 7-23.** Нежесткий соединительный элемент среднего опорного зуба ограничивает действие силы местом ее приложения на протезе (Shillingburg и Fisher<sup>19</sup>)



**Рис. 7-24.** При расположении нежесткого соединения на дистальной поверхности опорного элемента среднего опорного зуба в процессе медиального перемещения матрица входит в матрицу (Shillingburg и Fisher<sup>19</sup>)

Матрица соединительного элемента находится в пределах обычных дистальных контуров промежуточного опорного зуба, а матрица должна располагаться с медиальной стороны дистальной промежуточной части. Продольные оси жевательных зубов обычно имеют небольшой медиальный наклон, и вертикально направленные окклюзионные силы вызывают дальнейшее смещение в этом направлении. Окклюзионная нагрузка приводит к медиальному наклону почти 98 % жевательных зубов.<sup>24</sup> При расположении матрицы соединительного элемента с дистальной стороны промежуточного опорного зуба матрица во время медиального смещения более плотно входит в матрицу (рис. 7-24).<sup>19</sup> Расположение матрицы с медиальной сторо-

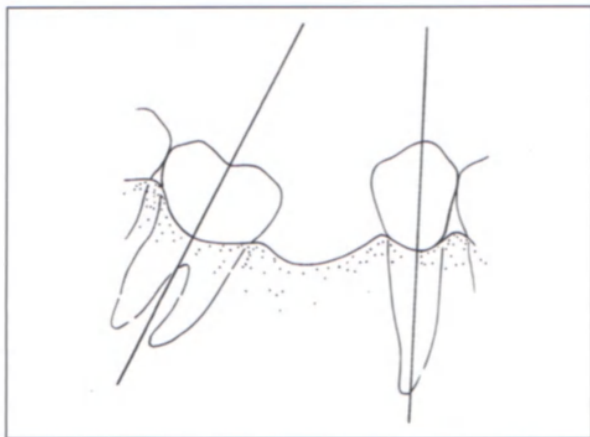


**Рис. 7-25.** При расположении нежесткого соединения на медиальной поверхности опорного элемента среднего опорного зуба в процессе медиального перемещения матрица выдвигается (Shillingburg и Fisher<sup>19</sup>)

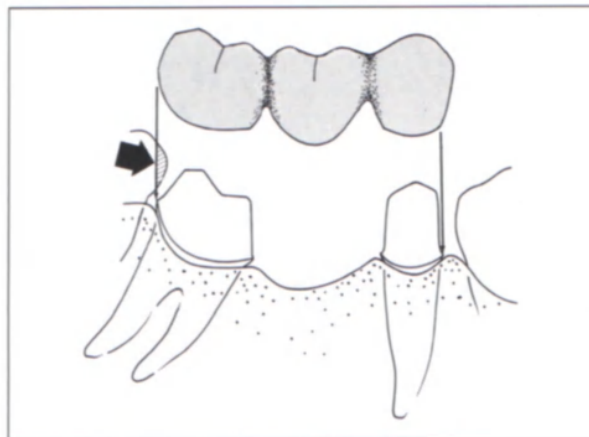
ны приводит к выдвиганию матрицы при ее медиальных смещениях (рис. 7-25).<sup>20</sup> В свою очередь это может привести к патологической подвижности клыка или несостоятельности опорного элемента на клыке.

### Наклон опорных моляров

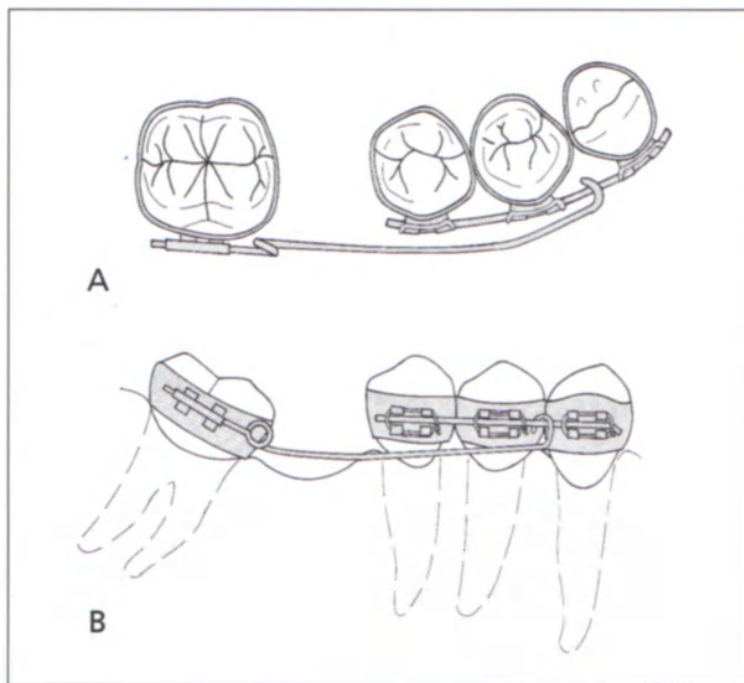
Одной из наиболее распространенных проблем является медиальный наклон нижнего второго моляра в сторону дефекта, образовавшегося после удаления первого моляра. При этом часто невозможно препарировать опорные



**Рис. 7-26.** При медиальном наклоне нижнего моляра его продольная ось не соответствует оси премоляра



**Рис. 7-27.** Наложение НЧП невозможно, потому что зуб, расположенный дистально от протеза, пересекает путь введения (стрелка)



**Рис. 7-28.** Ортодонтический аппарат для исправления медиального наклона моляра: А – с окклюзионной стороны; В – с щечной стороны

зубы для НЧП вдоль продольной оси соответствующих зубов и сформировать общий путь введения (рис. 7-26).

Некоторые трудности могут возникать из-за третьего моляра, который обычно перемещается и наклоняется вместе со вторым моляром. Путь введения НЧП определяется меньшим по размеру опорным премоляром, поэтому вероятно, что путь введения будет почти параллелен прежней продольной оси опорного моляра до его медиального наклона. В результате медиальная поверхность наклоненного третьего моляра пересекает путь введения НЧП, препятствуя его полному наложению (рис. 7-27).

При незначительном препятствии проблему можно решить, восстановив или изменив контур медиальной поверхности третьего моляра. Однако при чрезмерной конусности препарированного второго моляра может потребоваться усиление ретенции за счет дополнительных вестибулярных и язычных проточек. При выраженном наклоне проводится более обширная коррекция. Методом выбора является ортодонтическое перемещение моляра. Исправление медиального наклона не только улучшает расположение зуба для препарирования и распределения окклюзионной нагрузки, но и позволяет



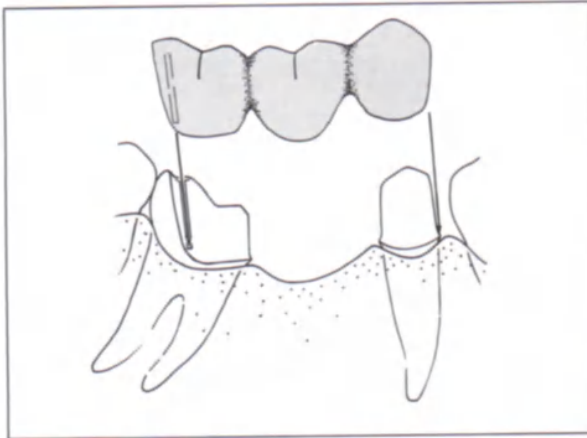


Рис. 7-29. НЧП с проксимальной полукоронкой в качестве опорного элемента на наклоненном опорном моляре

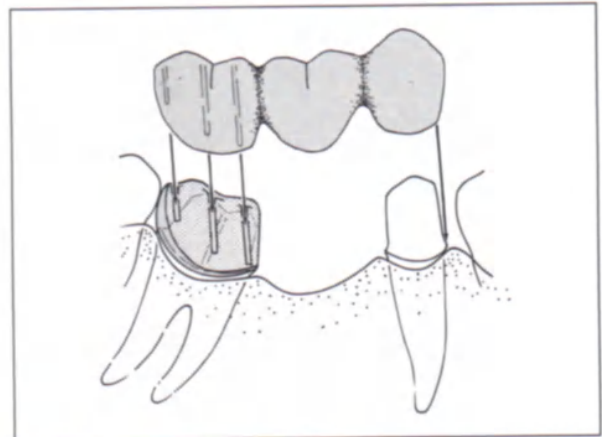


Рис. 7-30. НЧП с телескопической короной и колпачком в качестве опорного элемента на наклоненном опорном моляре

устранить костные дефекты в области медиальной поверхности корня.

Ортодонтическое исправление медиального наклона зуба лучше всего проводить с помощью несъемного аппарата.<sup>25</sup> Оба премоляра и клык покрывают кольцами и фиксируют к пассивной стабилизирующей дуге (рис. 7-28). В трубку кольца на моляре вводят пружину с завитком и активируют ее, закрепив крючком на дуге в переднем сегменте.<sup>25,26</sup> Часто после этого устанавливают открытую спиралевидную пружину для окончательного выравнивания и расположения зуба в наиболее оптимальном для несъемной конструкции положении. В среднем продолжительность лечения составляет 3 мес.<sup>27</sup>

Для облегчения дистального перемещения второго моляра часто приходится удалять третий моляр. По мере дистального перемещения второй моляр выдвигается в окклюзионном направлении, поэтому необходимо тщательное наблюдение и шлифовывание для окклюзионного разобщения и дальнейшего перемещения. Непосредственно после снятия аппарата зубы препарируют и изготавливают временный НЧП для предупреждения рецидива аномалии прикуса.<sup>28</sup>

НЧП можно изготовить даже при отсутствии возможности проведения ортодонтического лечения или проведения только частичной коррекции. Считается, что конвергенция продольных осей опорных зубов не должна превышать 25–30°.<sup>29</sup> Результаты фотоэластического анализа напряжения<sup>30</sup> и элементарного анализа<sup>31</sup> показали, что при наклоне моляра нагрузка на альвеолярную кость вдоль медиальной поверхности его медиального корня при изготовлении НЧП будет меньше, чем без протеза. Однако повышается напряжение вдоль премоляра.

Иногда в качестве опорного элемента на дистальный опорный зуб можно изготовить проксимальную полукоронку (рис. 7-29).<sup>32</sup> Зуб обрабатывают под обычную трехчетвертную коронку, повернутую на 90°, так, чтобы дистальная поверхность осталась интактной. Такой опорный элемент можно использовать только при отсутствии кариеса или деминерализации на дистальной поверхности зуба, а также

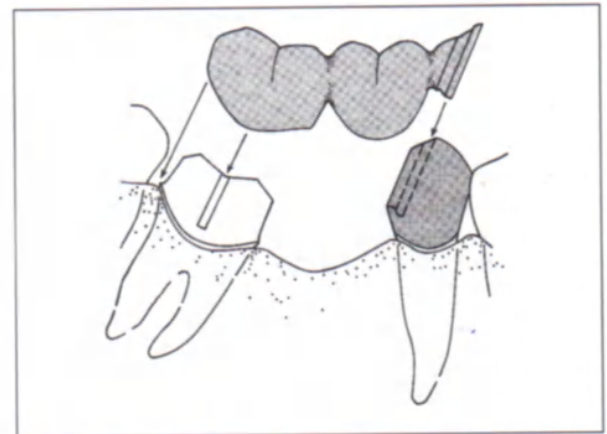
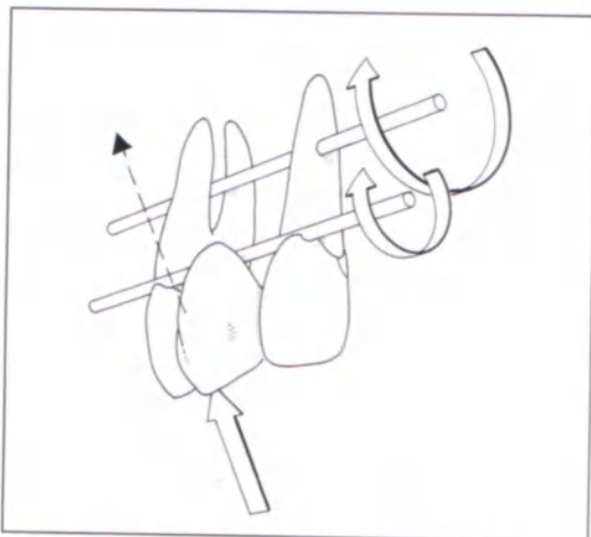


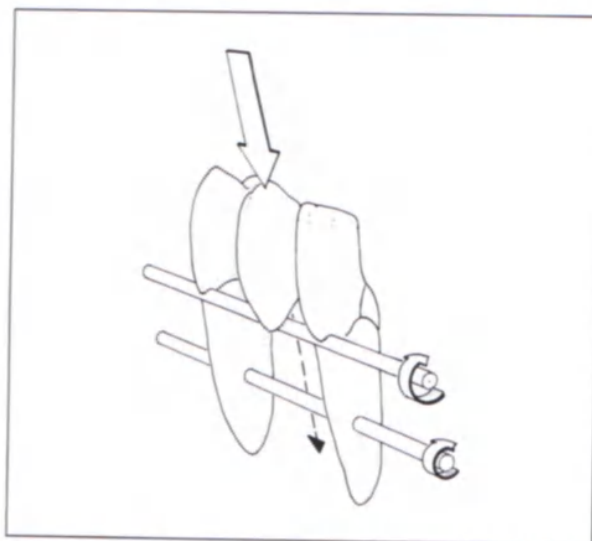
Рис. 7-31. Нежесткое соединение на дистальной поверхности опорного элемента на премоляре компенсирует наклон моляра

при очень низком показателе проксимального кариеса во всей полости рта. Кроме того, пациент также должен особенно тщательно поддерживать гигиену в данном участке. Изготовление проксимальной полукоронки противопоказано при значительном несоответствии высоты дистального краевого гребня второго моляра и медиального гребня третьего моляра в результате наклона этих зубов.

Опорным элементом на дистальном зубе также могут быть телескопический колпачок и коронка.<sup>33</sup> Препарирование под полную коронку проводится на значительную глубину для выравнивания продольной оси наклоненного моляра. Препарированный зуб покрывают внутренним колпачком, а проксимальная полукоронка является опорным элементом НЧП, накрывая колпачок (рис. 7-30). Такая конструкция



**Рис. 7-32.** НЧП, замещающий верхний клык, испытывает большее напряжение, так как силы направлены наружу, а промежуточная часть больше смещена наружу от линии между опорными зубами



**Рис. 7-33.** НЧП, замещающий нижний клык, является более благоприятным, так как силы направлены внутрь, а промежуточная часть ближе к линии между опорными зубами

позволяет полностью накрыть клиническую коронку и компенсирует несоответствие между путями введения. Краевое прилегание протеза обеспечивает колпачок.

Использование нежесткого соединительного элемента является одним из вариантов решения проблемы наклона опорных зубов НЧП (рис. 7-31). Наклоненный моляр препарируют под полную коронку путем введения параллельно продольной оси этого зуба. На дистальной поверхности премоляра препарируют коробчатую полость для матрицы. При расположении соединительного элемента на медиальной поверхности наклоненного моляра этот наклон увеличивается. Использование нежесткого соединительного элемента особенно показано при язычном и медиальном наклоне опорного моляра. Препарирование опорного зуба с медиальным и язычным наклоном для обычного НЧП может привести к чрезмерной конусности препарированной культи и отсутствию ретенции.

Выбор более инвазивного препарирования зубов под телескопические коронки или нежесткие соединительные элементы зависит от характера имеющегося разрушения опорных зубов. Например, для премоляра со штифтовой культевой реставрацией или с дистально-окклюзионной амальгамной реставрацией предпочтительнее изготавливать нежесткий соединительный элемент, а наклоненный моляр с обширными реставрациями на вестибулярной и (или) язычной поверхности оптимальнее закрыть телескопической коронкой.

### Изготовление несъемных частичных протезов при отсутствии клыка

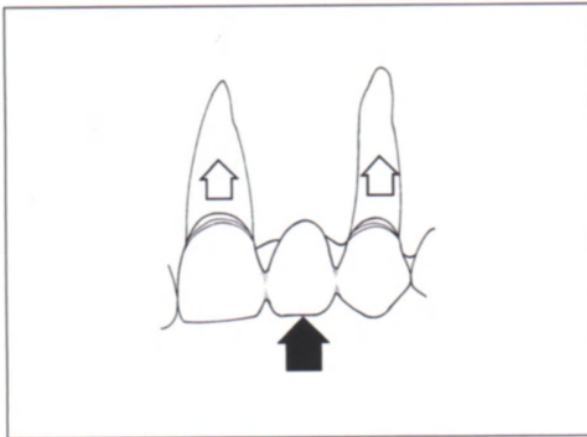
Замещение отсутствующего клыка с помощью НЧП может быть затруднено, так как клык часто расположен вне линии,

соединяющей опорные зубы, которыми являются боковой резец, обычно самый слабый из всех зубов дуги, и первый премоляр, самый слабый жевательный зуб. НЧП, замещающий верхний клык, испытывает большее напряжение, чем протез на нижней челюсти, так как силы направлены наружу (вестибулярно) от верхней зубной дуги, от внутренней стороны кривой (наиболее слабая точка) (рис. 7-32). У нижнего клыка силы направлены внутрь (язычно), от внешней стороны кривой (ее самая сильная точка) (рис. 7-33). Любой НЧП, замещающий клык, следует рассматривать как сложный. Кроме клыка такой протез может замещать еще только один отсутствующий зуб. При отсутствии клыка и любых двух соседних зубов зубной ряд лучше всего восстанавливать с помощью СЧП.

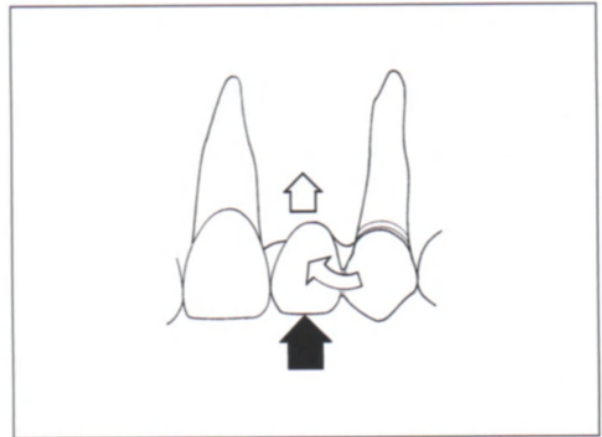
### Консольные несъемные частичные протезы

У консольного НЧП опорный зуб или опорные зубы располагаются только с одной стороны. Стоматологи часто злоупотребляют подобной потенциально деструктивной конструкцией, где промежуточная часть формирует плечо рычага.

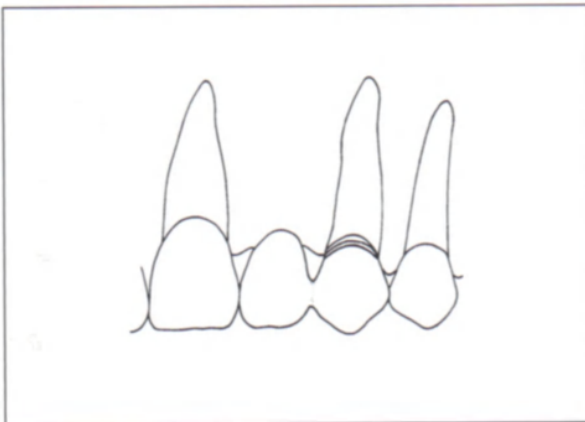
В обычном НЧП из трех элементов нагрузка на промежуточную часть равномерно распределяется на опорные зубы (рис. 7-34). При наличии только одного элемента в промежуточной части и его близком расположении к линии, соединяющей опорные зубы, действие рычага на опорные зубы и опорные элементы ниже, чем в консольной конструкции. При замещении зуба консольным протезом нагрузка на промежуточную часть оказывает совершенно другой эффект на опорный зуб. Промежуточная часть действует как рычаг, который опускается под действием силы с большим окклюзионным вектором (рис. 7-35).



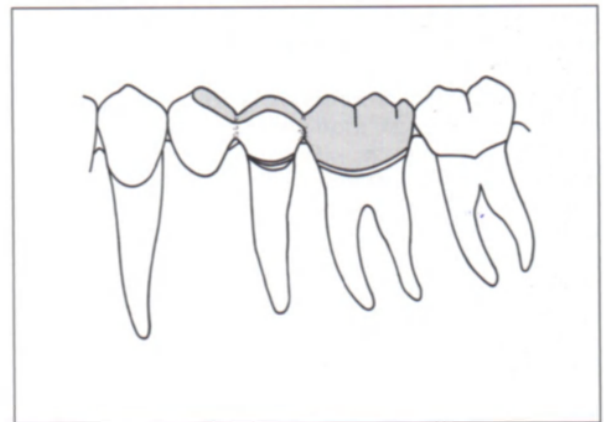
**Рис. 7-34.** Силы, действующие на промежуточную часть обычного НЧП, передаются на оба опорных зуба



**Рис. 7-35.** Силы, действующие на промежуточную часть консольного НЧП, стремятся наклонить протез или опорный зуб



**Рис. 7-36.** Консольный НЧП, замещающий боковой резец, с клыком в качестве опорного зуба



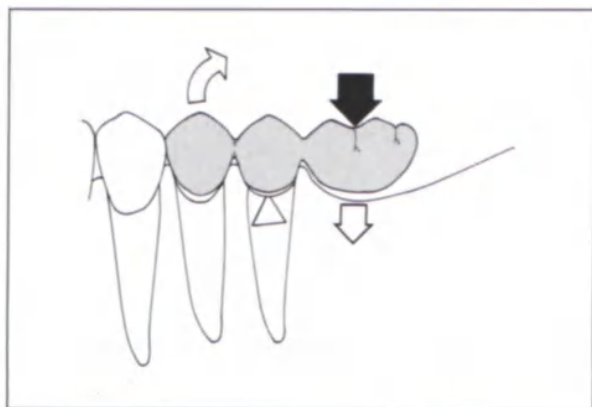
**Рис. 7-37.** Консольный протез можно использовать для замещения первого премоляра, если опорные элементы расположены на втором премоляре и первом моляре

Предполагаемые опорные зубы консольного НЧП должны иметь достаточную длину корня с благоприятной конфигурацией, высокую клиническую коронку, благоприятное соотношение между коронкой и корнем, а также здоровый пародонт.<sup>34</sup> Как правило, консольные НЧП замещают только один зуб и имеют не менее двух опорных зубов.<sup>35,36</sup>

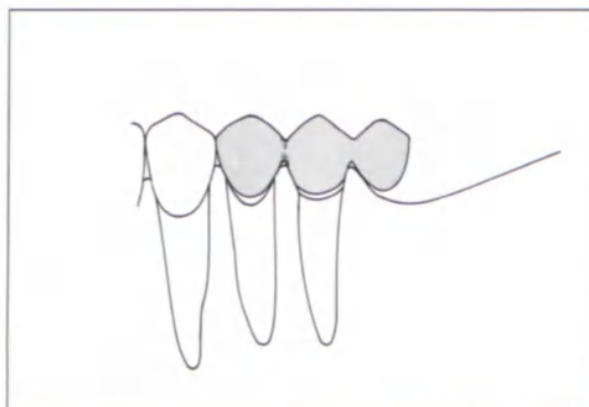
Консольную конструкцию можно использовать для замещения бокового резца (рис. 7-36). Оклюзионный контакт в области промежуточной части при жевательных и экскурсионных движениях должен отсутствовать.<sup>37</sup> В качестве опорного зуба следует использовать клык, но только при достаточной длине его корня и хорошей костной поддерж-

ке. С медиальной стороны промежуточная часть должна иметь упор на специально препарированной поверхности вкладки или другой металлической реставрации на дистальной поверхности центрального резца, что препятствует ротации промежуточной части и опорного зуба. С медиальной стороны промежуточная часть может слегка охватывать дистальную поверхность интактного центрального резца для стабилизации в вестибулярно-оральном направлении.<sup>37</sup> Центральный резец не рекомендуется использовать в качестве опоры консольного протеза из-за конфигурации корня.

Консольным протезом также можно замещать отсутствующий первый премоляр (рис. 7-37). Эта конструкция



**Рис. 7-38.** Силы, действующие на консольный элемент с размером моляра, оказывают значительное напряжение на медиальный опорный зуб



**Рис. 7-39.** Консольный НЧП, замещающий первый моляр, с двумя премолярами в качестве опорных зубов. Для уменьшения нагрузки на опорные зубы размер промежуточной части больше соответствует премоляру, чем моляру

лучше всего функционирует при ограничении окклюзионного контакта дистальной ямкой. Второй премоляр и первый моляр должны быть покрыты полными коронками и иметь надежную костную поддержку. Такую конструкцию можно изготовить при наличии интактного клыка и показаний к изготовлению искусственной коронки для первого моляра.

Консольные НЧП также можно использовать для замещения моляров при отсутствии дистального опорного зуба. При правильном использовании эта конструкция является хорошей альтернативой одностороннему СЧП.<sup>34</sup> Чаще всего этот тип НЧП используют для замещения первого или, реже, второго моляра для предупреждения выдвигания зубов-антагонистов.

При окклюзионной нагрузке промежуточной части ближний опорный зуб становится точкой вращения и возникает тенденция к выдвиганию дальнего опорного элемента (рис. 7-38).<sup>35</sup> Для снижения эффекта рычага промежуточная

часть должна быть как можно меньше, напоминая больше премоляр, чем моляр (рис. 7-39). Окклюзионный контакт должен быть легким при жевательных движениях и отсутствовать при любых экскурсионных движениях. Жесткость протеза обеспечивается максимальной окклюзионно-десневой высотой промежуточной части.

Опорные элементы конструкции с дистальным консольным элементом должны иметь максимальную ретенцию.<sup>39</sup> Поэтому использование подобного протеза следует ограничить ситуациями, где препарирование опорных зубов с достаточной высотой клинической коронки позволяет обеспечить максимальную высоту и ретенцию. Успешные результаты протезирования консольными конструкциями при пародонтите, вероятно, связаны с большой высотой клинической коронки у опорных зубов с пораженным пародонтом. Несмотря на кажущуюся консервативность консольных НЧП, потенциальный вред для опорных зубов должен ограничивать их применение.

## Литература

1. Klaffenbach AO: Gnathodynamics. *J Am Dent Assoc* 1936; 23:371-382.
2. Penny RE, Kraal JH: Crown-to-root ratio: Its significance in restorative dentistry. *J Prosthet Dent* 1979; 42:34-38.
3. Jepsen A: Root surface measurement and a method for x-ray determination of root surface area. *Acta Odontol Scand* 1963; 21:35-46.
4. Kalkwarf KL, Krejci RF, Pao YC: Effect of root resorption on periodontal support. *J Prosthet Dent* 1986; 56:317-319.
5. Tylman SD: *Theory and Practice of Crown and Fixed Partial Prosthodontics (Bridge)*, ed 6. St Louis, CV Mosby Co, 1970, p 17.
6. Johnston JF, Phillips RW, Dykema RW: *Modern Practice in Crown and Bridge Prosthodontics*, ed 3. Philadelphia, WB Saunders Co, 1971, p 11.
7. Ante IH: The fundamental principles of abutments. *Mich State Dent Soc Bull* 1926; 8:14-23.
8. Nyman S, Lindhe J: Prosthetic rehabilitation of patients with advanced periodontal disease. *J Clin Periodontol* 1976; 3:135-147.
9. Nyman S, Lindhe J, Lundgren D: The role of occlusion for the stability of fixed bridges in patients with reduced periodontal tissue support. *J Clin Periodontol* 1975; 2:53-66.
10. Lindhe J, Nyman S: The role of occlusion in periodontal disease and the biologic rationale for splinting in treatment of periodontics. *Oral Sci Rev* 1977; 10:11-43.
11. Jacobi R, Shillingburg HT, Duncanson MG: Effect of mobility, site, and angle of impact on retention of fixed partial dentures. *J Prosthet Dent* 1985; 54:178-183.
12. Nyman S, Lindhe J: A longitudinal study of combined periodontal and prosthetic treatment of patients with advanced periodontal disease. *J Periodontol* 1979; 50:163-169.
13. Smyd ES: Mechanics of dental structures: Guide to teaching dental engineering at undergraduate level. *J Prosthet Dent* 1952; 2:668-692.
14. Smyd ES: Advanced thought in indirect inlay and fixed bridge fabrication. *J Am Dent Assoc* 1944; 31:759-768.
15. Dykema RW: Fixed partial prosthodontics. *J Tenn Dent Assoc* 1962; 42:309-321.
16. Rudd KD, O'Leary TJ, Stumpf AJ: Horizontal tooth mobility in carefully screened subjects. *Periodontics* 1964; 2:65-68.
17. Parfitt GJ: Measurement of the physiological mobility of individual teeth in an axial direction. *J Dent Res* 1960; 39:608-618.
18. Chayes HES, cited in McCall JO, Hugel IM: Movable-removable bridgework: Principles and practice as developed by Herman ES Chayes, DDS. *Dent Items Interest* 1949; 71:512-525.
19. Shillingburg HT, Fisher DW: Nonrigid connectors for fixed partial dentures. *J Am Dent Assoc* 1973; 87:1195-1199.
20. Standlee JP, Caputo AA: Load transfer by fixed partial dentures with three abutments. *Quintessence Int* 1988; 19:403-410.
21. Markley MR: Broken-stress principle and design in fixed bridge prosthesis. *J Prosthet Dent* 1951; 1:416-423.
22. Sutherland JK, Holland GA, Sluder TB, White JT: A photoelastic analysis of the stress distribution in bone supporting fixed partial dentures of rigid and nonrigid designs. *J Prosthet Dent* 1980; 44:616-623.
23. Landry KE, Johnson PF, Parks VJ, Pelleu GB: A photoelastic study to determine the location of the nonrigid connector in a five-unit intermediate abutment prosthesis. *J Prosthet Dent* 1987; 57:454-457.
24. Picton DCA: Tilting movements of teeth during biting. *Arch Oral Biol* 1962; 7:151-159.
25. Khouw FE, Norton LA: The mechanism of fixed molar uprighting appliances. *J Prosthet Dent* 1972; 27:381-389.
26. Norton LA, Proffitt WR: Molar uprighting as an adjunct to fixed prostheses. *J Am Dent Assoc* 1968; 76:312-315.
27. Simon RL: Rationale and practical technique for uprighting mesially inclined molars. *J Prosthet Dent* 1984; 52:256-259.
28. Norton LA, Parker WT: Management of repositioned teeth in preparation for fixed partial dentures. *J Am Dent Assoc* 1970; 81:916-922.
29. Reynolds JM: Abutment selection for fixed prosthodontics. *J Prosthet Dent* 1968; 19:483-488.
30. Hood JA, Farah JW, Craig RG: Modification of stresses in alveolar bone induced by a tilted molar. *J Prosthet Dent* 1975; 34:415-421.
31. Yang HS, Thompson VP: A two-dimensional stress analysis comparing fixed prosthodontic approaches to the tilted molar abutment. *Int J Prosthodont* 1991; 4:416-424.
32. Smith DE: Fixed bridge restorations with the tilted mandibular second or third molar as an abutment. *J South Calif Dent Assoc* 1939; 6:131-138.
33. Shillingburg HT: Bridge retainers for tilted abutments. *NM Dent J* 1972; 22:16-19.
34. Ewing JE: Re-evaluation of the cantilever principle. *J Prosthet Dent* 1957; 7:78-92.
35. Wright KWJ, Yettram AL: Reactive force distributions for teeth when loaded singly and when used as fixed partial denture abutments. *J Prosthet Dent* 1979; 42:411-416.
36. Wright WE: Success with the cantilever fixed partial denture. *J Prosthet Dent* 1986; 55:537-539.
37. Goldfogel MH, Lambert RL: Cantilever fixed prosthesis replacing the maxillary lateral incisor: Design consideration. *J Prosthet Dent* 1985; 54:477-478.
38. Schweitzer JM, Schweitzer RD, Schweitzer J: Free-end pontics used on fixed partial dentures. *J Prosthet Dent* 1968; 20:120-138.
39. Nyman S, Lindhe J: Considerations on the design of occlusion in prosthetic rehabilitation of patients with advanced periodontal disease. *J Clin Periodontol* 1977; 4:1-15.

## Конфигурация несъемных частичных протезов

**В** зависимости от числа замещаемых зубов и локализации дефекта зубного ряда несъемные частичные протезы (НЧП) можно разделить на простые и сложные. Классический простой НЧП замещает один отсутствующий зуб. При замещении дефектов большей протяженности повышаются требования к квалификации стоматолога, устойчивости опорных элементов и опорных зубов и их пародонтальной поддержке.

С помощью НЧП без риска можно заместить максимум три отсутствующих зуба и только при наличии идеальных условий. Дефект при отсутствии четырех соседних зубов, кроме четырех резцов, лучше всего устранить съемным частичным протезом (СЧП) или НЧП с опорой на имплантаты. При наличии на одной зубной дуге нескольких дефектов, каждый из которых отдельно можно заместить НЧП, более правильным может быть использование СЧП. Это особенно относится к двусторонним дефектам с отсутствием двух и более зубов с каждой стороны.

Ни в одном из примеров не представлен третий моляр и не указаны ситуации, в которых третий моляр может быть использован в качестве опоры. Третьи моляры редко используются для поддержки протезов, поскольку отсутствуют у многих пациентов. Кроме того, часто встречаются неполное прорезывание этих зубов, короткие, соединяющиеся корни и выраженный медиальный наклон при отсутствии второго моляра.

Третий моляр, используемый в качестве опорного зуба, должен располагаться вертикально с малым медиальным наклоном или без него, иметь длинные, четко разделенные корни и полностью прорезаться. Зуб должен быть полностью окружен здоровой прикрепленной кератинизированной десной. Неприкрепленная слизистая, которая часто окружает от 30 до 60 % дистальной поверхности третьего моляра, может воспалиться даже при хорошем краевом

прилегании коронки. В таких случаях высока вероятность развития пародонтита опорного зуба.

В представленных ниже примерах описаны идеальные условия. Указаны наиболее часто используемые опорные зубы вместе с оптимальной конструкцией опорного элемента для обеспечения достаточной ретенции, эстетики и щадящего препарирования твердых тканей зуба. Безусловно, реальная клиническая практика характеризуется большим разнообразием вариантов, связанных с кариесом, деминерализацией или морфологическими особенностями (например, низкие клинические коронки), что требует применения более агрессивного препарирования. В описанных конфигурациях предполагается, что опорные зубы имеют правильное расположение. Смещение опорных зубов может облегчить или усложнить ситуацию. При смещении зубов или убыли костной ткани может потребоваться увеличение или уменьшение числа опорных зубов. Необходимо учитывать площадь поверхности корня. Наиболее благоприятным соотношением площади поверхности корней опорных и замещаемых зубов является 1,0 и более.

Во многих представленных конструкциях протезов можно использовать традиционные опорные элементы, частично покрывающие зубы. Однако при категорическом отказе пациентов от присутствия металла на видимой поверхности зубов и недостаточной квалификации стоматологов (с точки зрения препарирования зубов для этих конструкций) такие протезы следует использовать на отдельных боковых опорных зубах. Адгезивные НЧП, например протез Мэриленд (Maryland), пришли на смену несъемным протезам с опорными штифтовыми трехчетвертными коронками, поскольку, хотя уровень подготовки специалиста для изготовления реставраций со штифтовой ретенцией значительно выше базового, однако является вполне доступным.



### Простые несъемные частичные протезы (отсутствует один зуб)

*Отсутствует:* верхний центральный резец.

*Опорные зубы:* центральный и боковой резцы.

*Опорные элементы:* с адгезивной фиксацией.

*Промежуточная часть:* металлокерамическая.

*Соотношение площади поверхности корней опорных и отсутствующих зубов:* 1,9.

*Комментарии.* При изменении цвета или ротации опорных зубов, при большой ширине дефекта или наличии проксимального кариеса может потребоваться изготовление металлокерамических опорных элементов. При окклюзионном контакте в области десневой трети язычной поверхности опорных зубов могут потребоваться традиционные опорные элементы.



*Отсутствует:* нижний центральный резец.

*Опорные зубы:* центральный резец и боковой резец.

*Опорные элементы:* с адгезивной фиксацией.

*Промежуточная часть:* металлокерамическая.

*Соотношение площади поверхности корней опорных и отсутствующих зубов:* 2,1.

*Комментарии.* Опорные элементы с адгезивной фиксацией нельзя использовать при выраженной ротации, подвижности или аномальном расположении опорных зубов. При препарировании под металлокерамические опорные элементы высок риск повреждения пульпы зуба, о чем следует предупредить пациента. В этом случае необходимо эндодонтическое лечение с изготовлением штифтовой культевой реставрации.



*Отсутствует:* верхний боковой резец.

*Опорные зубы:* центральный резец и клык.

*Опорные элементы:* с адгезивной фиксацией.

*Промежуточная часть:* металлокерамическая.

*Соотношение площади поверхности корней опорных и отсутствующих зубов:* 2,6.

*Комментарии.* При наличии кариеса и (или) реставрации на опорных зубах необходимо изготовить металлокерамические опорные элементы. При достаточной высоте и адекватной пародонтальной поддержке клыка, который необходимо покрыть коронкой, и отсутствии окклюзионного контакта промежуточной части при окклюзионных и экскурсионных движениях нижней челюсти можно изготовить консольный НЧП с одним опорным зубом. В этом случае также следует использовать металлокерамическую коронку в качестве опорного элемента. При интактном центральном резце и необходимости покрытия первого премоляра коронкой следует изготовить консольный протез с металлокерамическими коронками на клык и первый премоляр.

*Отсутствует:* нижний боковой резец.  
*Опорные зубы:* центральный резец и клык.  
*Опорные элементы:* с адгезивной фиксацией.  
*Промежуточная часть:* металлокерамическая.  
*Соотношение площади поверхности корней опорных и отсутствующих зубов:* 2,5.  
*Комментарии.* При наличии кариеса и (или) реставрации на опорных зубах необходимо изготовить металлокерамические опорные элементы. Пациента следует предупредить о риске повреждения пульпы, необходимости проведения последующего эндодонтического лечения и изготовления штифтовой культевой реставрации. Даже при умеренной потере кости вокруг центрального резца потребуются использование другого центрального резца в качестве вторичного опорного зуба. Консольные НЧП не рекомендуется применять для замещения нижних боковых резцов.



*Отсутствует:* верхний первый премоляр.  
*Опорные зубы:* клык и второй премоляр.  
*Опорные элементы:* с адгезивной фиксацией, если зубы интактные.  
*Промежуточная часть:* металлокерамическая.  
*Соотношение площади поверхности корней опорных и отсутствующих зубов:* 2,1.  
*Комментарии.* При кариесе на вестибулярной или проксимальной поверхности, кроме начального поражения, необходимо изготовление металлокерамических опорных элементов. При наличии реставраций второго премоляра и первого моляра или показаниях к протезированию этих зубов целесообразно изготовить консольный протез с металлокерамическими опорными элементами на второй премоляр и первый моляр. Для предупреждения избыточной нагрузки на консольную промежуточную часть необходимо создание клыковой направляющей. Если это невозможно, то консольный протез использовать не рекомендуется.



*Отсутствует:* нижний первый премоляр.  
*Опорные зубы:* клык и второй премоляр.  
*Опорные элементы:* с адгезивной фиксацией, если зубы интактные.  
*Промежуточная часть:* металлокерамическая.  
*Соотношение площади поверхности корней опорных и отсутствующих зубов:* 2,5.  
*Комментарии.* При кариесе (но не на этапе начального поражения) на вестибулярной или проксимальной поверхности рекомендуется изготовление металлокерамических опорных элементов. При интактном клыке и предыдущей реставрации второго премоляра и первого моляра или показаниях к их протезированию можно изготовить консольный НЧП с металлокерамическими опорными элементами на второй премоляр и первый моляр. При согласии пациента моляр можно покрыть литой металлической коронкой.







*Отсутствует:* верхний второй премоляр.  
*Опорные зубы:* первый премоляр и первый моляр.  
*Опорные элементы:* трехчетвертные коронки.  
*Промежуточная часть:* металлокерамическая.  
*Соотношение площади поверхности корней опорных и отсутствующих зубов:* 3,1.  
*Комментарии.* Металлокерамические опорные элементы изготавливаются при дефектах вестибулярной поверхности зубов или по просьбе пациента. Опорные элементы с адгезивной фиксацией можно использовать при интактных опорных зубах или минимальном кариозном поражении.



*Отсутствует:* нижний второй премоляр.  
*Опорные зубы:* первый премоляр и первый моляр.  
*Опорные элементы:* металлокерамическая коронка на премоляр и литая металлическая коронка на моляр.  
*Промежуточная часть:* металлокерамическая.  
*Соотношение площади поверхности корней опорных и отсутствующих зубов:* 3,1.  
*Комментарии.* В случае высоких эстетических требований пациента моляр можно покрыть металлокерамической коронкой. При наличии слишком крупной клинической коронки первого премоляра можно изготовить трехчетвертную коронку, для этого необходимо согласие пациента. При крупном премоляре и интактных опорных элементах или минимальном поражении кариесом можно использовать опорные элементы с адгезивной фиксацией.



*Отсутствует:* верхний первый моляр.  
*Опорные зубы:* второй премоляр и второй моляр.  
*Опорные элементы:* трехчетвертная коронка на премоляр и коронка на моляр.  
*Промежуточная часть:* металлокерамическая.  
*Соотношение площади поверхности корней опорных и отсутствующих зубов:* 1,5.  
*Комментарии.* При низкой клинической коронке премоляра для увеличения ретенции необходимы дополнительные проточки. По эстетическим пожеланиям пациента первый премоляр можно покрыть металлокерамической коронкой. Коронка 7/8 на моляр в большинстве случаев не вызывает возражений. Выраженная окклюзионная нагрузка и обширный дефект при отсутствии первого моляра обычно являются противопоказанием к изготовлению опорных элементов с адгезивной фиксацией.

*Отсутствует:* нижний первый моляр.

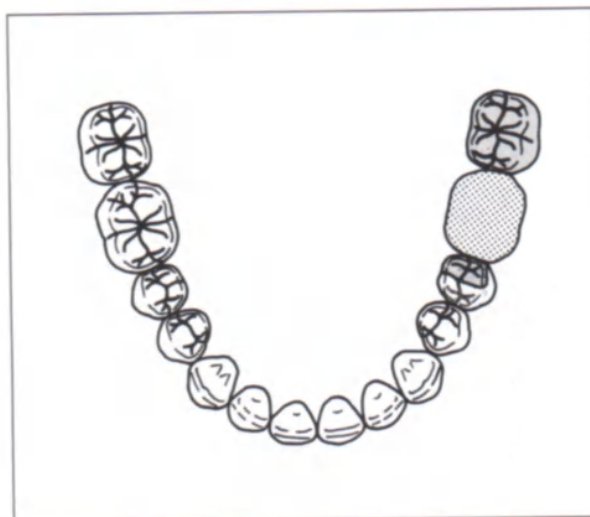
*Опорные зубы:* второй премоляр и второй моляр.

*Опорные элементы:* металлокерамическая коронка на премоляр и литая золотая коронка на моляр.

*Промежуточная часть:* металлическая с гигиенической формой.

*Соотношение площади поверхности корней опорных и отсутствующих зубов:* 1,5.

*Комментарии.* Изготовление трехчетвертной коронки технически выполнимо, если высота клинической коронки превышает среднестатистический размер. При наклоне моляра могут потребоваться ортодонтическое перемещение, изготовление проксимальной полукоронки или телескопической коронки.



### Сложные несъемные частичные протезы (отсутствует один зуб)

*Отсутствует:* верхний клык.

*Опорные зубы:* центральный и боковой резцы и первый премоляр.

*Опорные элементы:* металлокерамические.

*Промежуточная часть:* металлокерамическая.

*Соотношение площади поверхности корней опорных и отсутствующих зубов:* 2,3.

*Комментарии.* Формируют окклюзионную схему с групповой функцией. Использование в качестве опорных зубов двух премоляров и бокового резца нежелательно, так как более слабый одиночный опорный боковой резец будет испытывать слишком большую нагрузку. В подобных случаях можно рассмотреть возможность протезирования с опорой на имплантат.



*Отсутствует:* нижний клык.

*Опорные зубы:* центральный резец, боковой резец и первый премоляр.

*Опорные элементы:* металлокерамические.

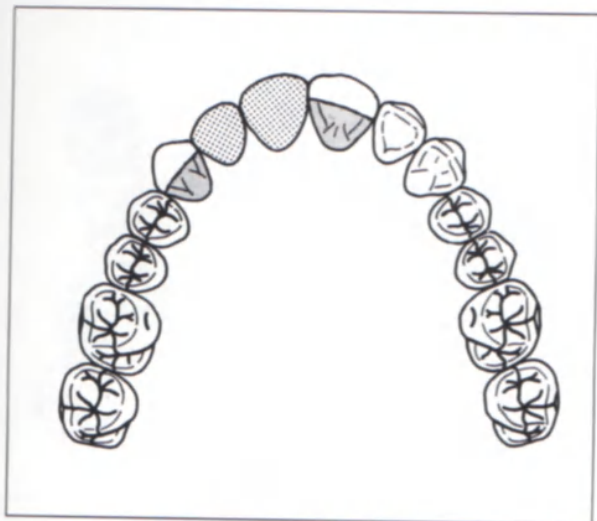
*Промежуточная часть:* металлокерамическая.

*Соотношение площади поверхности корней опорных и отсутствующих зубов:* 1,9.

*Комментарии.* Восстанавливают окклюзионную схему с групповой функцией. При значительной убыли костной ткани вокруг бокового резца или его наклоне, создающем препятствие, боковой резец удаляют и для опоры используют два центральных резца. В таких случаях можно использовать одиночную металлокерамическую коронку с опорой на имплантат. Несмотря на кажущуюся простоту, замещение зуба в данной ситуации провести достаточно сложно.



### Простые несъемные частичные протезы (отсутствует два зуба)



*Отсутствуют:* верхние центральный и боковой резцы.  
*Опорные зубы:* центральный резец и клык.  
*Опорные элементы:* металлокерамические.  
*Промежуточная часть:* металлокерамическая.  
*Соотношение площади поверхности корней опорных и отсутствующих зубов:* 1,2.  
*Комментарии.* При интактных и очень крупных центральном резце и клыке можно использовать обычные или штифтовые частичные коронки. В таком случае следует получить информированное согласие пациента, а квалификация стоматолога должна быть очень высокой.



*Отсутствуют:* нижние центральные резцы.  
*Опорные зубы:* боковые резцы.  
*Опорные элементы:* с адгезивной фиксацией.  
*Промежуточная часть:* металлокерамическая.  
*Соотношение площади поверхности корней опорных и отсутствующих зубов:* 1,1.  
*Комментарии.* При убыли костной ткани вокруг всех боковых резцов для опоры следует использовать клыки и металлокерамические опорные элементы. При аномальном расположении боковых резцов может потребоваться их удаление.

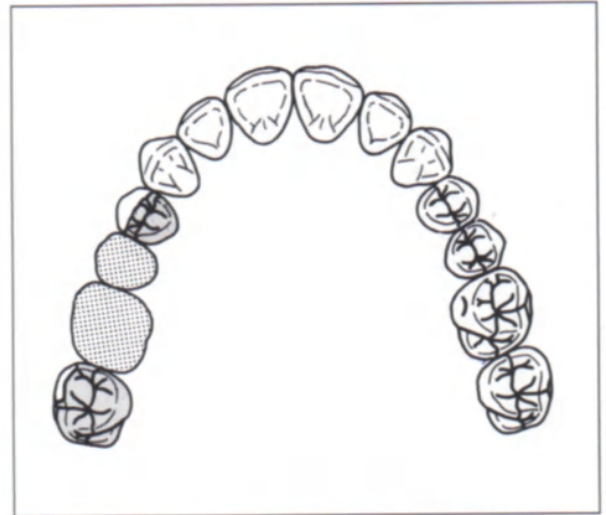


*Отсутствуют:* верхние первый и второй премоляры.  
*Опорные зубы:* клык и первый моляр.  
*Опорные элементы:* металлокерамическая коронка на клык и коронка 7/8 на моляр.  
*Промежуточная часть:* металлокерамическая.  
*Соотношение площади поверхности корней опорных и отсутствующих зубов:* 1,6.  
*Комментарии.* Моляр можно покрыть металлокерамической коронкой при повреждении или разрушении медиальнощечного бугорка или по просьбе пациента. При достаточно крупном размере клыка и согласии пациента на минимальное присутствие металла можно использовать трехчетвертную коронку.

*Отсутствуют:* нижние первый и второй премоляры.  
*Опорные зубы:* клык и первый моляр.  
*Опорные элементы:* металлокерамическая коронка на клык и полная золотая коронка на моляр.  
*Промежуточная часть:* металлокерамическая.  
*Соотношение площади поверхности корней опорных и отсутствующих зубов:* 1,8.  
*Комментарии.* При медиальном наклоне моляра может потребоваться ортодонтическое перемещение или модификация препарирования. По эстетическим пожеланиям пациента моляр можно покрыть металлокерамической коронкой.



*Отсутствуют:* верхние второй премоляр и первый моляр.  
*Опорные зубы:* первый премоляр и второй моляр.  
*Опорные элементы:* металлокерамическая коронка на премоляр и полная или 7/8 коронка на моляр.  
*Промежуточная часть:* металлокерамическая.  
*Соотношение площади поверхности корней опорных и отсутствующих зубов:* 1,0.  
*Комментарии.* При высокой клинической коронке премоляра и согласии пациента можно использовать трехчетвертную коронку с двойными проточками.



*Отсутствуют:* нижние второй премоляр и первый моляр.  
*Опорные зубы:* первый премоляр и второй моляр.  
*Опорные элементы:* металлокерамическая коронка на премоляр и полная золотая коронка на моляр.  
*Промежуточная часть:* металлокерамическая.  
*Соотношение площади поверхности корней опорных и отсутствующих зубов:* 1,0.  
*Комментарии.* При коротком или тонком корне премоляра или очень низкой клинической коронке в качестве вторичной опоры рекомендуется использовать клык.





### Сложные несъемные частичные протезы (отсутствует два зуба)

*Отсутствуют:* нижние центральный резец и боковой резец.  
*Опорные зубы:* центральный и боковой резцы и клык.  
*Опорные элементы:* с адгезивной фиксацией.  
*Промежуточная часть:* металлокерамическая.  
*Соотношение площади поверхности корней опорных и отсутствующих зубов:* 1,8.

*Комментарии.* При недостаточной костной поддержке центрального и бокового резцов часто требуется их удаление с последующим изготовлением НЧП из шести единиц с металлокерамическими опорными коронками. При наличии кариеса и (или) реставраций опорных зубов также необходимо изготовление металлокерамических опорных элементов. Пациента следует предупредить о возможном повреждении пульпы с необходимостью последующего эндодонтического лечения и изготовления штифтовой культевой конструкции. Во избежание чрезмерной нагрузки в язычном направлении, нужно тщательно контролировать переднюю направляющую.



*Отсутствуют:* верхние центральные резцы.  
*Опорные зубы:* клыки и боковые резцы.  
*Опорные элементы:* металлокерамические.  
*Промежуточная часть:* металлокерамическая.  
*Соотношение площади поверхности корней опорных и отсутствующих зубов:* 2,3.

*Комментарии.* Часто при недостаточной костной поддержке боковых резцов последние целесообразнее удалить и расширить НЧП. Боковые резцы с длинными корнями и высокими коронками можно использовать без дополнительных опорных зубов. При достаточной квалификации стоматолога можно изготовить трехчетвертные коронки.



*Отсутствуют:* верхние боковой резец и клык.  
*Опорные зубы:* два центральных резца и два премоляра.  
*Опорные элементы:* металлокерамические.  
*Промежуточная часть:* металлокерамическая.  
*Соотношение площади поверхности корней опорных и отсутствующих зубов:* 1,9.

*Комментарии.* С учетом протяженности дефекта, положения опорных зубов и конфигурации корней рекомендуется использовать четыре опорных зуба, каждый из которых должен обеспечивать хорошую ретенцию. При медиальном смещении премоляров необязательно использовать для опоры второй премоляр. Восстанавливают окклюзию с групповой функцией.

Отсутствуют: нижние боковой резец и клык.  
 Опорные зубы: два центральных резца и первый премоляр.  
 Опорные элементы: металлокерамические.  
 Промежуточная часть: металлокерамическая.  
 Соотношение площади поверхности корней опорных и отсутствующих зубов: 1,1.  
 Комментарии. Короткий дефект и направление сил, действующих на нижний клык, не требуют использования второго премоляра в качестве опорного зуба.



Отсутствуют: верхние клык и первый премоляр.  
 Опорные зубы: центральный и боковой резцы, второй премоляр и первый моляр.  
 Опорные элементы: металлокерамические коронки на резцах и втором премоляре и коронка 7/8 на моляре.  
 Промежуточная часть: металлокерамическая.  
 Соотношение площади поверхности корней опорных и отсутствующих зубов: 2,0.  
 Комментарии. Следует сформировать групповую функцию. Изготовление подобной реставрации сопряжено с рядом трудностей.



Отсутствуют: нижние клык и первый премоляр.  
 Опорные зубы: центральный и боковой резцы и второй премоляр.  
 Опорные элементы: металлокерамические.  
 Промежуточная часть: металлокерамическая.  
 Соотношение площади поверхности корней опорных и отсутствующих зубов: 1,5.  
 Комментарии. Формируют окклюзию с групповой функцией. При изготовлении этого протеза также возможны затруднения, но, к счастью, такие дефекты встречаются редко.





### Сложные несъемные частичные протезы (отсутствует более двух зубов)

*Отсутствуют:* два верхних центральных резца и один боковой резец.

*Опорные зубы:* два клыка и сохранившийся боковой резец.

*Опорные элементы:* металлокерамические.

*Промежуточная часть:* металлокерамическая.

*Соотношение площади поверхности корней опорных и отсутствующих зубов:* 1,3.

*Комментарии.* При сомнительном состоянии бокового резца его удаляют и увеличивают протяженность НЧП, включая первые премоляры. При высоких клинических коронках можно использовать стандартные трехчетвертные коронки. Для этого варианта лечения необходима высокая классификация стоматолога.



*Отсутствуют:* все верхние резцы.

*Опорные зубы:* клыки и первые премоляры.

*Опорные элементы:* металлокерамические.

*Промежуточная часть:* металлокерамическая.

*Соотношение площади поверхности корней опорных и отсутствующих зубов:* 1,3.

*Комментарии.* Для противодействия рычагу, который создает кривизна переднего сегмента зубной дуги, и обеспечения максимальной ретенции часто удваивают число опорных зубов и изготавливают опорные элементы, полностью покрывающие зубы. При небольшой кривизне переднего сегмента и (или) значительном размере клыков можно отказаться от опорных премоляров.



*Отсутствуют:* все нижние резцы.

*Опорные зубы:* клыки.

*Опорные элементы:* металлокерамические.

*Промежуточная часть:* металлокерамическая.

*Соотношение площади поверхности корней опорных и отсутствующих зубов:* 0,8.

*Комментарии.* В связи с действием менее деструктивных сил необходимость в дополнительных опорных зубах, кроме клыков, отсутствует. Один сохранившийся боковой или центральный резец обычно удаляют, поскольку такой зуб усложняет изготовление НЧП и не обеспечивает никакой дополнительной поддержки.

*Отсутствуют:* верхние первый и второй премоляры и первый моляр.

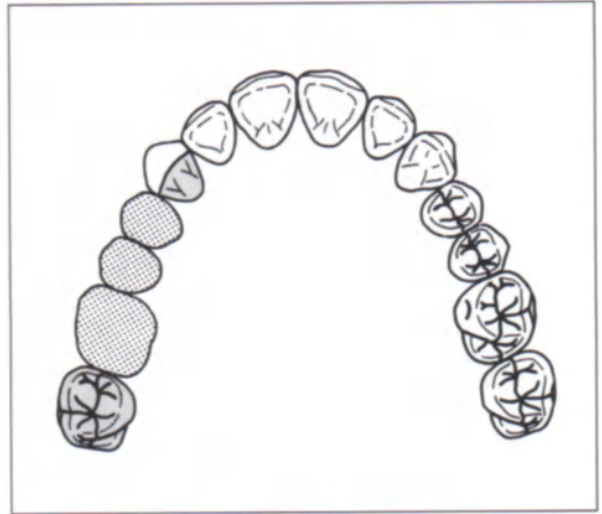
*Опорные зубы:* клык и второй моляр.

*Опорные элементы:* металлокерамическая коронка на клык и литая золотая коронка на моляр.

*Промежуточная часть:* металлокерамическая.

*Соотношение площади поверхности корней опорных и отсутствующих зубов:* 0,8.

*Комментарии.* Данный НЧП можно изготовить только при высоких клинических коронках опорных зубов и их правильном расположении. Оклюзионно-десневое расстояние в области дефекта должно обеспечивать достаточную жесткость. Лучший прогноз будет у НЧП, который находится в окклюзионном контакте со съемным частичным протезом. В этой ситуации рекомендуется создание клыковой направляющей.



### Сложные несъемные частичные протезы (промежуточный опорный зуб)

*Отсутствуют:* верхние центральный и боковой резцы на противоположных сторонах.

*Опорные зубы:* боковой и центральный резцы и клык.

*Опорные элементы:* металлокерамические.

*Промежуточная часть:* металлокерамическая.

*Соотношение площади поверхности корней опорных и отсутствующих зубов:* 1,7.

*Комментарии.* Матрицу устанавливают на дистальной стороне опорного элемента на центральном резце соответственно патрице на медиальной поверхности промежуточной части в области бокового резца. При аномалии положения или ротации центрального резца его удаление упростит реставрацию и улучшит ее прогноз.



*Отсутствуют:* нижние центральный и боковой резцы на противоположных сторонах.

*Опорные зубы:* боковой и центральный резцы и клык.

*Опорные элементы:* с адгезивной фиксацией.

*Промежуточная часть:* металлокерамическая.

*Соотношение площади поверхности корней опорных и отсутствующих зубов:* 1,8.

*Комментарии.* В этой ситуации в связи с короткими дефектами и малым размером зубов используется полностью жесткий НЧП. При наличии кариеса на любом из опорных зубов необходимо изготовить металлокерамические опорные элементы. При недостаточной костной поддержке или неудовлетворительном положении зуба удаляют центральный резец и расширяют НЧП от клыка до клыка, также используя металлокерамические опорные элементы. При изготовлении металлокерамических коронок на резцы могут потребоваться эндодонтическое лечение и изготовление штифтовых культевых конструкций.







*Отсутствуют:* два верхних боковых резца и один центральный.

*Опорные зубы:* центральный резец и два клыка.

*Опорные элементы:* металлокерамические.

*Промежуточная часть:* металлокерамическая.

*Соотношение площади поверхности корней опорных и отсутствующих зубов:* 1,3.

*Комментарии.* Между дистальной поверхностью опорного элемента на центральном резце и медиальной поверхностью одиночной промежуточной части в области бокового резца должен располагаться нежесткий соединительный элемент. При аномалии расположения или поражении пародонта центральный резец удаляют. Трехчетвертные коронки можно использовать при крупных размерах зубов и согласии пациента на небольшое наличие металла.



*Отсутствуют:* верхние центральный резец и первый премоляр.

*Опорные зубы:* центральный резец, клык и второй премоляр.

*Опорные элементы:* металлокерамические коронки на центральный резец и клык и трехчетвертная коронка на второй премоляр.

*Промежуточная часть:* металлокерамическая.

*Соотношение площади поверхности корней опорных и отсутствующих зубов:* 1,7.

*Комментарии.* Нежесткий соединительный элемент между клыком и первым премоляром. При низкой клинической коронке или эстетических пожеланиях второй премоляр необходимо покрыть металлокерамической коронкой. Схожая проблема на нижней челюсти решается аналогичным образом.



*Отсутствуют:* верхние клык и второй премоляр.

*Опорные зубы:* центральный и боковой резцы, первый премоляр и первый моляр.

*Опорные элементы:* металлокерамические коронки на резцы и премоляр и коронка 7/8 на моляр.

*Промежуточная часть:* металлокерамическая.

*Соотношение площади поверхности корней опорных и отсутствующих зубов:* 2,1.

*Комментарии.* Нежесткий соединительный элемент между опорным элементом на первом премоляре и промежуточной частью в области второго премоляра. При соответствующей ситуации на нижней челюсти конструкция будет идентичной с покрытием моляра полной коронкой из золотого сплава при согласии пациента. В случае высоких эстетических требований вместо литой золотой коронки можно использовать металлокерамическую коронку.

*Отсутствуют:* все верхние резцы и один первый премоляр.  
*Опорные зубы:* два клыка, первый премоляр с одной стороны и второй премоляр – с другой.  
*Опорные элементы:* металлокерамические.  
*Промежуточная часть:* металлокерамическая.  
*Соотношение площади поверхности корней опорных и отсутствующих зубов:* 1,0.  
*Комментарии.* Нежесткий соединительный элемент на дистальной поверхности промежуточного опорного элемента на клыке. Высокая клиническая коронка второго премоляра или относительно низкие эстетические требования пациента позволяют изготовить на второй премоляр трехчетвертную коронку. На нижней челюсти ситуация решается аналогичным образом.



*Отсутствуют:* верхние боковой резец, первый и второй премоляры.  
*Опорные зубы:* клык и первый моляр.  
*Опорные элементы:* металлокерамические.  
*Промежуточная часть:* металлокерамическая.  
*Соотношение площади поверхности корней опорных и отсутствующих зубов:* 1,1.  
*Комментарии.* Клыковая направляющая. Короткое плечо рычага, которым является консольный элемент в области бокового резца, должно быть достаточно компенсировано большим промежутком между первым моляром и клыком. Ситуация на нижней челюсти решается аналогичным образом.



*Отсутствуют:* верхние первый премоляр и первый моляр.  
*Опорные зубы:* клык, второй премоляр и второй моляр.  
*Опорные элементы:* металлокерамические коронки на клык и второй премоляр, полная золотая коронка на второй моляр.  
*Промежуточная часть:* металлокерамическая.  
*Соотношение площади поверхности корней опорных и отсутствующих зубов:* 1,4.  
*Комментарии.* Нежесткий соединительный элемент на дистальной поверхности опорного элемента на премоляре. При высокой клинической коронке клыка и (или) второго премоляра и согласии пациента на небольшое присутствие металла можно изготовить трехчетвертные коронки. Соответствующую ситуацию на нижней челюсти можно решить аналогично, с изготовлением металлической промежуточной части с гигиенической формой в области моляра.





*Отсутствуют:* верхние центральный и боковой резцы, первый и второй премоляры с одной стороны.

*Опорные зубы:* центральный и боковой резцы, клык и первый премоляр.

*Опорные элементы:* металлокерамические.

*Промежуточная часть:* металлокерамическая.

*Соотношение площади поверхности корней опорных и отсутствующих зубов:* 1,3.

*Комментарии.* Описанный случай исключительно труден для изготовления НЧП. Протяженность обоих дефектов слишком большая для нежестких соединений промежуточной части. Центральный и боковой резцы должны обеспечивать максимальную ретенцию. Следует рассмотреть вариант изготовления СЧП или протезов с опорой на имплантаты. В соответствующей конфигурации на нижней челюсти можно покрыть моляр полной золотой коронкой.

## Основы препарирования зубов

**Ф**орма и техника препарирования зубов для литых металлических, металлокерамических и цельнокерамических реставраций непосредственно зависят от пяти основных аспектов. Это:

1. Сохранение твердых тканей зуба.
2. Ретенция и устойчивость.
3. Структурная прочность.
4. Краевое прилегание.
5. Сохранение здорового состояния пародонта.

### Сохранение твердых тканей зуба

Кроме замещения отсутствующей структуры зуба реставрация должна защищать сохраненные ткани зуба. При согласии пациента и возможности обеспечения достаточной ретенции следует стремиться к сохранению интактных поверхностей зуба, которые не препятствуют созданию прочной и устойчивой реставрации. Не стоит бессмысленно жертвовать всей поверхностью зуба ради удобства и скорости препарирования.

В некоторых случаях для сохранения твердых тканей зуба требуется иссечение ограниченного объема здоровой структуры зуба. Этим обосновано препарирование окклюзионной поверхности зуба на глубину 1–1,5 мм при изготовлении МОД-накладки. Металлическая окклюзионная поверхность позволяет предупредить серьезные осложнения, например перелом зуба или менее заметные дефекты, связанные с эластичностью тканей зуба.

### Ретенция и устойчивость

Для успешного функционирования реставрация должна надежно фиксироваться к зубу. Ни один из совместимых с живыми тканями зуба и биологической средой полости рта цемент не обладает достаточными адгезивными свойствами для удерживания реставрации только за счет адгезии. Для необходимой ретенции и устойчивости геометрическая конфигурация препарированной поверхности зуба должна обеспечивать компрессию цемента.

*Ретенцией* называют противодействие смещению реставрации вдоль пути введения или продольной оси препарированной поверхности зуба. *Устойчивость* обозначает сопротивление смещению реставрации под действием сил, направленных апикально или под углом, а также окклюзионных сил. Ретенция и устойчивость взаимосвязаны и часто являются неразделимыми понятиями.

В основном ретенцию обеспечивают противоположные вертикальные поверхности препарированного зуба, это могут быть наружные поверхности, например щечная и язычная стенки для полной коронки (рис. 9-1, А). При изготовлении экстракоронковых реставраций ретенция создается по принципу шпона, или гильзы (рис. 9-1, В). Противоположные поверхности также могут быть внутренними, например, щечная и язычная стенки проксимальной коробчатой полости для проксимально-окклюзионной вкладки (рис. 9-2, А). Сопротивление смещению внутрикоронковой реставрации обеспечивается ретенцией по принципу клина (рис. 9-2, В). Во многих реставрациях наблюдается сочетание этих двух типов.

### Конусность

Литая металлическая или керамическая реставрация фиксируется снаружи или внутри препарированного зуба, поэтому осевые стенки препарированной поверхности должны обеспечивать наложение реставрации. Например, две противоположные наружные стенки должны постепенно конвергировать, а две противоположные внутренние поверхности полости должны иметь дивергенцию в окклюзионном направлении. Термины *угол конвергенции* и *угол дивергенции* можно использовать для описания соответствующих взаимоотношений между двумя противоположными поверхностями препарированного зуба.

Расположение одной препарированной стенки относительно продольной оси препарирования определяет наклон этой стенки. Конусовидный алмазный или твердосплавный бор создает *наклон* всех препарлируемых поверхностей 2–3° при расположении стержня инструмента параллельно планируемому пути введения реставрации. Две противоположные поверхности с наклоном 3° каждая создают конусность препарирования 6°.

Теоретически, чем параллельнее препарированные поверхности, тем выше ретенция. Максимальная ретенция обеспечивается параллельными стенками, сторонниками

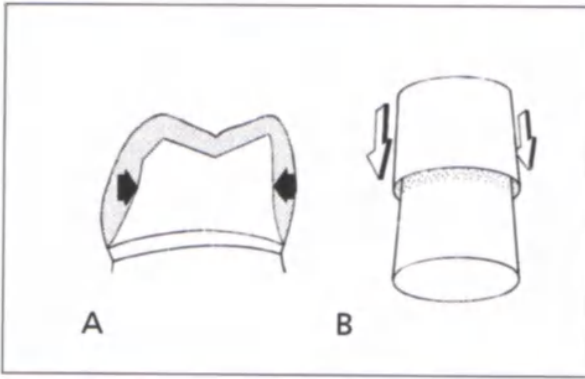


Рис. 9-1. Ретенцию экстракоронковой реставрации (А) обеспечивают противоположные наружные поверхности (В)

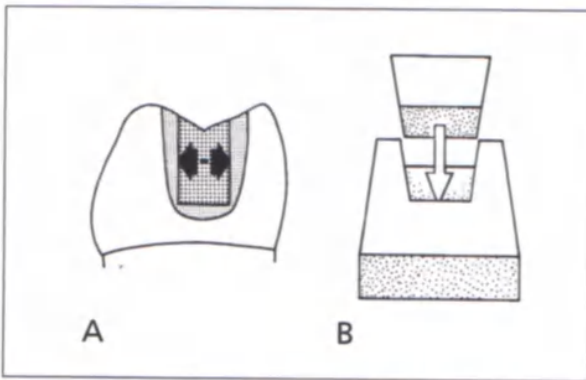


Рис. 9-2. Ретенцию внутрикоронковой реставрации (А) обеспечивают противоположные внутренние поверхности (В)

которых были некоторые клиницисты.<sup>1,2</sup> Однако в полости рта невозможно сформировать параллельные поверхности без поднутрений. Препарируемым стенкам придают конусность, чтобы увеличить обзор, предупредить образование поднутрений, компенсировать технологические погрешности в процессе изготовления реставрации и обеспечить адекватное наложение при цементировании.

Ward одним из первых рекомендовал конусность от 5 до 20 % на дюйм (соответственно от 3 до 12°).<sup>3</sup> Jorgensen<sup>4</sup> и Kaufman и соавт.<sup>5</sup> экспериментально подтвердили снижение ретенции при увеличении конусности (рис. 9-3). В последние годы рекомендации по оптимальной конусности осевых поверхностей зуба при препарировании под литые реставрации варьируются в пределах от 3 до 14°.<sup>6-8</sup> Для уменьшения напряжения в слое цемента между препарированной поверхностью и реставрацией в качестве оптимальной рекомендуется конусность 2,5–6,5°, но при увеличении конусности от 0 до 15° напряжение увеличивается совсем незначительно.<sup>9</sup> Однако при 20° наблюдается резкое увеличение концентрации напряжения.

Оказалось, что при практическом препарировании зубов под коронки средняя конусность намного превышает рекомендуемую. По данным Ohm и Silness, для витальных зубов конусность в медиодистальном направлении в среднем

составила 19,2°, а в вестибулярно-оральном – 23,0°. Тот же показатель для депульпированных зубов составил 12,8° в медиодистальном направлении и 22,5° в вестибулярно-оральном.<sup>10</sup> По результатам клинического исследования Mask, конусность в среднем составила 16,5°.<sup>11</sup> По данным Weed и соавт., студенты стоматологического факультета препарировали фантомные зубы под полную коронку с конусностью 12,7°, а в клинических условиях те же студенты препарировали зубы с конусностью в среднем 22,8°.<sup>12</sup> Noonan и Goldfogel изучили 909 препарированных студентами зубов под полные золотые коронки и установили среднее значение конусности, которое составило 19,2°.<sup>13</sup> В случайной выборке штампов моделей препарированных зубов в коммерческих зуботехнических лабораториях средняя конусность составила 20°.<sup>14</sup>

Kent и соавт. определили конусность 418 зубов, препарированных одним стоматологом в течение 12 лет.<sup>15</sup> Конусность между медиальными и дистальными поверхностями составила в среднем 15,8°, а между вестибулярными и язычными – 13,4°. Общий средний показатель конусности препарированных зубов всех групп составил 14,3°. Минимальная конусность (9,2°) отмечалась при препарировании 145 передних зубов под металлокерамические коронки, а максимальная (22,2°) – при препарировании 88 нижних зубов под полные коронки. Nordlander и соавт. проанализировали 208 зубов, препарированных 10 стоматологами, и обнаружили, что минимальная конусность (17,3°) отмечалась у премоляров, а максимальная (27,3°) – у моляров. Среднее значение конусности составило 19,9°.<sup>16</sup>

Для обеспечения максимальной ретенции реставраций конусность препарированного зуба должна оставаться минимальной. Однако, по данным Mask, для предупреждения поднутрений конусность должна быть не менее 12°.<sup>11</sup> Перед стоматологом постоянно стоит сложная задача поиска баланса между минимально достижимой конусностью и максимально возможной ретенцией. Сознательная попытка сформировать конус может легко привести к созданию чрезмерной конусности и отсутствию ретенции. По данным некоторых авторов, конусность 16° является клинически достижимой и обеспечивает достаточную ретенцию.<sup>17,18</sup> Этот показатель может снижаться до 10° при препарировании передних зубов и повышаться до 22° для моляров (рис. 9-4). Рекомендации по конусности для отдельных зубов представлены в табл. 9-1.

Цемент обеспечивает слабое, в основном механическое сцепление между внутренней поверхностью реставрации и осевой стенкой препарированного зуба. Поэтому, чем больше площадь препарированной поверхности, тем выше ретенция.<sup>5,19</sup> Другими словами, при препарировании крупных зубов ретенция выше, чем при препарировании зубов меньшего размера (рис. 9-5). Этот фактор следует учитывать при препарировании небольших зубов, особенно для опорных элементов несъемного частичного протеза или шины. В определенной степени площадь поверхности можно увеличить с помощью создания коробчатых полостей и проточек. Однако польза от таких элементов состоит больше в ограничении степени свободы, чем в увеличении площади поверхности.

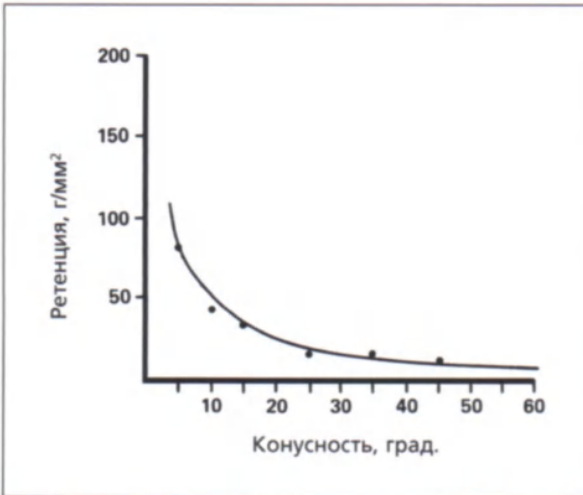


Рис. 9-3. Взаимосвязь между конусностью и ретенцией: при увеличении конусности ретенция снижается (Jorgensen<sup>4</sup>)

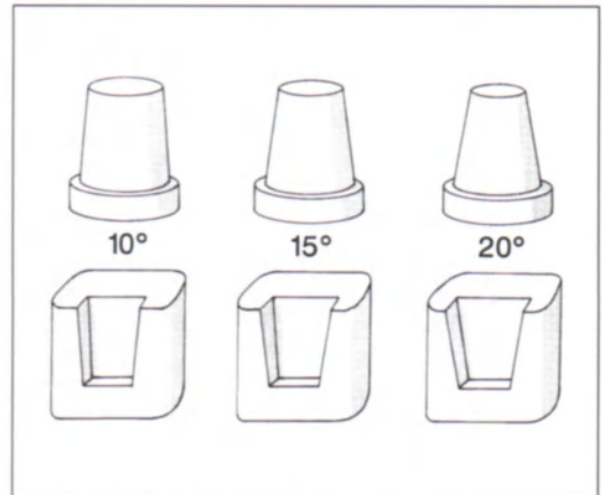


Рис. 9-4. Наружные (верхний ряд) и внутренние (нижний ряд) противоположные поверхности с конусностью 10°, 15° и 20°

Таблица 9-1. Оптимальная конусность препарированного зуба

Дуга	М/Д	В/Я	Среднее значение
<b>Верхняя челюсть</b>			
Передний зуб <sup>1</sup>	10	10	10
Премоляр <sup>1</sup>	14	14	14
Моляр <sup>1</sup>	17	21	19
Перешеек <sup>2</sup>	—	—	—
Коробчатая полость <sup>2</sup>	—	—	—
<b>Нижняя челюсть</b>			
Передний зуб <sup>1</sup>	10	10	10
Премоляр <sup>1</sup>	16	12	14
Моляр <sup>1</sup>	24	20	22
Перешеек <sup>2</sup>	—	—	12
Коробчатая полость <sup>2</sup>	—	—	12

<sup>1</sup> Угол конвергенции.

<sup>2</sup> Угол дивергенции.

М/Д — медиодистальный размер полости.

В/Я — вестибулярно-язычный размер полости.

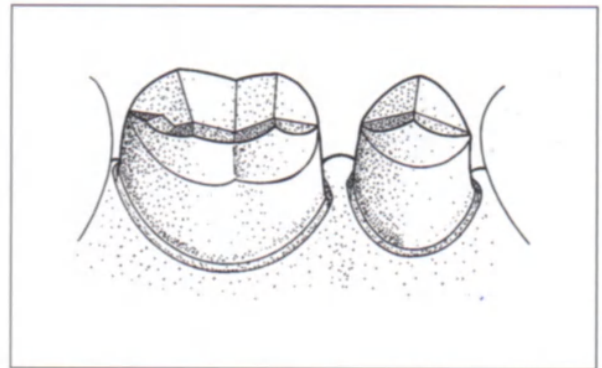


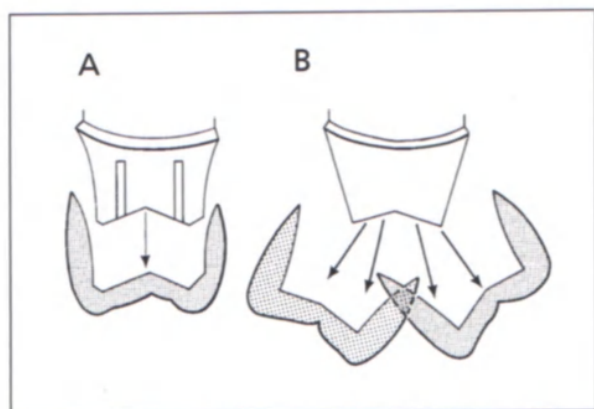
Рис. 9-5. Препарированный моляр обеспечивает большую ретенцию для полной коронки, чем премоляр, благодаря большей площади поверхности

## Степень свободы смещения

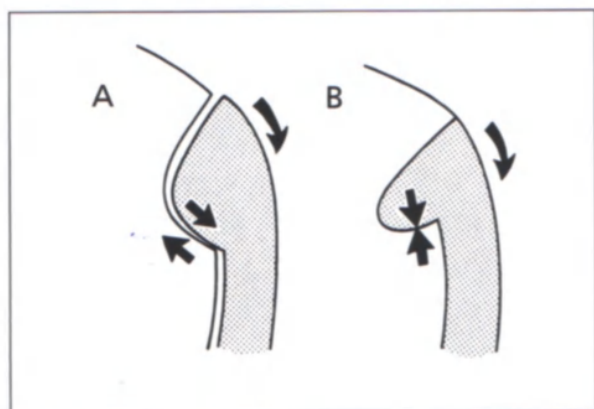
Ретенция повышается при геометрическом ограничении количества путей, вдоль которых можно удалить реставрацию с препарированного зуба.<sup>20</sup> Максимальная ретенция достигается при наличии только одного пути введения. Такую ретенцию обеспечивает препарирование зуба под полную коронку с высокими параллельными осевыми стенками и проточками (рис. 9-6, А). В противоположной ситуации, низкий зуб, препарированный с чрезмерной конусностью, будет лишен ретенции, потому что реставрацию можно удалить вдоль неопределенного количества путей (рис. 9-6, В). Таким образом, лучшим препарированием будет то, которое приближается к идеальному и может быть выполнено с учетом навыка специалиста, условий доступа и технологии зуботехнической лаборатории.

Ограничение свободы смещения под действием момента вращения или изгиба в горизонтальной плоскости повышает устойчивость реставрации. Проточка со стенками, соединяющимися на осевой стенке под тупым углом, не обеспечивает достаточную устойчивость (рис. 9-7, А). Устойчивость к смещению в язычную сторону при создании V-образных проточек приблизительно в два раза меньше, чем с проточками с четкой язычной стенкой.<sup>21</sup> Силы, вызывающие вращение реставрации, могут привести к сдвигу и возможному соскальзыванию вдоль поверхностей, расположенных под углом к направлению действия силы. Для достаточного ограничения свободы смещения и обеспечения адекватной устойчивости необходимо создание четко выраженной стенки, перпендикулярной направлению действия силы (рис. 9-7, В).

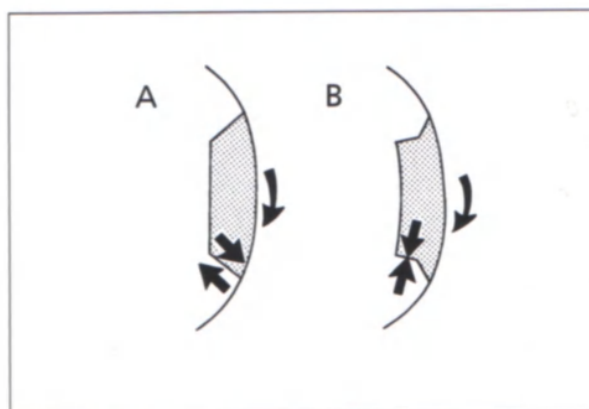
Аналогичным образом должна быть сформирована проксимальная коробчатая полость. При создании непрямого



**Рис. 9-6.** При ограничении путей выведения улучшается ретенция (А). Препарирование с неограниченной свободой смещения обеспечивает минимальную ретенцию (В)



**Рис. 9-7.** Стенки проточки, соединяющиеся у осевой стенке не под прямым углом, не обеспечивают необходимую устойчивость (А); стенки проточки должны быть перпендикулярны вектору силы вращения, чтобы противодействовать смещению (В)



**Рис. 9-8.** Вестибулярная и язычная стенки коробчатой полости, образуя с пульпарной стенкой непрямы углы, не препятствуют ротации (А); они должны находиться под углом около 90° к пульпарной стенке (В)

угла между ее щечной и язычной стенками и пульпарной стенкой устойчивость к вращающим силам будет недостаточной (рис. 9-8, А). Щечная и язычная стенки должны располагаться к пульпарной стенке под углом 90°, т.е. перпендикулярно к вектору сил, вызывающих ротацию реставрации (рис. 9-8, В). Затем стенки коробчатой полости делают расклеванными для создания острого угла между внутренней и наружной поверхностями реставрации из сплава золота.

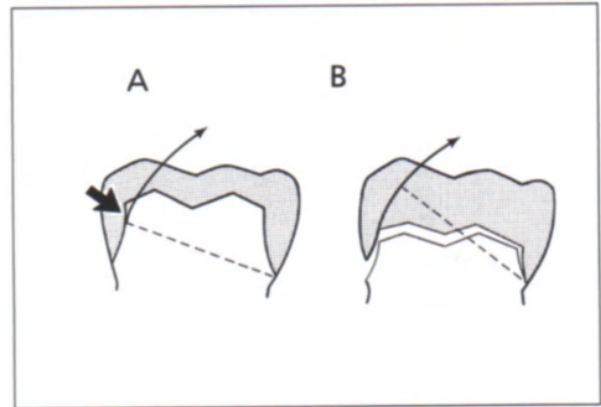
### Высота

Окклюзионно-десневое расстояние является важным фактором, влияющим на ретенцию и устойчивость. Препарированная поверхность более высокого зуба имеет большую площадь, а значит обладает большей ретенцией. Осевая стенка, расположенная ближе к окклюзионной

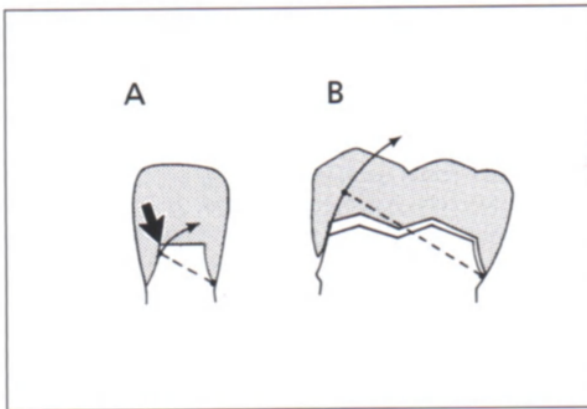
поверхности, препятствует смещению, поэтому высота и наклон этой стенки обеспечивают противодействие опрокидывающим силам.

Для успешного функционирования реставрация должна быть достаточно высокой, чтобы пересекать дугу вращения с центром по краю реставрации с противоположной стороны (рис. 9-9, А).<sup>22</sup> Более короткая стенка не обеспечивает такую устойчивость (рис. 9-9, В), а чем ниже стенка, тем важнее ее наклон. Более низкие препарированные стенки должны иметь минимальную конусность, чтобы увеличить устойчивость. Но даже это не поможет при наличии очень коротких стенок.

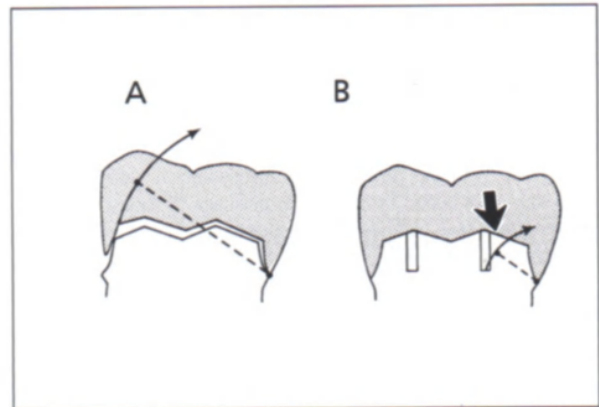
Адекватное восстановление зуба возможно даже при наличии у него низких стенок и малого диаметра зуба. У меньшего по размеру препарированного зуба короткий радиус вращения вдоль дуги смещения, а фрагмент осевой стенки со стороны режущего края обеспечивает устойчивость к смещению (рис. 9-10, А). Более длинный радиус вращения у большего по размеру препарированного зуба



**Рис. 9-9.** Высокие стенки препарированной поверхности (А) создают большее препятствие опрокидывающему моменту, чем низкие (В)



**Рис. 9-10.** Реставрация на препарированном зубе меньшего диаметра (А) более устойчива к вращению, чем на зубе той же длины и большего диаметра (В)



**Рис. 9-11.** Устойчивость реставрации на низком препарированном зубе (А) можно повысить с помощью проточек (В)

создает более пологую дугу смещения – в таком случае осевая стенка не препятствует смещению (рис. 9-10, В). По данным Parker и соавт., форма препарирования обеспечивала устойчивость приблизительно у 95 % изученных передних зубов и только у 46 % моляров.<sup>23</sup>

Устойчивость к смещению препарированного крупного зуба с низкими стенками можно повысить с помощью проточек на осевой стенке. В результате уменьшается радиус вращения, и стенки проточек около окклюзионной поверхности препарированного зуба препятствуют смещению (рис. 9-11).

### Замена внутренних элементов

Основу ретенции цементируемой реставрации обеспечивают две противоположные осевые стенки с минимальной конусностью. Однако не всегда существует возможность

использования противоположных стенок. Во-первых, они могут быть уже разрушены, а во-вторых, в некоторых случаях может быть целесообразно отказаться от препарирования поверхности для создания частичной реставрации. Кроме того, наклон имеющихся стенок может превышать оптимальное значение. Как правило, такие элементы, как проточка, коробчатая полость или канал для штифта, в состоянии заменить осевую стенку (рис. 9-12). Это имеет большое значение, потому что условия часто не позволяют провести оптимальное препарирование.

По данным Kent и соавт., конусность препарированных под полную коронку зубов ( $18,4-22,2^\circ$ ) сильно отличается от конусности коробчатых полостей и проточек на осевых поверхностях этих зубов ( $7,3^\circ$ ).<sup>15</sup> Конусность таких ретенционных элементов почти такая же, как у инструментов, которыми они были созданы ( $4-6^\circ$ ). Очевидно, причиной избыточного наклона широко расходящихся осевых стенок препарированного зуба является ограниченный доступ и (или) обзор. Более короткое расстояние между стенками



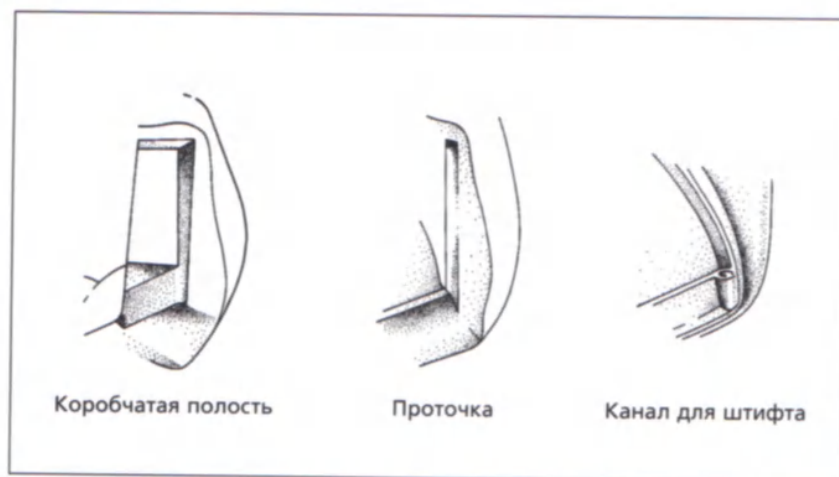


Рис. 9-12. Взаимозаменяемые элементы препарирования

проточки или коробчатой полости позволяет стоматологу препарировать их более точно. Эти элементы значительно повышают общую ретенцию и устойчивость при избыточном наклоне осевой стенки. По данным Woolsey и Match, проксимальные проточки на моделях зубов с короткими стенками и наклоном  $15^\circ$  обеспечивают высокую устойчивость к щечно-язычному смещению.<sup>24</sup>

## Путь введения

Путь введения называют воображаемую линию, вдоль которой происходит установка или удаление реставрации. Стоматолог должен представить путь введения еще до начала препарирования, которое проводится с учетом этой линии. Совершенно недопустимо произвольное задание пути введения на заключительном этапе препарирования с помощью добавления каких-либо элементов, например проточек. Данный параметр имеет особое значение при подготовке опорных зубов несъемного частичного протеза (НЧП), поскольку траектории введения на всех препарированных зубах должны быть параллельны между собой.

В первую очередь необходимо использовать правильную технику визуального контроля, что позволяет избежать поднутрений или чрезмерной конусности при препарировании. При взгляде одним глазом на центр окклюзионной поверхности препарированного зуба с расстояния приблизительно 30 см можно увидеть осевые стенки с минимальной конусностью (рис. 9-13). Однако двумя глазами можно увидеть осевые стенки препарирования с обратным конусом  $8^\circ$ , т.е. с поднутрением (рис. 9-14). Такой эффект возникает из-за межзрачкового расстояния, т.е. бинокулярного зрения, поэтому важно проводить визуальный контроль, закрыв один глаз.

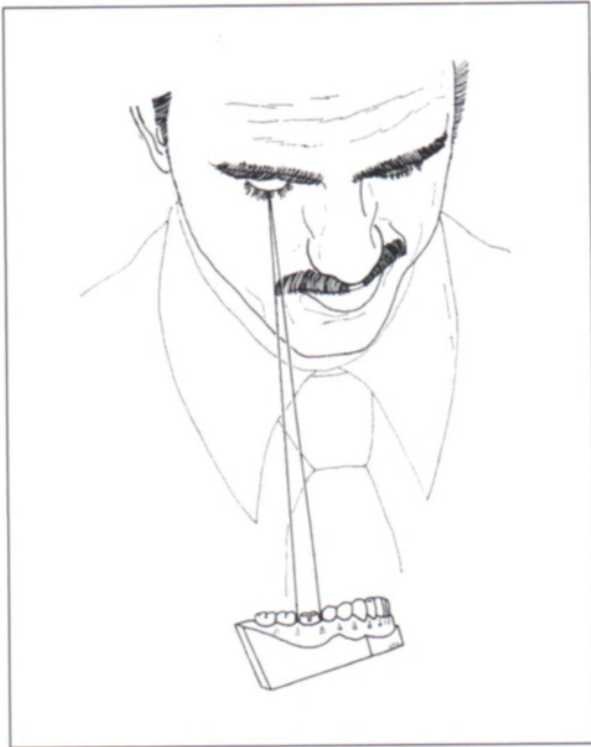
В полости рта редко удается обеспечить прямой обзор препарлируемых зубов, поэтому часто используется стома-

тологическое зеркало (рис. 9-15), которое держат под углом приблизительно на расстоянии 1,5 см над препарлируемым зубом и смотрят на отражение одним глазом. При оценке общего пути введения НЧП стоматолог должен надежно опираться пальцами и манипулировать зеркалом, фокусируясь на отражении одного препарированного зуба. Затем зеркало перемещают, не меняя угла наклона, для осмотра отражения второго препарированного зуба.

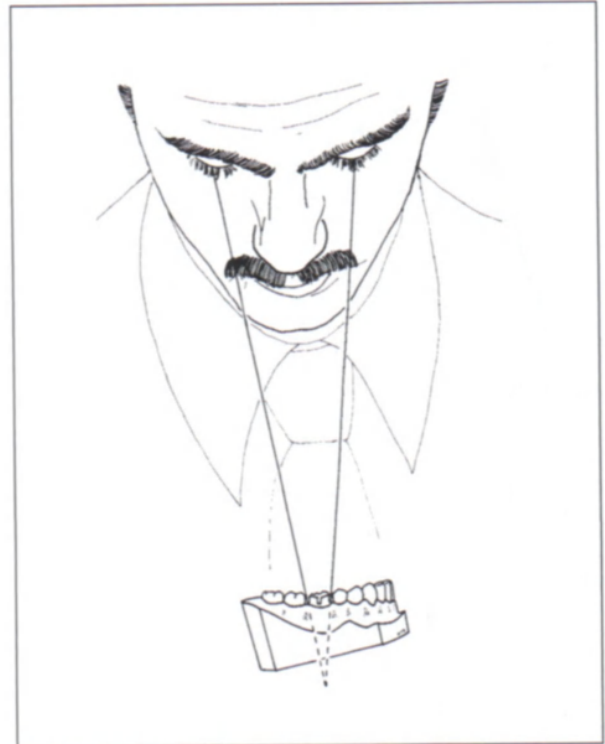
Путь введения необходимо изучать в двух плоскостях: вестибулярно-язычной и медиодистальной. Вестибулярно-язычное направление пути может влиять на эстетику металлокерамических или частичных коронок. Для металлокерамических коронок путь приблизительно параллелен продольной оси зуба (рис. 9-16). При препарировании зуба под металлокерамическую коронку с вестибулярным наклоном пути введения остается слишком выступающий вестибулярно-окклюзионный угол. В результате реставрация имеет увеличенные контуры и (или) «просвечивается опакный слой».

Вестибулярный наклон пути приводит к излишнему шлифовыванию медиовестибулярно-окклюзионного угла при препарировании зуба под трехчетвертную коронку, и металлическая поверхность становится более заметной. Путь введения трехчетвертных коронок на передних зубах должен быть параллелен резцовой половине вестибулярной поверхности (рис. 9-17). При его более вестибулярном наклоне уменьшается длина проточек и обнажается металл.

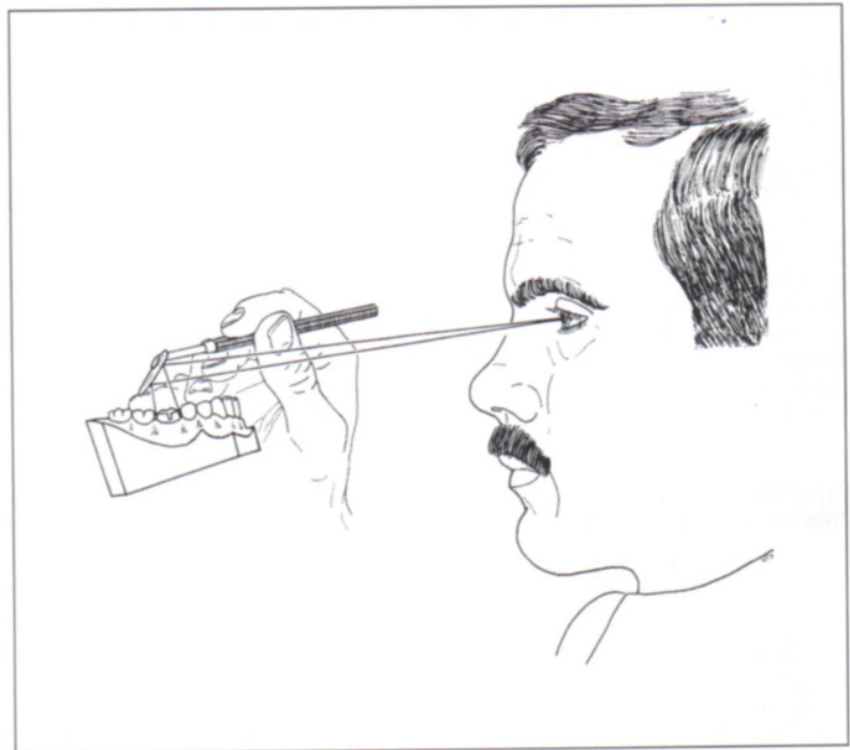
Медиодистальный наклон пути введения должен быть параллелен контактными поверхностями соседних зубов. При медиальном или дистальном наклоне пути реставрация задерживается и блокируется в области проксимальных контактов (рис. 9-18). Это становится особой проблемой при реставрации зуба с выраженным наклоном. В этой ситуации при создании пути введения параллельно продольной оси зуба возникают контакты с соседними зубами, препятствующие введению реставраций.



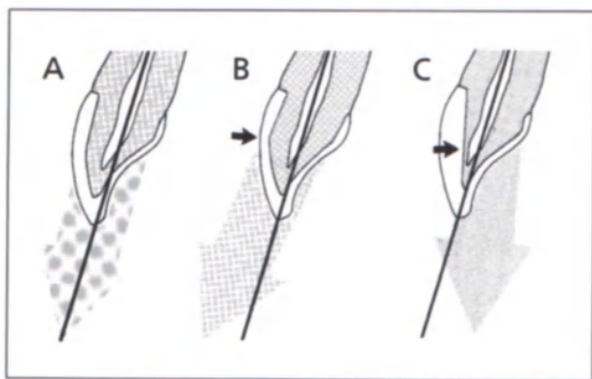
**Рис. 9-13.** Для обнаружения поднутрений в препарированном зубе один глаз закрывают



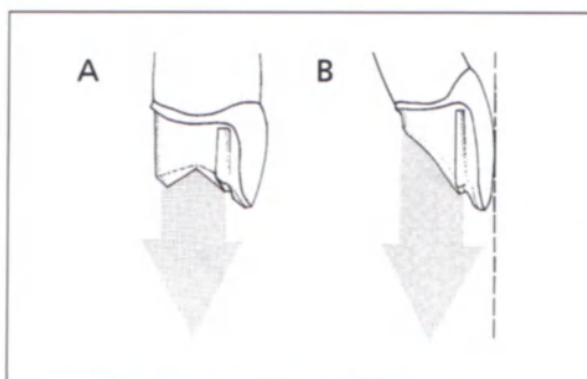
**Рис. 9-14.** При осмотре препарированного зуба двумя глазами поднутрения можно не заметить



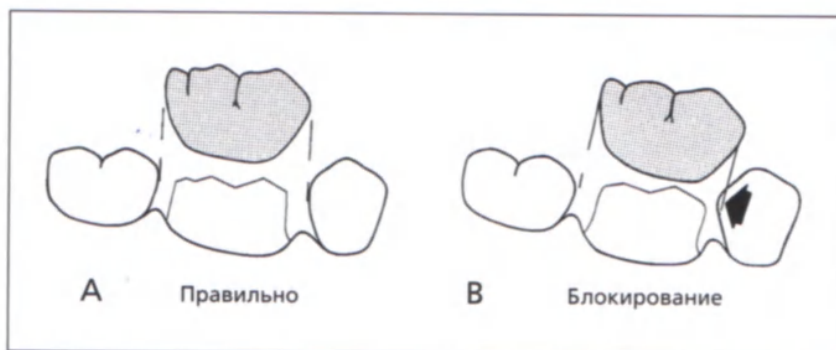
**Рис. 9-15.** Осмотр препарированных зубов в полости рта проводят одним глазом с помощью стоматологического зеркала



**Рис. 9-16.** Путь введения металлокерамической коронки должен быть параллелен продольной оси препарированного зуба (А). При вестибулярном наклоне пути выступающий вестибулярно-резцовый угол может привести к эстетическим нарушениям в результате увеличения контуров реставрации или просвечивания опакового слоя (В). При язычном наклоне пути вестибулярная поверхность пересекается с язычной поверхностью, что уменьшает высоту препарированного зуба. Также возможно вскрытие пульпы (С)



**Рис. 9-17.** Путь введения трехчетвертной коронки параллелен продольной оси бокового зуба (А) и режущей трети вестибулярной поверхности переднего зуба (В)



**Рис. 9-18.** Путь введения реставрации должен быть параллелен проксимальным контактам соседних зубов (А), иначе возникает препятствие (В)

## Структурная прочность

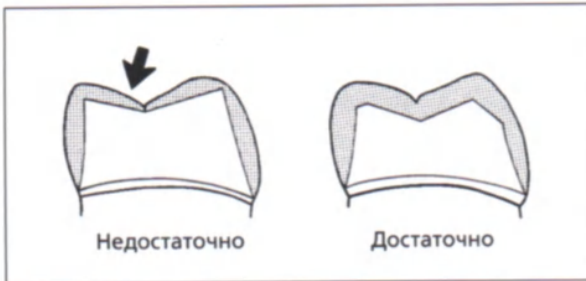
Для противодействия окклюзионной нагрузке реставрация должна быть достаточно объемной, что обеспечивается за счет иссечения тканей зуба. Только в этом случае возможно формирование оптимальной окклюзии и естественных контуров реставрации, а также создание условий для поддержания здорового состояния пародонта.

### Препарирование окклюзионной поверхности

Одним из наиболее важных факторов в обеспечении достаточного объема металла и прочности реставрации является окклюзионное разобщение при препарировании (рис. 9-19). Для сплавов золота разобщение функциональных бугорков (язычных у верхних моляров и премоляров и щечных у нижних моляров и премоляров) должно составлять 1,5 мм. Для нефункционального бугорка достаточно разобщения 1,0 мм.

Для металлокерамических коронок при покрытии функциональных бугорков слоем керамики требуется разобщение 1,5–2,0 мм, а для нефункциональных бугорков – 1,0–1,5 мм. При препарировании зубов под цельнокерамические коронки разобщение составляет 2,0 мм. Окклюзионные поверхности зубов с аномальным расположением могут быть не параллельны окклюзионной плоскости. Поэтому для создания разобщения 1,0 мм препарирование окклюзионной поверхности не обязательно должно проводиться на глубину 1,0 мм.

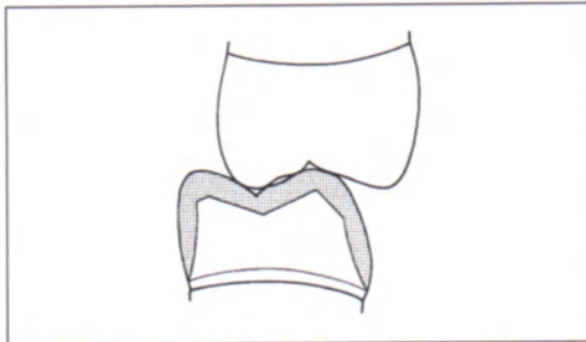
Препарированная окклюзионная поверхность должна состоять из двух основных наклонных плоскостей. При этом создается достаточное разобщение без излишнего уменьшения высоты препарированного зуба (рис. 9-20). При препарировании плоской окклюзионной поверхности возможно излишнее уменьшение высоты зуба, которая и без того слишком мала для создания адекватной ретенции. Недостаточное окклюзионное разобщение приводит к ослаблению реставрации и не позволяет создать функциональной морфологии. Кроме того, во время обработки или функционирования в полости рта реставрация может быть очень легко перфорирована.



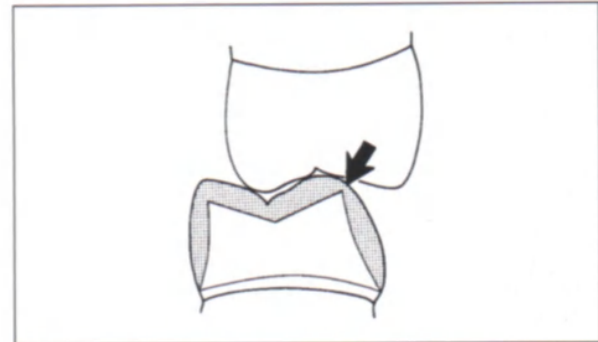
**Рис. 9-19.** Недостаточное препарирование окклюзионной поверхности не обеспечивает необходимого пространства для литой реставрации нужной толщины



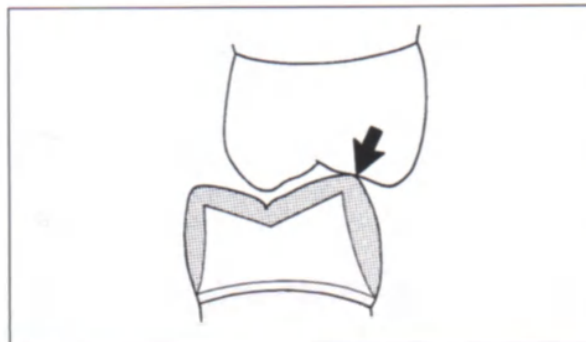
**Рис. 9-20.** При препарировании окклюзионной поверхности следует повторять основные наклонные плоскости, избегая создания одной плоской поверхности



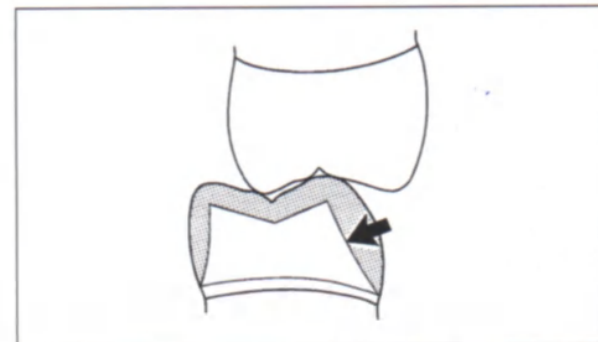
**Рис. 9-21.** Создание скоса функционального бугорка является важным этапом препарирования окклюзионной поверхности



**Рис. 9-22.** Отсутствие скоса функционального бугорка приводит к недостаточной толщине или перфорации литой коронки



**Рис. 9-23.** Отсутствие скоса функционального бугорка может приводить к увеличению контура реставрации и нарушению окклюзии



**Рис. 9-24.** При чрезмерном наклоне вестибулярной поверхности происходит излишняя деструкция твердых тканей зуба и уменьшается ретенция

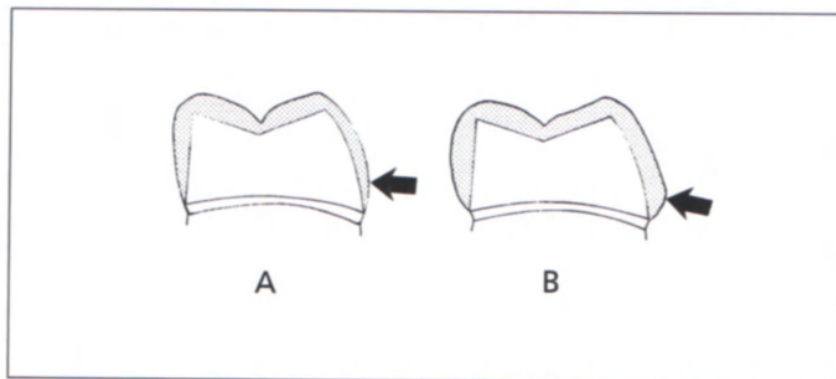
### Скат функционального бугорка

Неотъемлемой частью препарирования окклюзионной поверхности является формирование ската функционального бугорка (рис. 9-21). Широкий язычный скат язычных бугорков верхних зубов и щечный скат щечных бугорков нижних зубов обеспечивает пространство для достаточного объема металла в области выраженного окклюзионного контакта.

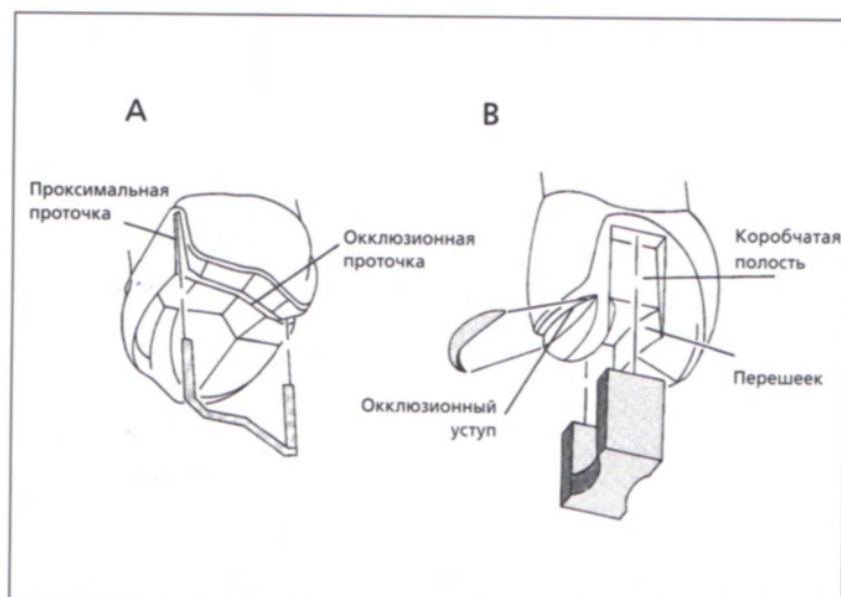
При отсутствии широкого ската функционального бугорка могут возникнуть определенные проблемы. Создание литой коронки с естественным контуром приводит к образованию слишком тонкого слоя металла в области подде-

жащего перехода препарированной окклюзионной поверхности в осевую (рис. 9-22). Для предупреждения этого дефекта при отсутствии ската функционального бугорка можно попытаться смоделировать в воске коронку оптимальной толщины в указанной области. Реставрация с увеличенным контуром формирует смещающий окклюзионный контакт, который можно устранить за счет шлифования противоположного зуба (рис. 9-23).

При попытке создания пространства для достаточного объема литой реставрации с нормальным контуром без адекватного ската функционального бугорка высока вероятность чрезмерного препарирования осевой поверхности (рис. 9-24). Помимо ненужной деструкции твердых тканей



**Рис. 9-25.** Результатом недостаточного препарирования осевых поверхностей могут быть тонкие стенки и уменьшение прочности реставрации (А) или увеличенный контур реставрации (В)



**Рис. 9-26.** Слой металла, заполняющего окклюзионную проточку и проксимальные проточки, увеличивает прочность трехчетвертной коронки (А). Окклюзионный уступ усиливает язычный край, а перешеек и коробчатые полости – основную часть МОД-накладки (В)

зуба при выраженном наклоне поверхности ретенция становится невозможной.

### Препарирование осевых поверхностей

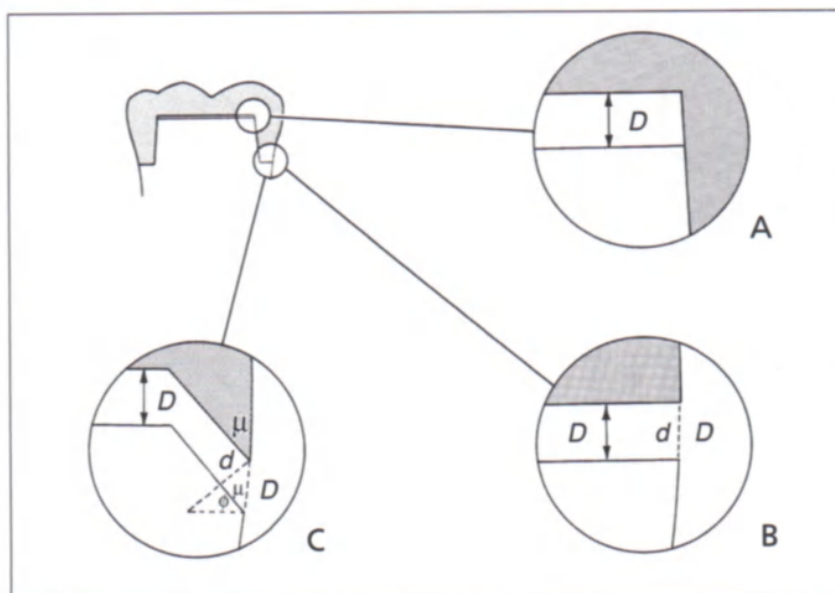
Препарирование осевых поверхностей играет важную роль при создании достаточного пространства для материала реставрации (рис. 9-25). Реставрации, изготовленные с нормальными контурами при недостаточном препарировании осевых поверхностей, имеют тонкие стенки и легко деформируются. Часто зубные техники пытаются компенсировать данный недостаток увеличением контура осевых поверхностей реставрации. Несмотря на «решение» проблемы прочности реставрации, это может привести к катастрофическим последствиям для пародонта.

Существуют другие элементы препарирования, которые

позволяют увеличить жесткость и прочность реставрации: окклюзионная проточка, окклюзионный уступ, перешеек полости, проксимальная проточка и коробчатая полость (рис. 9-26). Перешеек соединяет коробчатые полости, а окклюзионная проточка связывает проксимальные проточки между собой и создает эффект «стропильной фермы».<sup>25</sup>

### Краевое прилегание

Долгосрочное функционирование реставрации в биологической среде полости рта возможно только при плотном прилегании ее краев к границе препарирования. Конфигурация границы препарирования определяет форму и объем материала по краю реставрации, а также может влиять на ее краевое прилегание.



**Рис. 9-27.** Любая неточность припасовки реставрации ( $D$  на вкладке А) проявляется краевым дефектом той же величины на уступе, перпендикулярном пути введения (В). Когда краевой угол приближается к  $0^\circ$  (С), расстояние между краем реставрации и зубом стремится к нулю (по Rosner<sup>26</sup>)

### Делать скос или...

Литые металлические реставрации можно изготовить с высокой точностью прилегания к препарированной поверхности зубов, но даже у хорошо прилегающих протезов имеется определенное несоответствие между краем реставрации и препарированной поверхностью. Считается, что скос по границе препарирования позволяет уменьшить краевое несоответствие.<sup>26</sup> Если величину вертикального несоответствия обозначить как  $D$ , то расстояние между реставрацией и препарированной поверхностью (рис. 9-27, А) и между краем реставрации  $M$  и границей препарирования  $P$  окажется постоянным (рис. 9-27, В). Кратчайшим расстоянием между краем реставрации и препарированной поверхностью будет линия  $d$ , перпендикулярная препарированной поверхности зуба (рис. 9-27, С). Ее величину можно выразить как функцию  $D$  и синуса угла  $\mu$  или косинус угла  $\phi$ :

$$d = D \sin \mu \quad (1)$$

или

$$d = D \cos \phi. \quad (2)$$

При уменьшении угла  $\mu$  (становится более острым) уменьшается значение  $\sin \mu$  (табл. 9-2); или при увеличении угла  $\phi$  (становится более тупым) уменьшается значение  $\cos \phi$ . В обоих расчетах значение  $d$  уменьшается на одинаковую величину. Чем острее угол края реставрации ( $\mu$ ) или чем тупее угол границы препарирования ( $\phi$ ), тем короче расстояние между краем реставрации и зубом. Это суждение основано на предпосылке, что расстояние между краем реставрации и структурами зуба стремится к нулю. Но данное утверждение истинно только при отсутствии цемента между реставрацией и препарированным зубом.

**Таблица 9-2. Тригонометрические функции углов от  $0$  до  $90^\circ$**

Угол, град.	Синус	Косинус
0	0	1,000
15	0,259	0,966
30	0,500	0,866
45	0,707	0,707
60	0,866	0,500
75	0,966	0,259
90	1,000	0

### ... не делать скос

Как убедительно доказал Ostlund,<sup>27</sup> появление цемента полностью меняет весь сценарий. Толщина пленки цемента препятствует полному наложению конструкции со скосом, который почти параллелен пути введения реставрации. Так, на моделях препарированных зубов с минимальной конусностью полного наложения коронок не происходит (Jorgensen,<sup>4</sup> Kaufman et al.,<sup>5</sup> Eames et al.<sup>14</sup>).

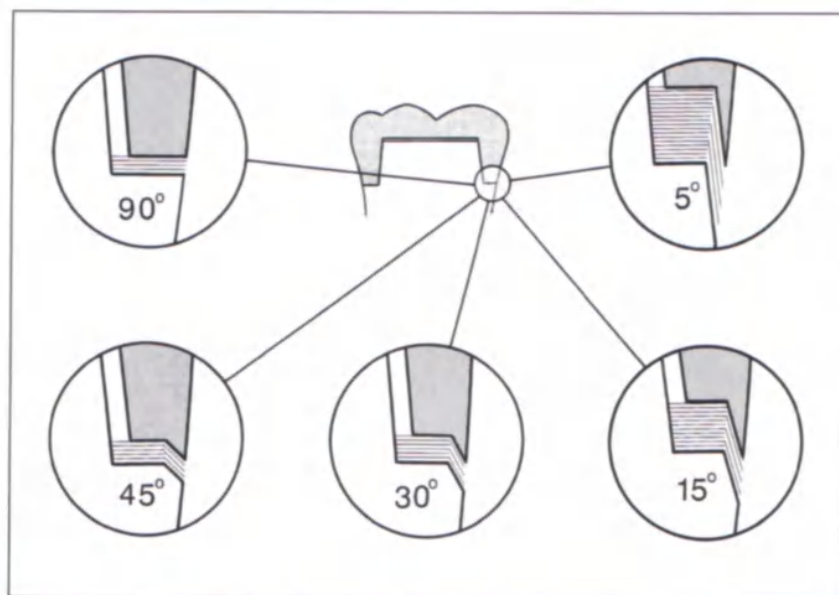
Толщина пленки цемента ограничивает уменьшение перпендикулярного расстояния от края реставрации до зуба ( $d$ ). Поэтому расстояние  $d$  становится постоянной величиной, а предыдущее уравнение решается для  $D$  вместо  $d$ :

$$D = d/\sin \mu \quad (3)$$

или

$$D = d/\cos \phi. \quad (4)$$

Чем острее угол краевого скоса, тем меньше его синус. Чем тупее угол границы препарирования, тем меньше его косинус и больше значение  $D$ . Чем параллельнее скос пути введения, тем ниже точность припасовки реставрации (рис. 9-28).



**Рис. 9-28.** Слой цемента препятствует полному закрытию краевого зазора. При добавлении к уступу скоса  $45^\circ$  посадка коронки ухудшается в 1,4 раза. Но при опущении края до угла  $30^\circ$  смещение коронки увеличится в 2 раза по сравнению с препарированием с уступом. Края  $15^\circ$  и  $5^\circ$  препятствуют наложению коронки соответственно в 3,9 и 11,5 раз. При величине краевого зазора 25 мкм (толщина слоя цемента по спецификации Американской стоматологической ассоциации) формирование скоса  $5^\circ$  приведет к нарушению прилегания литой коронки на 0,3 мм. Все схемы на вставках являются пропорциональными

McLean и Wilson подвергли сомнению целесообразность создания скоса для металлокерамических коронок, потому что для заметного улучшения прилегания скос должен составлять  $10\text{--}20^\circ$ .<sup>28</sup> Граница препарирования также должна быть сформирована слишком глубоко под десной, чтобы скрыть образующийся металлический край. По данным Pascoe, максимальную точность припасовки имеют литые коронки с немного завышенными размерами при границе препарирования в виде уступа.<sup>29</sup> Gavelis и соавт. отметили лучшее прилегание при наличии края с острым углом, но они также установили, что уступ обеспечивает наиболее полную посадку коронки.<sup>30</sup> Rapno и соавт. сообщили об отсутствии улучшения прилегания для коронок с очень острым скосом  $80^\circ$  по сравнению с менее острым скосом  $45^\circ$ .<sup>31</sup>

На основании эмпирических клинических результатов, для металлических реставраций следует формировать острый краевой угол в пределах  $30\text{--}45^\circ$ . Конический край восковой модели реставрации со скосом лучше адаптируется к модели зуба, чем при стыковом соединении, а край из золотого сплава можно шлифовать после фиксации для небольшого улучшения его прилегания.

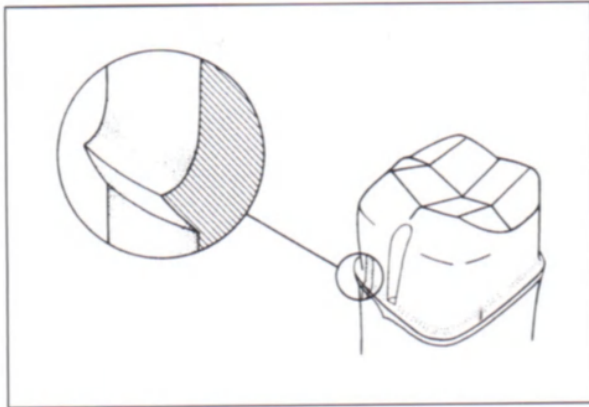
## Конфигурации границы препарирования

Следует избегать формирования широкого пологого скоса, почти параллельного наружной поверхности зуба. Он может привести к увеличению контура реставрации. Даже при нормальном контуре осевых поверхностей коронки тонкий, не имеющий краевой опоры слой воска может сломаться или деформироваться при снятии восковой модели со штампа и дальнейшем формовании. Оптимальным для отливки из золотого сплава является острый край с переходом в слой металла достаточного объема.

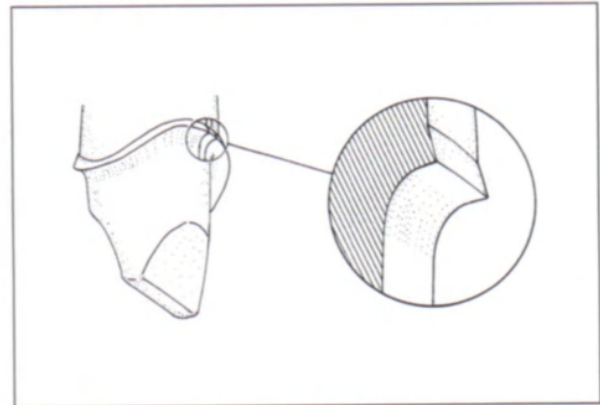
Для металлических реставраций по десневой границе препарирования предпочтительно формировать желоб (рис. 9-29). Доказано, что такая граница препарирования создает минимальное напряжение и снижает вероятность неточности при использовании цемента.<sup>32,33</sup> Желоб можно сформировать вершиной закругленного алмазного бора, в то время как его боковой поверхностью проводится препарирование осевой поверхности. С помощью торпедовидного алмазного бора меньше вероятность создать стыковое соединение. При этом острый край реставрации переходит в слой металла достаточного объема.

Широкий желоб используется для создания наружного придесневого угла  $90^\circ$  с широко закругленным внутренним углом (рис. 9-30). Такой желоб формируют конусовидным алмазным бором с закругленной вершиной. Неопытный этим инструментом может создать нежелательную тонкую кромку эмали по краю. Широкий желоб обеспечивает лучшую опору для керамической коронки, чем обычный уступ, но не такую хорошую, как уступ. При изготовлении цельнолитых металлических реставраций или реставраций с металлическими краями к широкому желобу можно добавить скос.

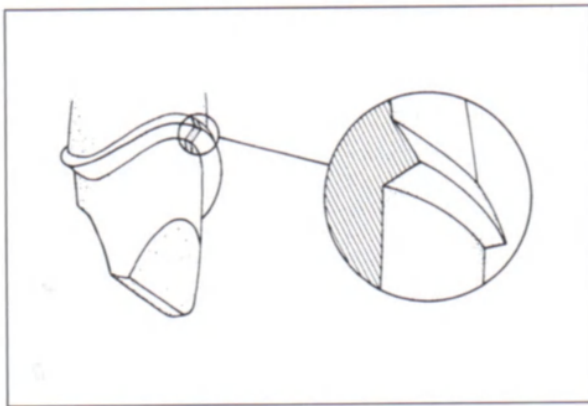
Плечевой уступ является вариантом выбора границы препарирования под цельнокерамическую коронку (рис. 9-31). Широкая поверхность обеспечивает устойчивость к окклюзионной нагрузке и минимизирует напряжение, которое может привести к перелому керамического слоя. Плечо создает пространство для безопасного контура реставрации и максимальной эстетики, однако требует иссечения большего объема твердых тканей зуба, чем необходимо для формирования любой другой границы препарирования. Внутренний угол  $90^\circ$ , который образуется по классической методике препарирования, вызывает концентрацию напряжения в зубе и приводит к перелому коронки. Плечо обычно не используется в качестве границы препарирования для литых металлических реставраций.



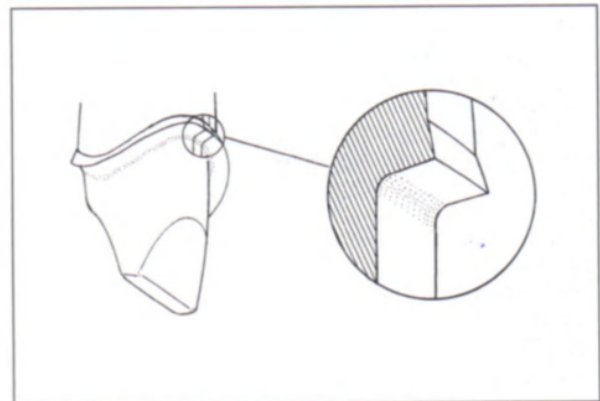
**Рис. 9-29.** Граница препарирования под полную коронку в виде желоба



**Рис. 9-30.** Широкий желоб при препарировании под цельнокерамическую коронку



**Рис. 9-31.** Уступ под цельнокерамическую коронку (традиционную фарфоровую жакетную коронку)



**Рис. 9-32.** Радиальный уступ при препарировании под цельнокерамическую коронку сочетает максимальную поддержку керамики и уменьшение напряжения благодаря сглаженному внутреннему углу

Радиальный уступ представляет собой модифицированную форму плечевого уступа (рис. 9-32). Начальное препарирование плеча проводят тем же конусовидным алмазным бором с плоской вершиной, который используется для классического плеча. Закругленный внутренний угол малого радиуса формируют торцевым твердосплавным финишным бором с параллельным стержнем. Препарирование завершают специально модифицированным изогнутым эмалевым ножом с двойным углом изгиба (*bin-angle*). Угол придесневое края составляет  $90^\circ$ , а закругленный внутренний угол лишь незначительно уменьшает ширину уступа. При этом уступе концентрация напряжения в толще зуба меньше, чем при классическом плече, кроме того, обеспечивается хорошая поддержка для стенок керамической реставрации. Однако необходимая для этой конфигу-

рации деструкция тканей зуба незначительно меньше, чем при классическом плече.

Плечо со скосом применяется во многих ситуациях (рис. 9-33), например при создании придесневой границы препарирования коробчатой полости для вкладок и накладок, а также при формировании окклюзионного уступа для накладок и на нижних зубах для трехчетвертных коронок. Вестибулярную границу препарирования этой формы можно также использовать для металлокерамических реставраций, где эстетика не является решающим фактором. Плечо со скосом можно использовать в ситуациях, когда уже имеется уступ вследствие кариозного разрушения или после предыдущих реставраций. Такая граница препарирования может применяться при очень низких культях, так как способствует созданию почти параллельных осевых стенок.<sup>34</sup>



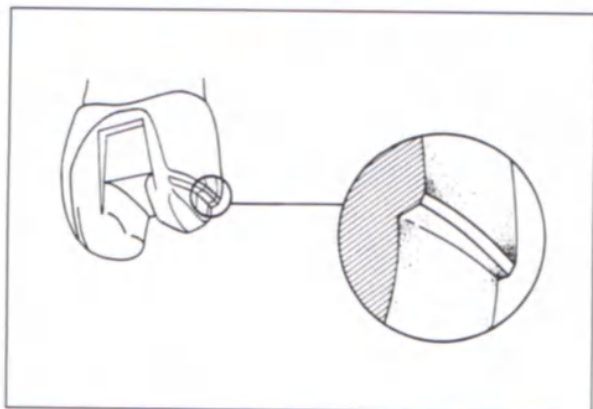


Рис. 9-33. Окклюзионный уступ для МОД-накладки имеет форму уступа со скосом

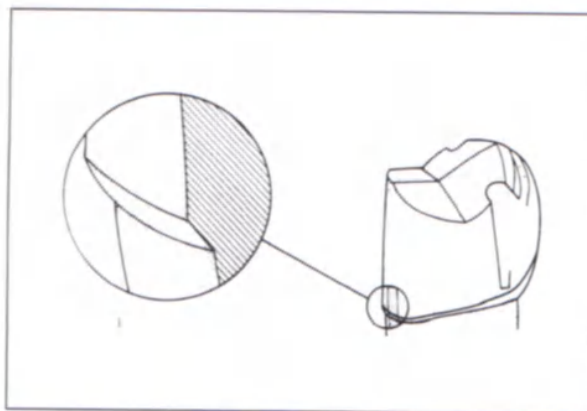


Рис. 9-34. Касательный край препарирования язычной поверхности нижнего зуба под трехчетвертную коронку

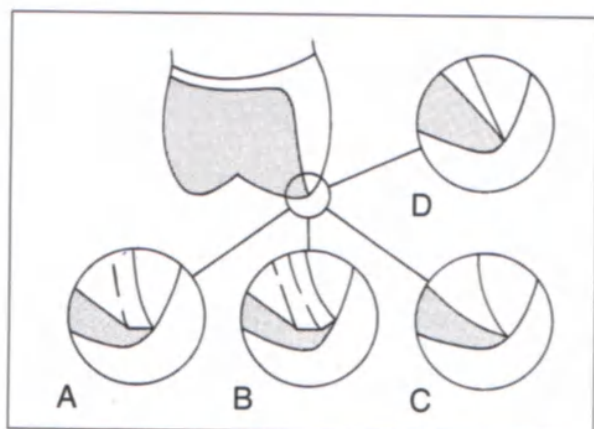


Рис. 9-35. Вестибулярно-окклюзионные границы препарирования верхних зубов под трехчетвертные коронки. В качестве границы препарирования допускаются плоский скос (А), обратный скос (В) и при достаточном объеме бугорка касательная граница (С). Касательная граница препарирования недопустима для небольших острых бугорков (D) (Ingraham и соавт.<sup>36</sup> и Richter и Veno<sup>51</sup>)

При добавлении скоса к имеющемуся уступу можно создать острый металлический край. Уступ со скосом не рекомендуется использовать при изготовлении полных коронок, поскольку для его формирования требуется чрезмерное препарирование осевых поверхностей зуба. Вариант уступа со скосом или без него обеспечивает определенную устойчивость к деформации при обжиге керамики.<sup>35</sup>

Последним вариантом границы препарирования, который допускает острый край металла, является касательная граница (рис. 9-34). К сожалению, при ее применении могут возникнуть проблемы. При небрежной работе препарирование осевых стенок может приводить к формированию сглаженного края вместо четкой границы, что затрудняет восковое моделирование и отливку тонкого края реставрации у границы препарирования. Кроме того, такой край легко деформируется под действием окклюзионной нагрузки.

Касательная граница препарирования может быть причиной увеличенного контура реставрации при попытке создания достаточной толщины за счет наружной осевой поверхности реставрации. Несмотря на свои недостатки, касательная граница препарирования иногда бывает необходима. Ее можно формировать на язычной поверхности нижних боковых зубов, у зубов с очень выпуклыми осевыми поверхностями и на стороне наклона зуба.

Заслуживает внимания граница препарирования вестибулярно-окклюзионного края частичных коронок и МОД-накладок на верхних зубах. Такая граница способствует созданию острого края с переходом в слой металла достаточного объема. Скос позволяет защитить эмаль и сохранить достаточный объем тканей зуба в области наружного угла, что увеличивает устойчивость к перелому.<sup>36</sup> Наиболее распространен узкий скос (0,3–0,5 мм), перпендикулярный пути введения реставрации (рис. 9-35, А). При высокой функциональной нагрузке и минимальных эстетических требованиях можно также использовать обратный скос (рис. 9-35, В). В некоторых ситуациях скос не требуется (рис. 9-35, С), но он может быть создан при условии, что бугорок зуба имеет достаточный объем для формирования острого края металла и допускает шлифование эмали у наружного угла. Создание скоса является обязательным, если без него образуется неподдерживаемый край эмали (рис. 9-35, D).

## Сохранение здорового состояния пародонта

Формирование границы препарирования непосредственно влияет на качество изготовления и долгосрочный прогноз реставрации. Оптимальные результаты достигаются при создании четкого и ровного края, доступного для профессионального ухода и самостоятельной гигиены полости рта.<sup>37</sup> Кроме того, границы препарирования должны быть доступны для получения и выведения оттиска без деформации.

По возможности, границы препарирования должны располагаться в пределах эмали. Распространенная ранее концепция располагать края реставрации как можно глубже под десной основывалась на ошибочном убеждении в том, что в области десневой борозды кариес не возникает.<sup>38</sup> Широкая практика создания поддесневого края более неприемлема. Поддесневые реставрации являются одной из основных причин развития пародонтита.<sup>39–46</sup> Чем глубже край реставрации погружен в десневую борозду, тем сильнее воспалительная реакция.<sup>47–50</sup>

Несмотря на то что в трехлетнем клиническом исследовании, проведенном Richter и Уено, не установлены различия между над- и поддесневым краем, авторы рекомендовали формировать край по возможности над десной.<sup>51</sup> Аналогичные рекомендации дают Eissmann и соавт.<sup>37</sup> Koth исследовал группу пациентов, соблюдающих хорошую гигиену полости рта, и не обнаружил взаимосвязи между расположением края и состоянием десны.<sup>52</sup>

Эти исследования не опровергают тот факт, что поддесневые края реставрации способны вызвать воспаление десны. Они только подтверждают, что расположение края не является решающим, когда лечение мотивированного, активно сотрудничающего пациента проводит высококвалифицированный специалист. Стоматологи льстят своему самолюбию, причисляя себя к числу «ведущих специалистов», которые могут создать хорошее прилегание поддесневых краев коронки. Однако припасовку реставраций в таких случаях оценить крайне трудно.

По данным Christensen, при поддесневом расположении края даже опытные стоматологи-ортопеды пропускают краевые дефекты до 120 мкм.<sup>53</sup> Vjorn и соавт. установили, что более чем в половине случаев в области проксимальных краев золотых коронок имелись дефекты более 0,2 мм и у более 40 % проксимальных краев керамических коронок имелись дефекты свыше 0,3 мм.<sup>54</sup>

Тем не менее, существуют ситуации, когда поддесневое расположение края является неизбежным. Поскольку длина препарированной поверхности является таким важным фактором для устойчивости и ретенции, для повышения ретенции край препарирования часто погружают под десну.<sup>45,55–58</sup> Расположение границы препарирования также может отклоняться от идеального направления из-за кариеса, величины предыдущих реставраций, травмы или по эстетическим причинам.<sup>45,55–58</sup>

Следует проявлять осторожность в ситуациях при необходимости расположения границ препарирования ближе, чем на 2 мм к альвеолярному краю, что является суммарным показателем эпителиального и соединительнотканного прикрепления, так называемой *биологической ширины*.<sup>59</sup> Расположение края реставрации в этой области может привести к воспалению десны, резорбции края альвеолярной кости и формированию пародонтального кармана.<sup>60</sup> Для сохранения биологической ширины и предупреждения повреждения пародонта следует провести хирургическое удлинение клинической коронки с помощью перемещения края гребня на 3,0 мм апикальнее вероятной границы препарирования. Это позволяет создать пространство для формирования эпителиального и соединительнотканного прикрепления и здоровой десневой борозды. При расположении границы препарирования интерпроксимально и необходимости значительного иссечения кости между восстанавливаемым и соседним зубом

целесообразнее удалить сомнительный зуб, чем подвергать риску пародонт соседнего здорового зуба.

## Инструменты для препарирования

Для препарирования зубов под литые металлические или керамические реставрации не требуется большого числа инструментов (табл. 9-3). Удаление пораженных кариесом тканей проводят острыми экскаваторами и шаровидными борами (№ 4 или № 6) в угловом наконечнике. Для уточнения вестибулярных и язычных стенок проксимальных коробчатых полостей можно использовать ручные эмалевые долота. Все остальные этапы обычно выполняют с помощью высокоскоростного турбинного наконечника.

Алмазные инструменты малого размера в высокоскоростном наконечнике с водно-воздушным охлаждением позволяют точно удалять необходимый объем твердых тканей. Оставшуюся поверхность можно легко сгладить. Не рекомендуется использовать большие алмазные диски в низкоскоростном угловом или прямом наконечнике, поскольку они часто чрезмерно увеличивают объем препарирования и создают большую вероятность травмирования пациента.

Для обеспечения хорошей припасовки наружный край препарирования должен быть ровным и непрерывным. Иссечение основного объема тканей рекомендуется проводить алмазными борами грубой зернистости. Однако после этого края препарирования остаются неровными,<sup>61,62</sup> и для создания гладкой границы препарирования следует использовать другой инструмент. Алмазные и твердосплавные боры одинаковой формы и размера, предложенные Lustig и соавт.,<sup>63,64</sup> позволяют сгладить границу. Для препарирования желоба используют торпедовидные алмазные боры и затем торпедовидные твердосплавные боры; для формирования радиального уступа применяют конусовидные алмазные боры с плоской вершиной и твердосплавные боры H158; десневой скос и консервативные проксимальные срезы создают пламевидными алмазными и затем твердосплавными борами. Удовлетворительные границы препарирования на вертикальных проксимальных срезах можно сформировать с помощью абразивных бумажных дисков,<sup>65</sup> но их следует использовать с коффердамом для изоляции мягких тканей.

Незубчатые конусовидные боры (169L, 170L и 171L) используются для формирования коробчатых полостей, першейков, вертикальных и окклюзионных проточек. Их также применяют для сглаживания поверхностей, не имеющих изогнутой границы препарирования, где могут остаться царапины, и для создания скоса в области окклюзионной поверхности и режущего края. Боры с перекрестными насечками или зубчатые боры используют для удаления старых реставраций, но после них на зубе остаются горизонтальные бороздки, что не позволяет проводить этими инструментами сглаживание поверхности зуба.

Таблица 9-3. Вращающиеся инструменты для препарирования зубов

Форма	Применение	Производитель*										
		Браселер	Буш	Денско	Хорико	Мидвест	Милтекс	Премьер	СС Уайт	Стар	Юнион	Вантаж
Конусовидный алмазный бор с закругленной вершиной	1. Ориентировочные проточки глубины препарирования 2. Препарирование окклюзионной поверхности 3. Препарирование функционального бугорка	856-016	—	775	199-016	198-016	—	770.8	854-016	770-8	D-18	850/018
Конусовидный алмазный бор с плоской вершиной	1. Препарирование осевых поверхностей (МКК, ФЖК) 2. Препарирование уступа (МКК, ФЖК)	847-016	—	770	172-016	172-018	—	701.7	847-016	700-7	117	848/018
Торпедовидный алмазный бор	1. Препарирование осевых поверхностей 2. Граница препарирования в виде желобка	877-010	—	232	130-012	289-012	—	251.8	884-012	250-7 1/2	124	884/012
Короткий шиловидный бор	1. Начальное проксимальное препарирование осевых поверхностей (боковые зубы)	852-012	—	715	164-012	161.016	—	209.6	845-010	769-5	D11	849/010
Длинный шиловидный бор	1. Начальное проксимальное препарирование осевых поверхностей (передние зубы)	30006-012	—	703	167-011	161.021	—	700.9	852-011	769Т-9	D3	852/011
Пламеvidный алмазный бор	1. Проксимальный срез 2. Придесневой скос	862-010	—	216	249-010	249-012	—	260.8	862-012	260-8	205L	862/012
Малый колесовидный алмазный бор	1. Препарирование язычной поверхности (передние зубы)	909-040	—	825	068-040	068-040	—	863	909-035	110	11A	909/035
Конусовидный фиссурный бор	1. Направляющая проточка 2. Проксимальная вертикальная проточка (боковые зубы) 3. Окклюзионная проточка 4. Окклюзионный уступ 5. Перешеек 6. Проксимальная коробчатая полость 7. Сглаживание и шлифование 8. Скос в области окклюзионной поверхности и режущего края	171L-012	171L-012	171L-012	—	171L-012	171L	71L-012	171L	—	171L-012	—
Конусовидный фиссурный бор	1. Начальное направление проточек	170L-010	170L-010	170L-010	—	170L-010	170L	70L-009	170L	—	170L-010	—
	2. Углы проксимальной коробчатой полости	169L-009	—	169L-009	—	169L-009	169L	69L-008	169L	—	169L-009	—
	3. Сглаживание и шлифование											
	4. Скос в области окклюзионной поверхности и режущего края											

**Таблица 9-3. Продолжение**

Форма	Применение	Производитель*										
		Браселер	Буш	Денско	Хорико	Мидвест	Милтекс	Премьер	СС Уайт	Стар	Юнион	Вантаж
Торцевой бор	1. Шлифование обычного уступа	957-010	957-010	957-010	—	—	957	—	957	—	957-010	—
Торпедовидный твердосплавный бор	1. Шлифование осевой стенки 2. Шлифование желобка	282-010	243-010	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Пламевидный твердосплавный бор	1. Шлифование проксимального среза и скоса	H48L-010	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Радиальный фиссурный бор	1. Шлифование радиального уступа	H158-012	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

\* Brasseler USA Inc.  
 Busch, Pfingst & Co, Inc.  
 Densco, Teledyne Getz.  
 Horico, Pfingst & Co, Inc.  
 Midwest Dental Products Corporation.  
 Miltex Instrument Co, Inc.  
 Premier Dental Products Co.  
 SS White Burs, Inc.  
 Star Dental Products.  
 Union Broach Division of Moyco Industries.  
 Vantage, Miltex Instrument Co, Inc.

## Литература

1. Conzett JV: The gold inlay. *Dent Cosmos* 1910; 52:1339.
2. Ferrier WI: Cavity preparation for gold foil, gold inlay, and amalgam operations. *J Natl Dent Assoc* 1917; 4:441.
3. Ward ML: *The American Textbook of Operative Dentistry*, ed 6. New York, Lea & Febiger, 1926, pp 381-395.
4. Jorgensen KD: The relationship between retention and convergence angle in cemented veneer crowns. *Acta Odontol Scand* 1955; 13:35-40.
5. Kaufman EG, Coelho DH, Colin L: Factors influencing the retention of cemented gold castings. *J Prosthet Dent* 1961; 11:487-502.
6. Dykema RW, Goodacre CJ, Phillips RW: *Johnston's Modern Practice in Crown and Bridge Prosthodontics*, ed 4. Philadelphia, WB Saunders Co, 1986, p 24.
7. Shillingburg HT, Hobo S, Fisher DW: *Preparations for Cast Gold Restorations*. Chicago, Quintessence Publ Co, 1974, p 16.
8. Tylman SD, Malone WFP: *Tylman's Theory and Practice of Fixed Prosthodontics*, ed 7. St Louis, CV Mosby Co, 1978, p 103.
9. El-Ebrashi MK, Craig RG, Peyton FA: Experimental stress analysis of dental restorations. Part IV. The concept of parallelism of axial walls. *J Prosthet Dent* 1969; 22:346-353.
10. Ohm E, Silness J: The convergence angle in teeth prepared for artificial crowns. *J Oral Rehabil* 1978; 5:371.
11. Mack PJ: A theoretical and clinical investigation into the taper achieved on crown and inlay preparations. *J Oral Rehabil* 1980; 7:255.
12. Weed RM, Suddick RP, Kleffner JH: Taper of clinical and typodont crowns prepared by dental students. *J Dent Res* 1984; 63:286 (abstr no. 1036).
13. Noonan JE, Goldfogel MH: Convergence of the axial walls of full veneer crown preparations in a dental school environment. *J Prosthet Dent* 1991; 66:706-708.
14. Eames WB, O'Neal SJ, Monteiro J, Roan JD, Cohen KS: Techniques to improve the seating of castings. *J Am Dent Assoc* 1978; 96:432.
15. Kent WA, Shillingburg HT, Duncanson MG: Taper of clinical preparations for cast restorations. *Quintessence Int* 1988; 19:339-345.
16. Nordlander J, Weir D, Stoffer W, Ochi S: The taper of clinical preparations for fixed prosthodontics. *J Prosthet Dent* 1988; 60:148-151.
17. Weed RM: Determining adequate crown convergence. *Tex Dent J* 1980; 98:14.
18. Dodge WW, Weed RM, Baez RJ, Buchanan RN: The effect of convergence angle on retention and resistance form. *Quintessence Int* 1985; 16:191.
19. Lorey RE, Myers GE: The retentive qualities of bridge retainers. *J Am Dent Assoc* 1968; 76:568-572.
20. Rosenstiel E: The retention of inlays and crowns as a function of geometrical form. *Br Dent J* 1957; 103:388-394.
21. Kishimoto M, Shillingburg HT, Duncanson MG: Influence of preparation features on retention and resistance. Part II: Three-quarter crowns. *J Prosthet Dent* 1983; 49:188-192.
22. Smyd ES: Advanced thought in indirect inlay and fixed bridge fabrication. *J Am Dent Assoc* 1944; 31:759-768.
23. Parker MH, Malone KH, Trier AC, Striano TS: Evaluation of resistance form for prepared teeth. *J Prosthet Dent* 1991; 66:730-733.
24. Woolsey GD, Matich JA: The effect of axial grooves on the resistance form of cast restorations. *J Am Dent Assoc* 1978; 97:978-980.
25. Willey RE: The preparation of abutments for veneer retainers. *J Am Dent Assoc* 1956; 53:141-154.
26. Rosner D: Function, placement and reproduction of bevels for gold castings. *J Prosthet Dent* 1963; 13:1160-1166.
27. Ostlund LE: Cavity design and mathematics: Their effect on gaps at the margins of cast restorations. *Oper Dent* 1985; 10:122-137.
28. McLean JW, Wilson AD: Butt joint versus bevelled gold margin in metal ceramic crowns. *J Biomed Mater Res* 1980; 14:239-250.
29. Pascoe DF: Analysis of the geometry of finishing lines for full crown restorations. *J Prosthet Dent* 1978; 40:157-162.
30. Gavelis JR, Morency JD, Riley ED, Sozio RB: The effect of various finish line preparations on the marginal seal and occlusal seat of full crown preparations. *J Prosthet Dent* 1981; 45:138-145.
31. Panno FV, Vahidi F, Gulker I, Ghalili KM: Evaluation of the 45-degree labial bevel with a shoulder preparation. *J Prosthet Dent* 1986; 56:655-661.
32. El-Ebrashi MK, Craig RG, Peyton FA: Experimental stress analysis of dental restorations. Part III. The concept of the geometry of proximal margins. *J Prosthet Dent* 1969; 22:333-345.
33. Farah JW, Craig RG: Finite element stress analysis of a restored axisymmetric first molar. *J Dent Res* 1974; 53:859-866.
34. Gage JP: Rationale for bevelled shoulder veneer crown preparations. *Aust Dent J* 1977; 22:432-435.
35. Shillingburg HT, Hobo S, Fisher DW: Preparation design and margin distortion in porcelain-fused-to-metal restorations. *J Prosthet Dent* 1973; 29:276-284.
36. Ingraham R, Bassett RW, Koser JR: *An Atlas of Cast Gold Procedures*, ed 2. Buena Park, CA, Uni-Tro College Press, 1969, p 34.
37. Eissmann HF, Radke RA, Noble WH: Physiologic design criteria for fixed dental restorations. *Dent Clin North Am* 1971; 15:543-568.
38. Black GV: The management of enamel margins. *Dent Cosmos* 1891; 33:85-100.
39. Waerhaug J: Histologic considerations which govern where the margins of restorations should be located in relation to the gingiva. *Dent Clin North Am* 1960; 4:161-176.
40. Mormann W, Regolati B, Renggli HH: Gingival reaction to well-fitted subgingival proximal gold inlays. *J Clin Periodontol* 1974; 1:120-125.
41. Janenko C, Smales RJ: Anterior crowns and gingival health. *Aust Dent J* 1979; 24:225-230.
42. Romanelli JH: Periodontal considerations in tooth preparation for crowns and bridges. *Dent Clin North Am* 1980; 24:271-284.
43. Wilson RD: Intracrevicular restorative dentistry. *Int J Periodont Rest Dent* 1981; 1(4):35-49.
44. Silness J: Periodontal conditions in patients treated with dental bridges. III. The relationship between the location of the crown margin and the periodontal condition. *J Periodont Res* 1970; 5:225-229.
45. Larato DC: Effect of cervical margins on gingiva. *J Calif Dent Assoc* 1969; 45:19-22.
46. Reeves WG: Restorative margin placement and periodontal health. *J Prosthet Dent* 1991; 66:733-736.



47. Silness J: Fixed prosthodontics and periodontal health. *Dent Clin North Am* 1980; 24:317-329.
48. Karlson K: Gingival reactions to dental restorations. *Acta Odontol Scand* 1970; 28:895-904.
49. Newcomb GM: The relationship between the location of subgingival crown margins and gingival inflammation. *J Periodontol* 1974; 45:151-154.
50. Jameson LM, Malone WFP: Crown contours and gingival response. *J Prosthet Dent* 1982; 47:620-624.
51. Richter WA, Ueno H: Relationship of crown margin placement to gingival inflammation. *J Prosthet Dent* 1973; 30:156-161.
52. Koth DL: Full crown restorations and gingival inflammation in a controlled population. *J Prosthet Dent* 1982; 48:681-685.
53. Christensen GJ: Marginal fit of gold inlay castings. *J Prosthet Dent* 1966; 16:297-305.
54. Bjorn AL, Bjorn H, Grkovic B: Marginal fit of restorations and its relation to periodontal bone level. Part II. Crowns. *Odontol Rev* 1970; 21:337-346.
55. Berman MH: The complete coverage restoration and the gingival sulcus. *J Prosthet Dent* 1973; 29:301-304.
56. Stein RS, Kuwata M: A dentist and a dental technologist analyze current ceramo-metal procedures. *Dent Clin North Am* 1977; 21:729-749.
57. Behend DA: Ceramometal restorations with supragingival margins. *J Prosthet Dent* 1982; 47:625-632.
58. Gardner FM: Margins of complete crowns—Literature review. *J Prosthet Dent* 1982; 48:396-400.
59. Garguilo AW, Wentz FM, Orban B: Dimensions of the dentogingival junction in humans. *J Periodontol* 1961; 32:261-267.
60. Ingber JS, Rose LF, Coslet JG: The "biologic width"—A concept in periodontics and restorative dentistry. *Alpha Omegan* 1977; 10:62-65.
61. Barnes IE: The production of inlay cavity bevels. *Br Dent J* 1974; 137:379-390.
62. Kinzer RL, Morris C: Instruments and instrumentation to promote conservative operative dentistry. *Dent Clin North Am* 1976; 20:241-257.
63. Lustig LP, Perlitsh MJ, Przetak C, Mucko K: A rational concept of crown preparation. *Quintessence Int* 1972; 3:35-44.
64. Lustig LP: A rational concept of crown preparation revised and expanded. *Quintessence Int* 1976; 7:41-48.
65. Tronstad L, Leidal TI: Scanning electron microscopy of cavity margins finished with chisels or rotating instruments at low speed. *J Dent Res* 1974; 53:1167-1174.

## Препарирование зубов под полные коронки

Существует ряд показаний к изготовлению полных искусственных коронок. Давно известно, что препарирование зуба под полную коронку обеспечивает максимальную ретенцию.<sup>1</sup> Результаты контролируемых экспериментальных исследований подтвердили, что ретенция<sup>2,3</sup> и устойчивость<sup>4</sup> у полных коронок выше, чем у частичных реставраций. Однако это не означает, что такие полные коронки предпочтительнее во всех случаях.

Обычно для одиночных реставраций не требуется максимальная ретенция. Это больше необходимо для опорных элементов несъемных частичных протезов (НЧП), поскольку в таких случаях к препарированным зубам и реставрации предъявляются дополнительные требования. Выбор полных опорных коронок обязателен при низких опорных зубах или большой протяженности дефекта зубного ряда.

Металлокерамические или цельнокерамические коронки применяются при необходимости достижения высокого эстетического результата. Полную коронку следует использовать в случаях, когда менее обширные и менее деструктивные конструкции не обеспечивают достаточной ретенции, устойчивости, перекрытия поверхности зуба или эстетики.

В соответствующих условиях покрытие зуба полной коронкой может быть отличным методом лечения, но оно применяется слишком часто. По данным отчета по стоматологическому страхованию за 1979 г., примерно 93 % литых реставраций, изготовленных стоматологами, составили полные коронки.<sup>5</sup> В настоящее время, несомненно, эта цифра будет еще выше. Удаление всех морфологических элементов зуба является радикальным лечением, и их полноценное восстановление может быть затруднено.<sup>6</sup> Другими словами, стоматолог должен быть совершенно уверен в необходимости создания полной коронки до начала препарирования зуба.

### Препарирование зуба под полную литую металлическую коронку

Покрытие зуба полной металлической коронкой показано при распространении деминерализации или кариеса на все осевые поверхности жевательного зуба или при уже имеющемся восстановлении этих поверхностей. Полная метал-

лическая коронка увеличивает прочность зуба и обеспечивает поддержку сохранным тканям.<sup>7</sup> Тем не менее, ее использование должно быть оправданным, так как требует агрессивного препарирования. В некоторых случаях полная коронка может даже ослабить зуб при имеющейся обширной деструкции в центральной части зуба. Однако препарирование зуба под полную металлическую коронку требует иссечения меньшего объема тканей зуба, по сравнению с металлокерамической или цельнокерамической коронкой.

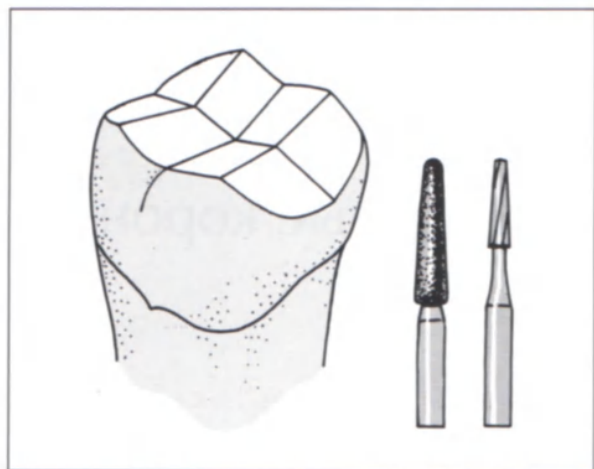
Зуб не следует покрывать полной коронкой при неконтролируемой форме течения кариеса. Полная коронка замещает утраченные ткани зуба и в определенной мере осуществляет его структурную поддержку. Однако она не устраняет биологические причины кариеса. Эти процессы следует взять под контроль другими методами до изготовления любой реставрации.

### Инструменты и принадлежности

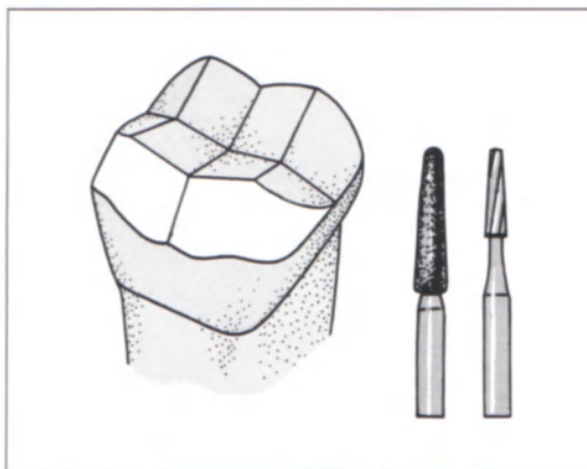
1. Наконечник.
2. Бор № 171L.
3. Конусовидный алмазный бор с закругленной вершиной.
4. Короткий шиловидный алмазный бор.
5. Торпедовидный алмазный бор.
6. Торпедовидный твердосплавный бор.
7. Красный вспомогательный воск.

Препарирование под полную коронку начинают с окклюзионной поверхности, формируя разобщение около 1,5 мм для функциональных бугорков и 1,0 мм для нефункциональных. Выполняя этот этап первым, можно определить окклюзионно-десневую протяженность препарирования. Затем оценивают потенциальную ретенцию препарированного зуба и при необходимости добавляют вспомогательные элементы.

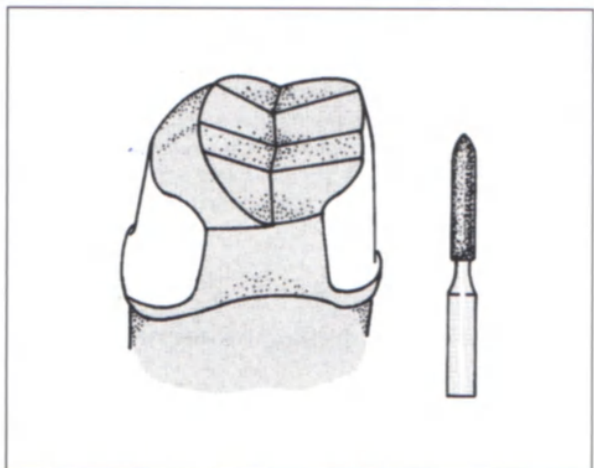
Для контроля необходимой глубины препарирования на окклюзионную поверхность зуба наносят ориентирующие проточки. При препарировании без них требуется много времени на многократную проверку достаточности разобщения. Проточки на гребнях и главных фиссурах жевательной поверхности наносят конусовидным алмазным бором с закругленной вершиной. При наличии разобщения с противоположным зубом еще до начала препарирования, вследствие аномалии положения или перелома препарированного зуба, глубину проточек уменьшают.



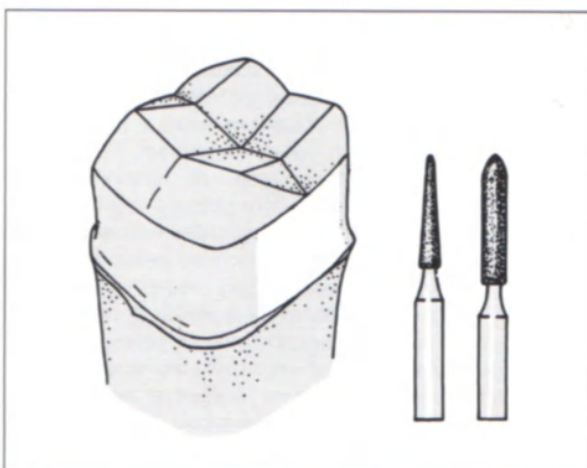
**Рис. 10-1.** Подготовка окклюзионной поверхности: конусовидный алмазный бор с закругленной вершиной и бор № 171L



**Рис. 10-2.** Скол функционального бугорка: конусовидный алмазный бор с закругленной вершиной и бор № 171L



**Рис. 10-3.** Подготовка щечной и язычной осевой поверхности: торпедовидный алмазный бор



**Рис. 10-4.** Подготовка проксимальной осевой поверхности: короткий шиловидный и торпедовидный алмазные боры

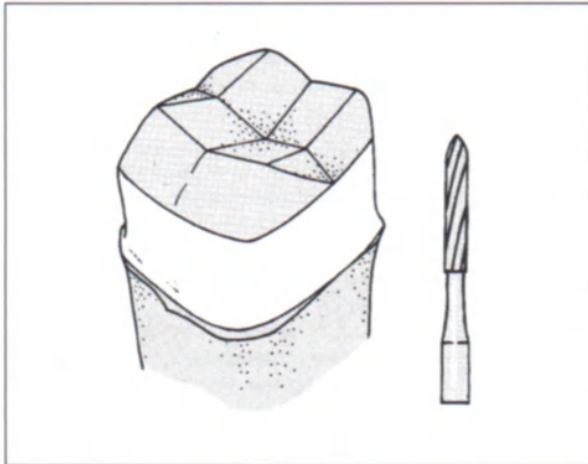
Затем на окклюзионной поверхности иссекают ткани зуба между проточками (рис. 10-1). Удаляют все неровности, сохраняя на окклюзионной поверхности геометрическую конфигурацию скатов, характерную для окклюзионной поверхности любого жевательного зуба.

Вновь используя конусовидный алмазный бор с закругленной вершиной, формируют широкий скол функционального бугорка (рис. 10-2). Глубину препарирования также удобно контролировать с помощью ориентировочных проточек. Скол функционального бугорка создают на щечных скатах щечных бугорков нижних зубов и язычных скатах язычных бугорков верхних зубов. Такой скол является неотъемлемой частью препарирования окклюзионной поверхности. При его отсутствии литая конструкция может оказаться слишком тонкой, или реставрация будет иметь неудовлетворительную морфологию.

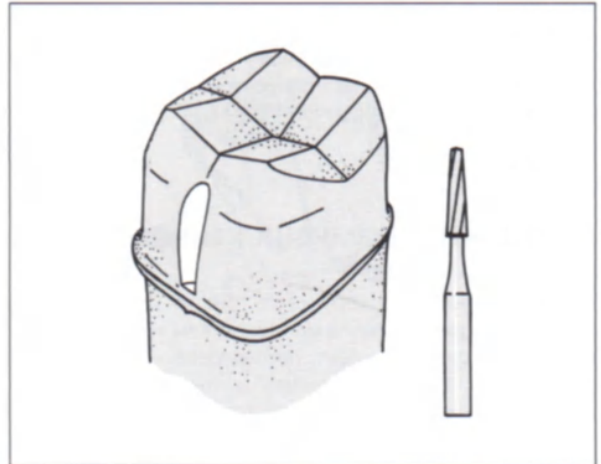
Окклюзионное разобщение проверяют с помощью полоски красного вспомогательного воска толщиной 2,0 мм, которую помещают над препарированным зубом и просят пациента сомкнуть зубы. Затем воск удерживают напротив источника света и определяют достаточность окклюзионного разобщения. Участки препарирования с недостаточным разобщением выявляются по просвечиванию тонкого слоя воска. В этих участках следует дополнительно удалить ткани зуба и провести повторную проверку.

На данном этапе препарированную окклюзионную поверхность и скол функционального бугорка сглаживают бором № 171L. Однако эту манипуляцию можно провести во время создания направляющей проточки. Сформированные плоскости должны соединяться без острых углов и граней, которые можно удалить конусовидным фиссурным бором.



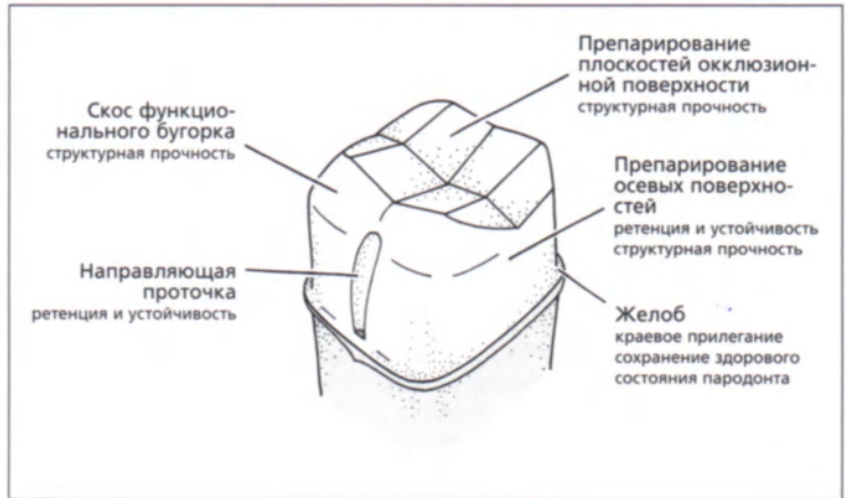


**Рис. 10-5.** Шлифование желобка и осевой поверхности: торпедовидный твердосплавный бор



**Рис. 10-6.** Направляющая проточка: бор №171L

**Рис. 10-7.** Элементы препарирования нижнего зуба под полную металлическую коронку и их функция



Вестибулярные и язычные стенки препарируют торпедовидным алмазным бором. При этом боковой поверхностью бора проводят обработку осевых поверхностей, а его конусовидной вершиной формируют желоб по границе препарирования (рис. 10-3). Для хорошего прилегания реставрации необходима четкая ровная граница препарирования.<sup>8</sup> Именно желоб лучше всего обеспечивает объем, необходимый для прочности края реставрации, при одновременном хорошем краевом прилегании.<sup>1</sup>

Препарирование проксимальных поверхностей начинают коротким шиловидным алмазным бором (рис. 10-4). В проксимальной области тонким алмазным бором совершают пилящее движение в окклюзионно-десневом и вестибулярно-язычном направлениях, избегая контакта с соседними зубами. После создания достаточного рабочего пространства стенки выравнивают торпедовидным алмаз-

ным бором, одновременно формируя желоб на проксимальной придесневой границе препарирования.

Все осевые поверхности сглаживают торпедовидным твердосплавным бором, форма и размер которого позволяют также обработать желоб по границе препарирования (рис. 10-5). Особое внимание следует уделять сглаживанию углов от вестибулярной или язычной к проксимальным поверхностям для создания гладкой и непрерывной границы препарирования. На заключительном этапе препарирования зуба под полную коронку наносят направляющую проточку (рис. 10-6), которая исключает ротацию в процессе цементирования и задает направление при наложении конструкции. Проточку формируют бором № 171L на осевой поверхности с максимальным объемом твердых тканей зуба. Обычно это вестибулярная поверхность нижних зубов и язычная поверхность верхних. Для

НЧП большой протяженности проточки следует создавать на вестибулярной и язычной поверхностях, что повышает устойчивость к медиодистальному смещению. Элементы препарирования зуба под полную коронку и их функциональное назначение представлены на рис. 10-7.

## Металлокерамические коронки

*Металлокерамическая коронка* состоит из слоя керамики, связанного с тонким литым металлическим колпачком (каркасом), который покрывает препарированный зуб. Такая реставрация сочетает прочность и точность прилегания литой металлической коронки с эстетическим эффектом керамической коронки. Благодаря подлежащему слою металла металлокерамические реставрации обладают большей прочностью, чем цельнокерамические (в 2,8 раза).<sup>9</sup> Поэтому металлокерамические коронки более долговечны и могут применяться при более широком спектре показаний, включая замещение отсутствующих зубов с помощью НЧП.

Поскольку коронка включает в себя металлическую и керамическую части, то препарирование зуба также должно быть комбинированным. Для достижения желаемого косметического результата проводят глубокое препарирование вестибулярной поверхности, чтобы создать достаточное пространство для каркаса и для слоя керамики. Препарирование язычной поверхности и язычных краев проксимальных поверхностей аналогично препарированию под полную металлическую коронку. На каждой проксимальной поверхности возможно создание «крыла» на границе глубокого вестибулярного препарирования и более поверхностного проксимального препарирования.<sup>10</sup>

Достаточная глубина препарирования необходима для достижения высокого косметического результата. При недостаточной толщине слоя керамики могут возникнуть две ситуации: 1 – создание неудовлетворительного контура реставрации, что отрицательно влияет на внешний вид коронки и состояние окружающей десны; 2 – несоответствие оттенка и прозрачности реставрации соседним естественным зубам.

## Металлокерамические коронки на передние зубы

По всей вестибулярной поверхности необходима равномерная глубина препарирования приблизительно 1,2 мм. Для препарирования на достаточную глубину без вскрытия пульпы вестибулярную поверхность следует препарировать в двух плоскостях, которые приблизительно соответствуют двум геометрическим плоскостям, из которых состоит вестибулярная поверхность интактного зуба (рис. 10-8). Препарирование вестибулярной поверхности в одной плоскости от придесневой трети приводит к протрузии режущего края, в результате чего не удается добиться оптимального цвета коронки, или она становится слишком крупной. Препарирование вестибулярной поверхности в одной плоскости от режущего края создает чрезмерную конусность и проходит слишком близко к пульпе.

## Инструменты и принадлежности

1. Зуботехнический нож с лезвием № 25.
2. Оттисковый силиконовый материал высокой вязкости и катализатор.
3. Наконечник.
4. Конусовидный алмазный бор с плоской вершиной.
5. Малый колесовидный алмазный бор.
6. Длинный шиловидный алмазный бор.
7. Торпедовидный алмазный бор.
8. Торпедовидный твердосплавный бор.
9. Радиальный фиссурный бор H158-012.
10. Эмалевый нож RS-1 с двойным углом изгиба.

Изготовление силиконового шаблона позволяет контролировать глубину препарирования. При правильных контурах препарированного зуба силиконовый шаблон можно изготовить в полости рта в ходе ожидания действия анестетика. При большом разрушении зуба или необходимости значительного изменения контуров зуба силиконовый шаблон изготавливают с помощью диагностической восковой модели.

Полмерника силиконового материала высокой вязкости смешивают с соответствующим количеством катализатора и разминают в ладони до исчезновения прожилок катализатора. Затем силиконовую массу обжимают большим и указательным пальцами над препарированным зубом (рис. 10-9). Материал оставляют на зубе на 2 мин до завершения полимеризации. Силиконовый шаблон должен покрывать всю вестибулярную и язычную поверхность препарированного зуба, а также соответствующие поверхности соседних зубов – не менее одного (рис. 10-10).

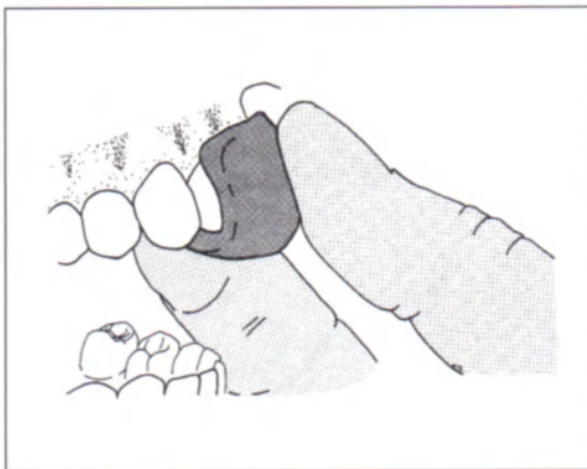
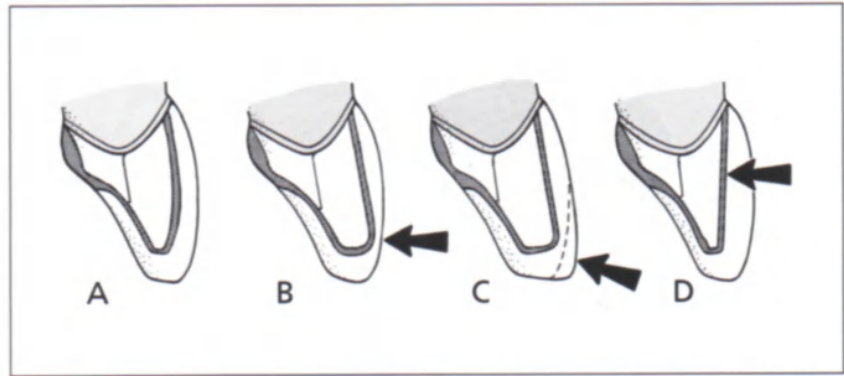
Затем шаблон удаляют из полости рта и разрезают зуботехническим ножом с лезвием № 25 вдоль режущего края отпечатков зубов, разделяя шаблон на вестибулярную и язычную половины (рис. 10-11). Язычную половину на время откладывают в сторону. Вестибулярную часть силиконового шаблона разрезают в медиодистальном направлении через отпечатки вестибулярной поверхности зубов, получая резовую и десневую половины (рис. 10-12).

Десневую половину губной части шаблона устанавливают на зубы и проверяют плотность прилегания (рис. 10-13). После удаления вестибулярного шаблона устанавливают язычный и проверяют его прилегание к режущим краям зубов (рис. 10-14).

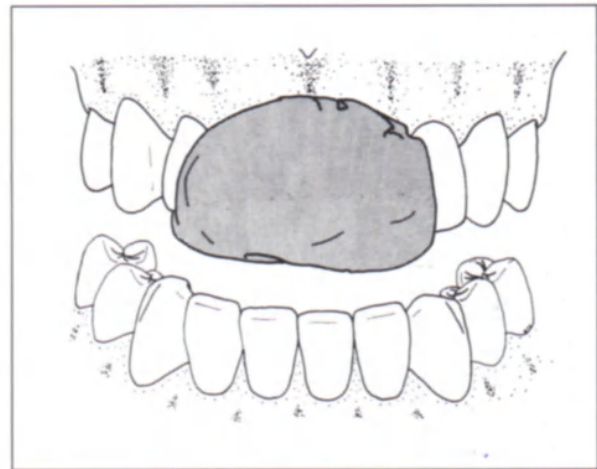
Вестибулярный и язычный шаблоны откладывают до окончания препарирования. Затем устанавливают десневую половину вестибулярного шаблона и проверяют величину вестибулярного зазора для металлического колпачка и керамики (рис. 10-15). При недостаточной глубине препарирования шаблон удаляют и проводят дополнительное препарирование зуба. Для проверки зазора по режущему краю устанавливают язычный шаблон и оценивают расстояние между режущим краем препарированного зуба и режущим краем отпечатка зуба в шаблоне (рис. 10-16).

На первом этапе препарирования зуба под металлокерамическую коронку наносят ориентировочные проточки для задания глубины препарирования вестибулярной поверхности и режущего края.<sup>10,11</sup> Такие проточки создают конусовидным алмазным бором с плоской вершиной. Инструмент нужного размера погружают на глубину диаметра в ткани зуба, глубину препарирования определяют относительно участка интактной наружной поверхности

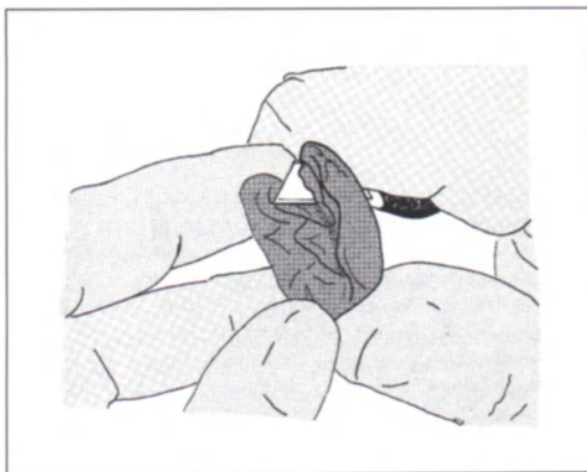
**Рис. 10-8.** Препарирование вестибулярной поверхности под металлокерамическую коронку необходимо проводить в двух плоскостях (А). Препарирование только в одной плоскости может привести к визуализации опакового слоя керамики (В), увеличению контура вестибулярной поверхности (С) и (или) повреждению пульпы зуба (D)



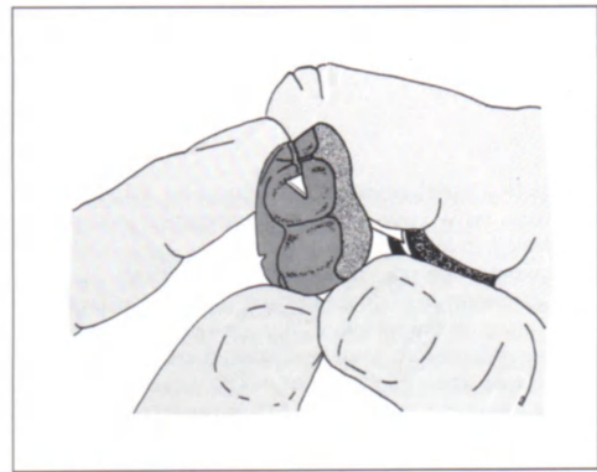
**Рис. 10-9.** Силиконовый материал высокой вязкости прижимают к вестибулярной и язычной поверхностям препарированного и соседних к нему зубов



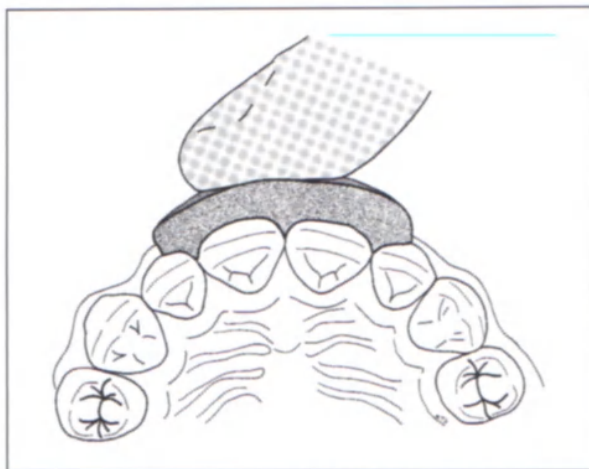
**Рис. 10-10.** Шаблон контактирует с вестибулярной и язычной поверхностями соседних с препарированным зубом с каждой стороны



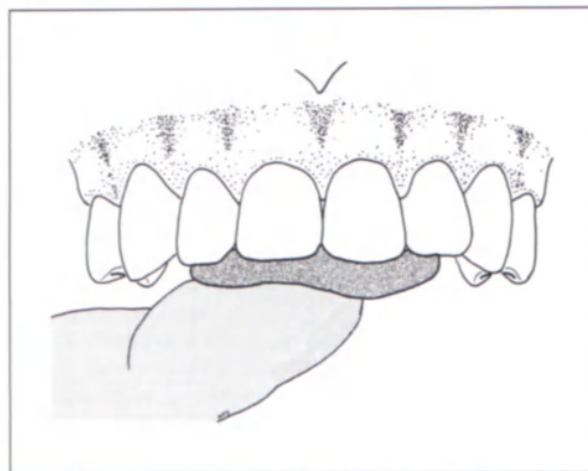
**Рис. 10-11.** Шаблон разрезают на вестибулярную и язычную половины



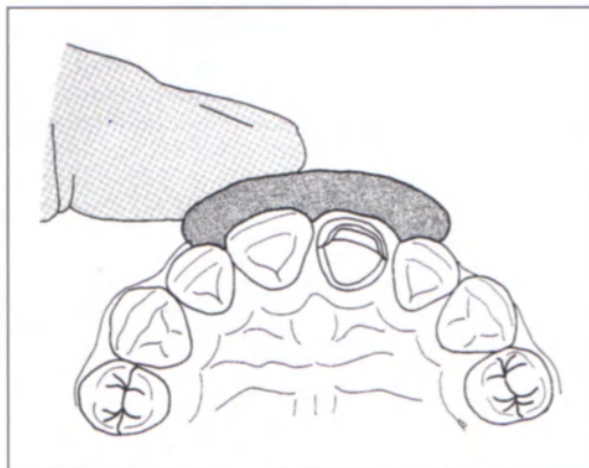
**Рис. 10-12.** Вестибулярную половину шаблона разрезают на десневую и режцовую части



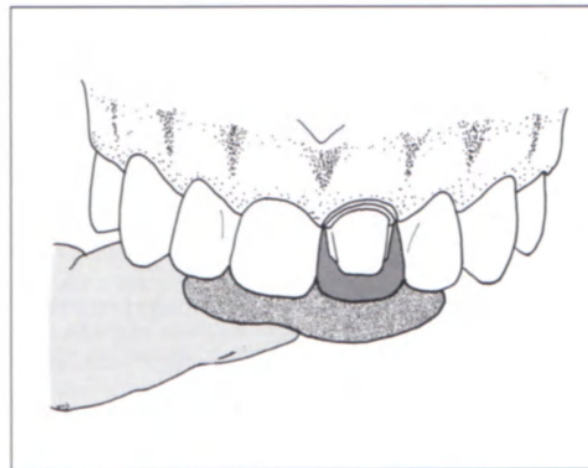
**Рис. 10-13.** Десневую часть шаблона устанавливают на зубах и проверяют точность прилегания



**Рис. 10-14.** Устанавливают язычную часть шаблона для проверки ее точности



**Рис. 10-15.** Десневую часть шаблона устанавливают над препарированным зубом для проверки глубины вестибулярного препарирования



**Рис. 10-16.** Язычный шаблон устанавливают для проверки препарирования режущего края

зуба.<sup>11</sup> При препарировании без проточек затрачивается слишком много времени на многократное наложение силиконового шаблона.

Вестибулярные проточки наносят на глубину 1,2 мм в двух направлениях – параллельно десневой и режущей половинам вестибулярной поверхности (рис. 10-17). Глубина проточек по режущему краю составляет 2,0 мм.

Режущий край препарируют конусовидным алмазным бором с плоской вершиной, расположив его параллельно наклону непрепарированного режущего края (рис. 10-18). Это делают для облегчения доступа к осевым поверхностям и придесневой границе препарирования. Недостаточное препарирование режущего края приводит к неудовлетвори-

тельной прозрачности соответствующей части реставрации.

Препарирование режущей части вестибулярной поверхности проводят тем же конусовидным алмазным бором с плоской вершиной. всю структуру зуба отсекают на глубину ориентировочных проточек (рис. 10-19). Аналогичным образом препарируют десневую часть вестибулярной поверхности конусовидным алмазным бором с плоской вершиной. Препарирование переходит через вестибулярно-проксимальные углы до точки, расположенной с язычной стороны на расстоянии 1,0 мм от проксимального контакта (рис. 10-20). Образующиеся на поверхности зуба «крылья» обеспечивают определенную ротационную устойчивость, но это не является основной причиной их



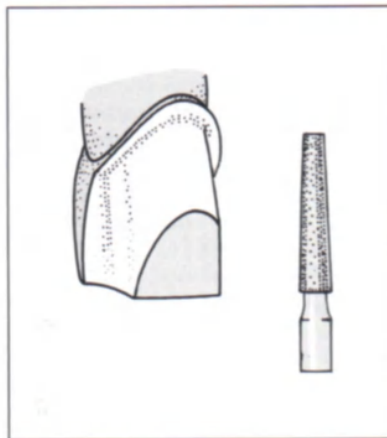
**Рис. 10-17.** Ориентировочные проточки: конусовидный алмазный бор с плоской вершиной



**Рис. 10-18.** Препарирование режущего края: конусовидный алмазный бор с плоской вершиной



**Рис. 10-19.** Препарирование вестибулярной поверхности (режущая часть): конусовидный алмазный бор с плоской вершиной



**Рис. 10-20.** Препарирование вестибулярной поверхности (десневая часть): конусовидный алмазный бор с плоской вершиной



**Рис. 10-21.** Препарирование язычной поверхности: малый колесовидный алмазный бор



**Рис. 10-22.** Начальное препарирование проксимальной поверхности: длинный шиловидный алмазный бор

создания. Они помогают сохранить здоровую структуру зуба на проксимальных поверхностях. Очень важно, чтобы направленная вестибулярно поверхность «крыла» имела такой же наклон, как десневой отдел вестибулярной поверхности.

Язычную поверхность препарировывают малым колесовидным алмазным бором до разобщения с противоположными зубами не менее 0,7 мм (рис. 10-21). Участки язычной поверхности, где планируется нанесение керамики, препарировывают на глубину 1,0 мм. Недопустимо чрезмерное препарирование в области перехода между язычным бугорком (поясом зуба, *cingulum*) и язычной стенкой. Чрезмерное укорочение язычной стенки приводит к уменьшению ретенции.

Во избежание повреждения соседних зубов создание доступа к проксимальным поверхностям завершают длинным шиловидным алмазным бором (рис. 10-22). Таким образом, основной объем препарирования осевых поверхностей выполняется конусовидным алмазным бором с плоской вершиной. Язычную часть проксимальных осевых стенок, а также язычную поверхность препарировывают торпедовидным алмазным бором (рис. 10-23). Язычную и проксимальные осевые поверхности сглаживают торпедовидным бором, одновременно выделяя желоб на язычной и проксимальной поверхностях (рис. 10-24).

Вестибулярную поверхность сглаживают радиальным фиссурным бором H158-012 (рис. 10-25). Боковой поверх-



**Рис. 10-23.** Подготовка язычной поверхности: торпедовидный алмазный бор



**Рис. 10-24.** Шлифование осевой поверхности: торпедовидный твердосплавный бор



**Рис. 10-25.** Шлифование осевой поверхности и уступа: радиальный фиссурный бор

ностью бора сглаживают все углы и грани препарирования для улучшения припасовки будущей реставрации. При выравнивании вестибулярной поверхности боковой частью бора его вершиной одновременно формируют границу препарирования с радиальным уступом.

К вариантам придесневой границы препарирования зуба под металлокерамическую коронку относят плечевой уступ<sup>12-16</sup> или уступ с узким скосом.<sup>10,17-20</sup> По данным некоторых авторов, металлокерамические коронки с металлическими придесневыми краями, изготовленные после препарирования зубов с уступом по границе препарирования, меньше деформируются в процессе обжига керамики.<sup>21,22</sup> Возможно, это объясняется тем, что конфигурация уступа обеспечивает пространство для внутреннего металлического ребра жесткости, укрепляющего край.<sup>10,23</sup> Другие исследователи не отметили разницы в краевом прилегании. Они предполагают, что причиной краевых зазоров после обжига керамики являются технические трудности создания касательной границы металла и керамики<sup>24</sup> или отличия в сочетаниях металла и керамики.<sup>25</sup>

Однако не существует убедительной причины отказа от использования металлического края. Для скрывания металла при наличии непрерывного металлического края, покрывающего скос уступа,<sup>26</sup> часто требуется расположение границы препарирования глубоко в десневой борозде.<sup>27</sup> При использовании какой-либо формы уступа без скоса можно изготовить цельнокерамический край. Таким образом устраняется металлическое кольцо у вестибулярного придесневого края готовой металлокерамической коронки, и отсутствует необходимость расположения края реставрации под десной.

По данным количественного анализа, керамический уступ металлокерамических коронок обеспечивает удовлетворительное краевое прилегание керамики к границе препарирования. Besler и соавт. сообщили о краевом несоответствии 46 мкм для металлокерамических коронок с керамическим вестибулярным краем.<sup>28</sup> Авторы не обнаружили значительных отличий между коронками с цельнокерамическим

краем и коронками с металлическим кольцом, покрывающим границу препарирования в виде уступа со скосом. West и соавт.<sup>29</sup> и Hunt и соавт.<sup>30</sup> отметили минимальные краевые несоответствия керамического края металлокерамических коронок. Однако использование металлокерамических коронок с керамическим краем возможно только при соответствующей квалификации зубного техника.

По данным Zena и соавт., прилегание цельнокерамического края к уступу, обработанному ручным инструментом, значительно лучше, чем для границы препарирования, сформированной только вращающимися инструментами.<sup>31</sup> Однако при использовании обычного эмалевого ножа для выравнивания радиального уступа острые углы по краям режущего лезвия разрушают сглаженный внутренний угол границы препарирования (рис. 10-26).

Для решения этой проблемы рекомендуется модифицированный эмалевый нож 15-8-8, RS-1 с двойным углом изгиба (Сутер Дентал; Suter Dental) (рис. 10-27). У этого инструмента лезвия с обеих сторон имеют форму мотыги (тянущее движение), в отличие от традиционного эмалевого долота с двойным углом изгиба 15-8-8 с лезвием в форме мотыги с одной стороны и лезвием в форме долота (толкающее движение) с другой (рис. 10-28). Один угол одного лезвия RS-1 закругляют монтированной головкой из камня Арканзас (рис. 10-29, А) и на другом конце инструмента закругляют противоположный угол (рис. 10-29, В).

Одним концом инструмента, расположив закругленный край к внутреннему углу, обрабатывают одну половину радиального уступа (рис. 10-30). Другой конец инструмента, также с расположением модифицированного края к внутреннему закругленному углу, используют для обработки другой половины препарированного зуба. Лезвие шириной 1,5 мм выступает над краем имеющейся границы препарирования шириной 1,2-1,5 мм. При этом удаляются все выступающие заусенцы эмали.

Элементы препарирования переднего зуба под металлокерамическую коронку и их функциональное назначение представлены на рис. 10-31.

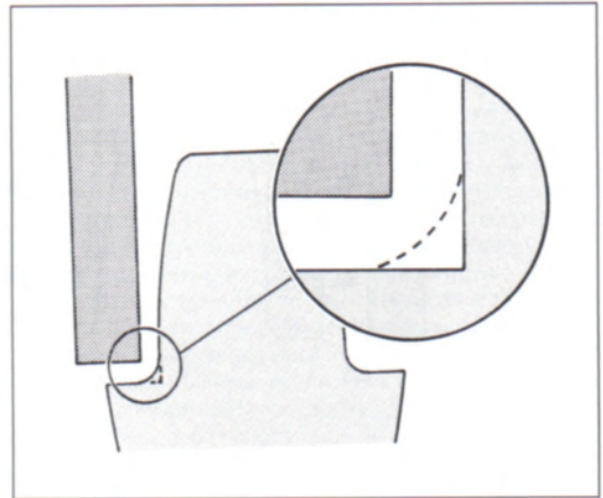


Рис. 10-26. Острые грани обычного эмалевого ножа гравируют внутренний угол (вставка) радиального уступа

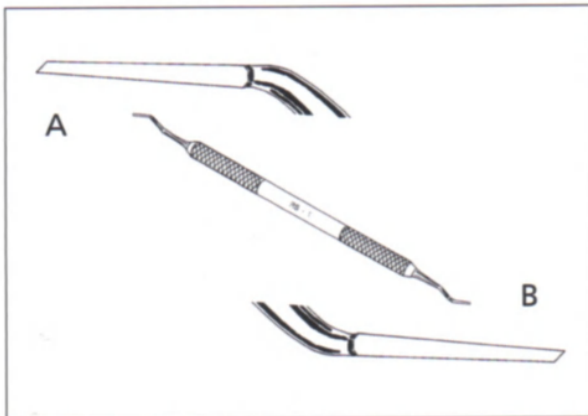


Рис. 10-27. RS-1 является модифицированным эмальевым ножом 15-8-8 с одинаковыми лезвиями в виде мотыги (тянущее движение) с обеих сторон (А и В)

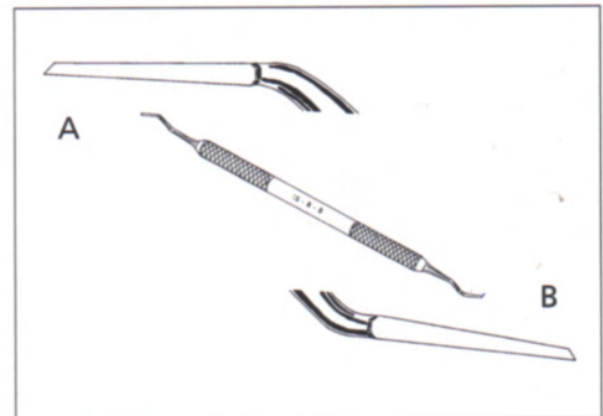


Рис. 10-28. Традиционный эмальевый нож с двойным углом изгиба 15-8-8 состоит из лезвия в виде мотыги (тянущее движение) с одной стороны (А) и лезвия в виде долота (толкающее движение) с другой стороны (В)

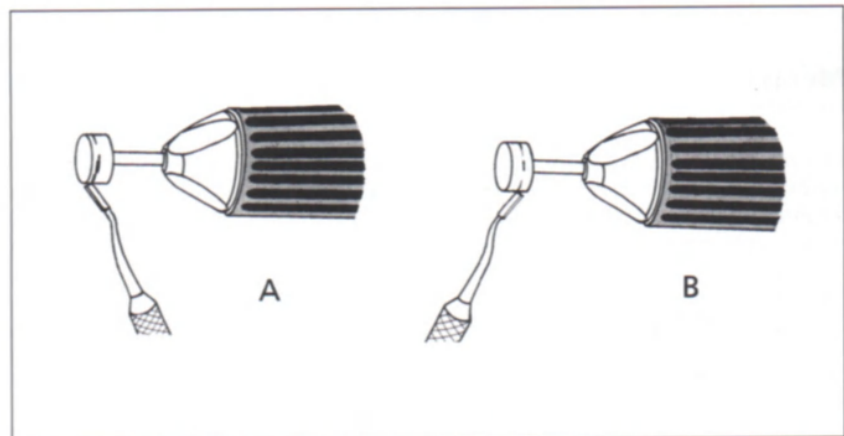
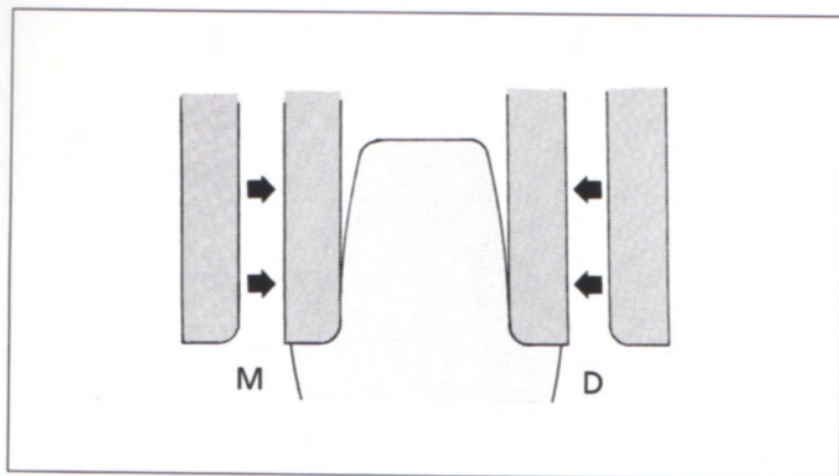
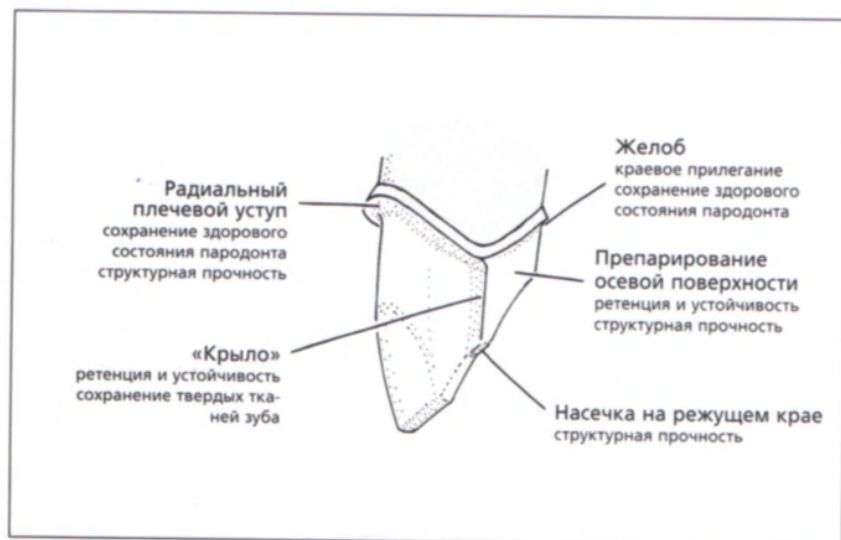


Рис. 10-29. Сглаживают угол с одной стороны ножа RS-1 (А) и противоположный угол на другой стороне инструмента (В)



**Рис. 10-30.** Инструмент RS-1 одним концом с закругленным краем устанавливают к внутреннему углу и сглаживают медиальную половину уступа (M). Другой конец инструмента используют для обработки дистальной половины границы препарирования (D)



**Рис. 10-31.** Элементы препарирования переднего зуба под металлокерамическую коронку и их функция

## Металлокерамические коронки на жевательные зубы

Металлокерамические коронки позволяют получить высокий косметический результат при восстановлении жевательного зуба, расположенного в эстетически значимой зоне. Необходимо отметить, что верхние премоляры, верхние первые моляры и нижние первые премоляры почти всегда расположены в эстетической зоне. Нижние вторые премоляры также могут входить в эту область. Многие пациенты настаивают на изготовлении металлокерамических коронок на все зубы жевательной группы вне зависимости от степени их визуализации при разговоре.

Покрытие металлокерамическими коронками всех премоляров и моляров часто неоправданно из-за чрезмерной деструкции твердых тканей зуба на толщину металла и керамики. Кроме того, это часто связано с дополнительными расходами для пациента и повышением риска повреждения реставрации из-за скола керамики.

Сомнительна целесообразность широкого использования керамики на окклюзионной поверхности реставрации, несмотря на лучший эстетический результат.<sup>32</sup> В таком случае пациенты должны быть проинформированы о возможных проблемах. Для создания керамической окклюзионной поверхности требуется удаление большего объема твердых тканей зуба, а готовые реставрации увеличивают стираемость окклюзионных поверхностей антагонистов.



Абразивность обычной глазурированной зубопротезной керамики в 40 раз выше, чем у золота.<sup>31</sup>

## Инструменты и принадлежности

1. Зуботехнический нож с лезвием № 25.
2. Оттисковый силиконовый материал высокой вязкости и катализатор.
3. Наконечник.
4. Конусовидный алмазный бор с плоской вершиной.
5. Короткий шиловидный алмазный бор.
6. Торпедовидный алмазный бор.
7. Торпедовидный твердосплавный бор.
8. Радиальный фиссурный бор H158-012.
9. Эмалевый нож с двойным углом изгиба RS-1.

До начала препарирования силиконовый материал высокой вязкости прижимают к вестибулярной, язычной и окклюзионной поверхностям препарлируемого зуба и соседнего зуба с каждой стороны. После полимеризации силиконовый оттиск разрезают в вестибулярно-язычном направлении по средней линии препарлируемого зуба. Материал вновь устанавливают на зубе для проверки плотного прилегания. При значительном разрушении клинической коронки препарлируемого зуба силиконовый шаблон изготавливают с помощью диагностической восковой модели.

Для получения вестибулярного шаблона силиконовый оттиск разрезают вдоль щечных бугорков зубов. Вестибулярную часть разделяют посередине между пришеечной линией зубов и вершинами щечных бугорков. Окклюзионную часть удаляют, а десневую часть используют в качестве шаблона. Препарирование окклюзионной поверхности начинают с нанесения ориентировочных проточек конусовидным алмазным бором с закругленной вершиной. В участках последующего нанесения керамики препарирование проводят на глубину от 1,5<sup>34</sup> до 2,0 мм.<sup>10,17,35</sup> Препарирование окклюзионной поверхности завершают иссечением тканей зуба между ориентировочными проточками тем же алмазным бором. Препарирование должно иметь форму отдельных плоскостей, повторяющих общую окклюзионную морфологию<sup>36</sup> или основную геометрическую форму окклюзионной поверхности (рис. 10-32).

Нанесение скоса функционального бугорка, обеспечивающего равномерный слой реставрационного материала на язычных скатах язычных бугорков верхних зубов и щечных скатах щечных бугорков нижних зубов, также начинают с ориентировочных проточек (рис. 10-33). Глубина препарирования составляет 1,5 мм при покрытии поверхности зуба только металлом и 2,0 мм при облицовке металла керамикой. Создание скоса функционального бугорка завершают удалением твердых тканей зуба между ориентировочными проточками. Наклон скоса приблизительно соответствует наклону противоположных бугорков.

Бором №171L сглаживают плоскости препарирования окклюзионной поверхности для удаления всех неровностей и углублений, которые могут препятствовать полному наложению готовой реставрации. Сглаживают все острые углы и края препарирования, которые могут затруднить

точную отливку модели, формование, литье и окончательное наложение готовой коронки.

Конусовидный алмазный бор с плоской вершиной направляют по окклюзионному сегменту вестибулярной поверхности и препарируют три вертикальные проточки в окклюзионной части вестибулярной поверхности. Их глубина приблизительно равна полному диаметру инструмента и постепенно уменьшается в направлении десны (рис. 10-34). Тот же алмазный бор направляют вдоль десневого отдела вестибулярной поверхности и боковой стороной инструмента препарируют поверхность зуба. Инструмент должен погружаться в зуб на весь свой диаметр. На этом этапе вершина инструмента располагается немного над десной, даже если планируется расположение границы препарирования на уровне или немного аликальнее края десны. В области линейных углов коронки зуба наносят еще не менее двух ориентировочных проточек.

Всю структуру зуба, оставшуюся между ориентировочными проточками в окклюзионном сегменте вестибулярной поверхности, удаляют конусовидным алмазным бором с плоской вершиной (рис. 10-35). Затем препарируют десневую часть вестибулярной поверхности, обеспечивая достаточный переход на проксимальную поверхность (рис. 10-36). Препарирование вестибулярной поверхности для сплавов основных металлов и керамики составляет не менее 1,2 мм и для сплавов благородных металлов и керамики – 1,4 мм, иначе реставрация будет выглядеть матовой или иметь увеличенные контуры.

Препарирование проксимальных осевых поверхностей начинают коротким шиловидным алмазным бором (рис. 10-37), малый диаметр которого позволяет препарировать проксимальную поверхность зуба, не повреждая соседние зубы. Бором совершают движения вверх-вниз в вестибулярной части проксимальной поверхности зуба или движения в щечно-язычном направлении в окклюзионном отделе. В первую очередь необходимо провести сепарацию зубов без формирования чрезмерной конусности препарированных стенок или повреждения соседних зубов. Затем проксимальные осевые поверхности выравнивают шиловидным алмазным бором.

Язычную осевую стенку препарируют торпедовидным алмазным бором (рис. 10-38). На язычной и проксимальных осевых стенках удаляют достаточный объем твердых тканей зуба для создания четкой границы препарирования в виде желоба в участках без керамического слоя. Желоб по границе препарирования и прилежащие к нему осевые поверхности сглаживают торпедовидным твердосплавным бором. Таким же образом шлифуют все осевые поверхности, которые будут покрыты только металлом.

Вестибулярную поверхность и участки проксимальных поверхностей, которые будут покрыты слоем керамики, сглаживают радиальным фиссурным бором H158-012 (рис. 10-39). У язычной границы препарирования вестибулярной поверхности, с язычной стороны от проксимального контакта, в области перехода более глубокого вестибулярного препарирования в более поверхностное препарирование язычной осевой поверхности в структуре зуба образуется вертикальная стенка, или «крыло». «Крылья» не должны создавать поднутрения на вестибулярной или язычной осевой препарированной стенке.



**Рис. 10-32.** Подготовка плоскостей окклюзионной поверхности: конусовидный алмазный бор с закругленной вершиной и бор №171L



**Рис. 10-33.** Скол функционального бугорка: конусовидный алмазный бор с закругленной вершиной и бор №171



**Рис. 10-34.** Ориентировочные проточки: конусовидный алмазный бор с плоской вершиной



**Рис. 10-35.** Подготовка вестибулярной поверхности, окклюзионная половина: конусовидный алмазный бор с плоской вершиной



**Рис. 10-36.** Подготовка вестибулярной поверхности, десневая половина: конусовидный алмазный бор с плоской вершиной



**Рис. 10-37.** Подготовка проксимальной поверхности: короткий шиловидный алмазный бор



**Рис. 10-38.** Подготовка и шлифование язычной поверхности: торпедовидные алмазный и твердосплавный боры

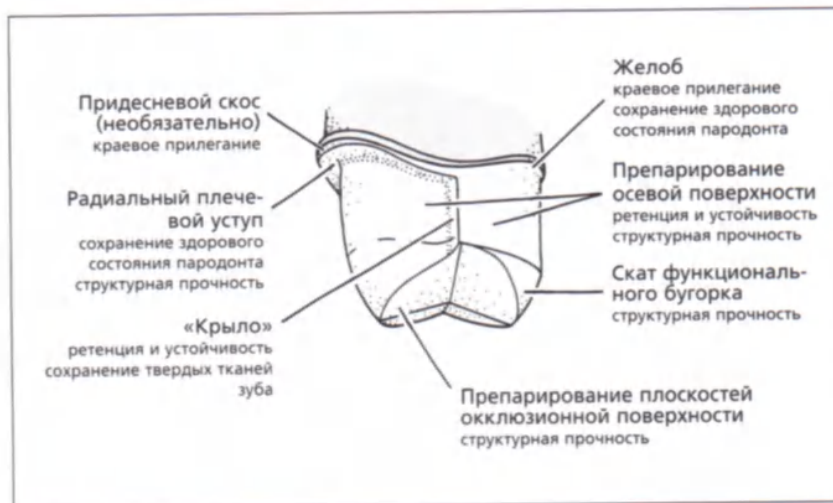


**Рис. 10-39.** Шлифование вестибулярной поверхности и радиального уступа: радиальный фиссурный бор



**Рис. 10-40.** Придесневой скол: пламевидные алмазный и твердосплавный боры

**Рис. 10-41.** Элементы препарирования жевательного зуба под металлокерамическую коронку и их функция



Отсутствие уступа и «крыльев» с язычной стороны от проксимального контакта у керамического слоя не позволяет обеспечить достаточной прозрачности в проксимальной области. Если зуб ранее был восстановлен амальгамой, «крыло» должно совпадать с язычной стенкой проксимальной коробчатой полости, сформированной для амальгамной реставрации. При покрытии керамикой всей проксимальной поверхности ее препарируют с уступом без «крыла».

Радиальный уступ, сформированный конусовидным алмазным бором с плоской вершиной во время препарирования вестибулярной поверхности, шлифуют радиальным фиссурным бором. На зубы, расположенные в эстетически значимой зоне, например верхние премоляры, изготавливают коронки с керамическим краем без погружения в десневую борозду. Уступ шириной 1,0 мм сглаживают модифицированным эмалевым ножом с двойным углом изгиба RS-1, что позволяет сохранить закругленный внутренний угол, сформированный радиальным фиссурным бором. Удаляют все эмалевые «гребни» или участки обратного скоса у наружного края эмали (эмалевые губы). Мелкие острые грани в этой области невозможно воспроизвести при отливке модели, они часто скалываются на модели или на зубе.

Уступ со скосом является вариантом выбора границы препарирования, когда эстетические требования не являются решающими или зубной техник не может создать реставрацию с точно прилегающим керамическим краем. Вершиной пламевидного алмазного бора на уступе можно создать узкий скос шириной не более 0,3 мм (рис. 10-40). Скос должен оставаться узким для его соответствия ширине непрерывного металлического края готовой коронки. Воспроизведение скоса при восковом моделировании и литье облегчается, если алмазный бор при препарировании максимально наклонен к центру зуба. Для создания максимально четкой границы препарирования скос шлифуют пламевидным твердосплавным бором H48L-010. Элементы препарирования жевательного зуба под металлокерамическую коронку и их функция представлены на рис. 10-41.

## Цельнокерамические коронки

Цельнокерамическая коронка, по определению, отличается от других цементируемых реставраций отсутствием металла. Такая коронка обеспечивает лучший косметический результат, однако она полностью изготавливается из хрупкой керамики, поэтому более подвержена переломам. Появление в 1960-е гг. керамики на основе оксида алюминия возродило интерес к этому виду реставраций.<sup>37</sup> В последние годы получили распространение такие системы, как Дайкор (Dicor), системы Хай-Церам (Hi-Ceram), Ин-Церам (In-Ceram) и IPS Импресс (IPS Empress).

Для обеспечения максимальной поддержки керамике препарированные зубы должны быть как можно выше. Чрезмерное укорочение зуба приводит к концентрации напряжения в вестибулярно-десневой области коронки,<sup>38</sup> в результате чего может возникнуть характерный полунунный перелом реставрации.<sup>38-40</sup> Уступ с одинаковой шириной (приблизительно 1 мм) по придесневой границе препарирования обеспечивает стыковое прилегание и устойчивость реставрации к окклюзионной нагрузке.<sup>38,41</sup> Режущий край делают плоским и с небольшим язычно-десневым наклоном для придания устойчивости к нагрузкам на эту область и предупреждения скалывания.<sup>42,43</sup> В заключение все острые углы препарирования слегка сглаживают для снижения риска перелома в точках концентрации напряжения.<sup>38,42,43</sup>

При планировании изготовления цельнокерамической коронки следует учитывать положение зуба в зубной дуге, окклюзию и морфологические элементы зуба. Цельнокерамические коронки лучше всего подходят для реставрации резцов. При их использовании на других зубах следует предупредить пациента о повышенном риске перелома.

Следует избегать изготовления цельнокерамических коронок при наличии прямого прикуса, так как при этом возникает напряжение в области режущего края реставрации. Также не следует применять такие коронки при окклюзионном контакте противоположных зубов в пришеечной части язычной поверхности зуба, поскольку это тоже

увеличивает вероятность полулунного перелома керамики. Кроме того, покрытие цельнокерамическими коронками зубов с низкими клиническими коронками сопряжено с высоким риском, поскольку не удается провести достаточное препарирование для поддержки язычной и резцовой поверхности реставрации.

## Инструменты и принадлежности

1. Наконечник.
2. Конусовидный алмазный бор с плоской вершиной.
3. Малый колесовидный алмазный бор.
4. Радиальный фиссурный бор H158-012.
5. Эмалевый нож с двойным углом изгиба RS-1.

Перед началом препарирования на вестибулярную поверхность и режущий край конусовидным алмазным бором с плоской вершиной наносят ориентировочные проточки для задания глубины препарирования (рис. 10-42). Без проточек невозможно точно определить глубину препарирования вестибулярной поверхности. Проточки имеют глубину 1,2–1,4 мм на вестибулярной поверхности и 2,0 мм по режущему краю. Три вестибулярные проточки формируют алмазным бором, расположенным параллельно десневой трети губной поверхности. Две проточки с другим направлением делают параллельно средней и резцовой третям интактной вестибулярной поверхности. Для создания достаточного пространства без повреждения пульпы зуба вестибулярное препарирование зуба под цельнокерамическую коронку должно быть выполнено в двух плоскостях.<sup>42</sup>

Препарирование режущего края проводят на глубину 1,5–2,0 мм конусовидным алмазным бором с плоской вершиной, чтобы на следующих этапах инструменты могли достичь границы препарирования (рис. 10-43).

Ткани зуба между ориентировочными проточками в резцовой части вестибулярной поверхности иссекают (рис. 10-44). Десневую часть вестибулярной поверхности препарируют конусовидным алмазным бором с плоской вершиной на глубину 1,2–1,4 мм. Это препарирование проводят вокруг вестибулярно-проксимальных линейных углов с постепенным уменьшением глубины к язычному краю проксимальных поверхностей (рис. 10-45). Кончиком конусовидного алмазного бора с плоской вершиной препарируют уступ границы препарирования, а боковой поверхностью бора – осевые поверхности зуба. Ширина уступа должна быть не менее 1,0 мм. Язычную поверхность препарируют малым колесовидным алмазным бором, избегая излишнего шлифования соединения между язычным бугорком зуба и язычной стенкой (рис. 10-46). Чрезмерное укорочение язычной стенки снижает ретенцию препарированной поверхности.

Препарирование язычной осевой поверхности проводят конусовидным алмазным бором с плоской вершиной (рис. 10-47). Эта стенка должна создавать минимальную конусность с десневой частью вестибулярной стенки. Радиальный уступ формируют с шириной не менее 1,0 мм и плавным переходом от губной к проксимальным поверхностям. Цельнокерамические коронки, изготовленные по границе препарирования с плечевым уступом, прочнее, чем на зубах, препарированных с желобом.<sup>9,44</sup> Все осевые стенки сглаживают радиальным фиссурным бором H158-012, одновременно выделяя уступ (рис. 10-48). На этом этапе сглаживают все острые углы. Модифицированным эмалевым долотом с двойным углом изгиба RS-1 сглаживают уступ, удаляя все заусенцы эмали у наружного края. Следует избегать поднутрений на осевых стенках, в области их соединения с уступом. Элементы препарирования зуба под цельнокерамическую коронку и их назначение представлены на рис. 10-49.



**Рис. 10-42.** Ориентировочные проточки: конусовидный алмазный бор с плоской вершиной



**Рис. 10-43.** Препарирование режущего края: конусовидный алмазный бор с плоской вершиной



**Рис. 10-44.** Препарирование вестибулярной поверхности (режущая половина): конусовидный алмазный бор с плоской вершиной



**Рис. 10-45.** Препарирование вестибулярной поверхности (десневая половина): конусовидный алмазный бор с плоской вершиной



**Рис. 10-46.** Препарирование язычной поверхности: малый конусовидный алмазный бор



**Рис. 10-47.** Препарирование язычной осевой поверхности: конусовидный алмазный бор с плоской вершиной



**Рис. 10-48.** Шлифование осевой стенки и радиального уступа: радиальный фиссурный бор



**Рис. 10-49.** Элементы препарирования зуба под цельнокерамическую коронку и их функция

## Литература

1. Thom LW: Principles of cavity preparation in crown and bridge prostheses: I. The full crown. *J Am Dent Assoc* 1950; 41:284-289.
2. Lorey RE, Myers GE: The retentive qualities of bridge retainers. *J Am Dent Assoc* 1968; 76:568-572.
3. Reisbick MH, Shillingburg HT: Effect of preparation geometry on retention and resistance of cast gold restorations. *J Calif Dent Assoc* 1975; 3:50-59.
4. Potts RG, Shillingburg HT, Duncanson MG: Retention and resistance of preparations for cast restorations. *J Prosthet Dent* 1980; 43:303-308.
5. Howard WW: Full coverage restorations: Panacea or epidemic? *Gen Dent* 1979; 27:6-7.
6. Wheeler RC: The implications of full coverage restorative procedures. *J Prosthet Dent* 1955; 5:848-851.
7. Smith GP: What is the place of the full crown in restorative dentistry? *Am J Orth Oral Surg* 1947; 33:471-478.
8. Smith GP: The marginal fit of the full cast shoulderless crown. *J Prosthet Dent* 1957; 7:231-243.
9. Friedlander LD, Munoz CA, Goodacre CJ, Doyle MG, Moore BK: The effect of tooth preparation design on the breaking strength of Dicor crowns: Part 1. *Int J Prosthodont* 1990; 3:159-168.
10. Preston JD: Rational approach to tooth preparation for ceramo-metal restorations. *Dent Clin North Am* 1977; 21:683-698.
11. Miller L: A clinician's interpretation of tooth preparations and the design of metal substructures for metal-ceramic restorations, in McLean JW (ed): *Dental Ceramics: Proceedings of the First International Symposium on Ceramics*. Chicago, Quintessence Publ Co, 1983, pp 173-206.
12. Johnston JF, Mumford G, Dykema RW: The porcelain veneered gold crown. *Dent Clin North Am* 1963; 7:853-864.
13. Shelby DS: Practical considerations and design of porcelain fused to metal. *J Prosthet Dent* 1962; 12:542-548.
14. Romanelli JH: Periodontal considerations in tooth preparation for crown and bridge. *Dent Clin North Am* 1977; 21:683-698.
15. Grundy JR: *Color Atlas of Conservative Dentistry*. Chicago, Year Book Medical Publishers, 1980, pp 68-75.
16. Behrend DA: Ceramometal restorations with supragingival margins. *J Prosthet Dent* 1982; 47:625-632.
17. Brecker SC: Porcelain baked to gold—A new medium in prosthodontics. *J Prosthet Dent* 1956; 6:801-810.
18. Silver M, Howard MC, Klein G: Porcelain bonded to a cast metal understructure. *J Prosthet Dent* 1961; 11:132-145.
19. Hobo S, Shillingburg HT: Porcelain fused to metal: Tooth preparation and coping design. *J Prosthet Dent* 1973; 30:28-36.
20. Goldstein RE: Esthetic principles for ceramo-metal restorations. *Dent Clin North Am* 1977; 21:803-822.
21. Shillingburg HT, Hobo S, Fisher DW: Preparation design and margin distortion in porcelain fused to metal restorations. *J Prosthet Dent* 1973; 29:276-284.
22. Faucher RR, Nicholls JI: Distortion related to margin design in porcelain-fused-to-metal restorations. *J Prosthet Dent* 1980; 43:149-155.
23. Engleman MA: Simplified esthetic ceramo-metal restorations. *NY J Dent* 1971; 49:252-261.
24. Hamaguchi H, Cacciatori A, Tueller VM: Marginal distortion of the porcelain-bonded-to-metal complete crown: An SEM study. *J Prosthet Dent* 1982; 47:146-153.
25. DeHoff PH, Anusavice KJ: Effect of metal design on marginal distortion of metal-ceramic crowns. *J Dent Res* 1984; 63:1327-1331.
26. Strating H, Pameijer CH, Gildenhuys RR: Evaluation of the marginal integrity of ceramo-metal restorations. Part I. *J Prosthet Dent* 1981; 46:59-65.
27. Wilson RD: Intracrevicular restorative dentistry. *Int J Periodont Rest Dent* 1981; 1:35-49.
28. Belser UC, MacEntee MI, Richter WA: Fit of three porcelain-fused-to-metal marginal designs in vivo: A scanning electron microscope study. *J Prosthet Dent* 1985; 53:24-29.
29. West AJ, Goodacre CJ, Moore BK, Dykema RW: A comparison of four techniques for fabricating collarless metal-ceramic crowns. *J Prosthet Dent* 1985; 54:636-642.
30. Hunt JL, Cruickshanks-Boyd DW, Davies EH: The marginal characteristics of collarless bonded porcelain crowns produced using a separating medium technique. *Quint Dent Technol* 1978; 2:21-25.
31. Zena RB, Khan Z, von Fraunhofer JA: Shoulder preparations for collarless metal ceramic crowns: Hand planing as opposed to rotary instrumentation. *J Prosthet Dent* 1989; 62:273-277.
32. Nabers CL, Christensen GJ, Markely MR, Miller EF, Pankey LD, Potts JW, Pugh CE: Porcelain occlusals—To cover or not to cover? *Tex Dent J* 1983; 100:6-10.
33. Jacobi R, Shillingburg HT, Duncanson MG: A comparison of the abrasiveness of six ceramic surfaces and gold. *J Prosthet Dent* 1991; 66:303-309.
34. Johnston JF, Dykema RW, Mumford G, Phillips RW: Construction and assembly of porcelain veneer gold crowns and pontics. *J Prosthet Dent* 1962; 12:1125-1137.
35. Goldstein RE: *Esthetics in Dentistry*. Philadelphia, JB Lippincott, 1976, pp 65-85, 332-341.
36. Tjan AH: Common errors in tooth preparation. *Gen Dent* 1980; 28:20-25.
37. McLean JW, Hughes TH: The reinforcement of dental porcelain with ceramic oxides. *Br Dent J* 1965; 119:251-267.
38. Pettrow JN: Practical factors in building and firming characteristics of dental porcelain. *J Prosthet Dent* 1961; 11:334-344.
39. Nuttal EB: Factors influencing success of porcelain jacket restorations. *J Prosthet Dent* 1961; 11:743-748.
40. Bartels JC: Preparation of the anterior teeth for porcelain jacket crowns. *J South Calif Dent Assoc* 1962; 30:199-205.
41. Bastian CC: The porcelain jacket crown. *Dent Clin North Am* 1959; 3:133-146.
42. Bartels JC: Full porcelain veneer crowns. *J Prosthet Dent* 1957; 7:533-540.
43. Fairley JM, Deubert LW: Preparation of a maxillary central incisor for a porcelain jacket restoration. *Br Dent J* 1958; 104:208-212.
44. Sjogren G, Bergman M: Relationship between compressive strength and cervical shaping of the all-ceramic Cerestore crown. *Swed Dent J* 1987; 11:147-152.

## Препарирование зубов под частичные коронки

**Ч**астичная коронка является относительно консервативной реставрацией, для которой необходима меньшая деструкция твердых тканей зуба, чем для полной коронки. Использование частичных коронок базируется на постулате максимального сохранения интактных поверхностей зуба при возможности обеспечения достаточной ретенции, прочности или косметического результата. Ни один зубной техник не сможет точно воспроизвести текстуру и внешний вид естественной эмали зуба. Здоровое состояние десны вокруг частичной коронки поддерживается благодаря наддесневому расположению края реставрации.<sup>1-4</sup> Кроме того, риск поражения пульпы при покрытии зуба частичной коронкой в 2,5 раза ниже, по сравнению с полной коронкой.<sup>5</sup>

При показаниях к покрытию зуба литой реставрацией в первую очередь необходимо рассмотреть вариант частичной коронки. Полную коронку следует выбрать, только если частичная коронка не обеспечивает достаточного перекрытия или ретенции. Отказ от использования трехчетвертных коронок из-за большей протяженности края является обосновательным; дополнительный отрезок края направлен вертикально и имеет лучшее прилегание, чем горизонтальный край.<sup>6</sup>

Применение частичных коронок имеет много преимуществ:

1. Щадящее препарирование зуба.
2. Большая часть краев реставрации доступна для профессиональной и самостоятельной гигиены полости рта.
3. Менее протяженный участок края реставрации с близким расположением к десневой борозде, что снижает вероятность повреждения пародонта.
4. Открытая поверхность облегчает точную установку частичной коронки при цементировании, в то время как полная коронка представляет собой цилиндр гидравлического поршня с очень вязкой жидкостью.<sup>7</sup>
5. Видимая часть края реставрации облегчает контроль наложения частичной коронки.
6. Открытая часть эмали остается доступной для проверки чувствительности пульпы.<sup>8</sup>

Ретенция частичной коронки ниже, чем у полной,<sup>9-11</sup> но является достаточной для одиночной реставрации и опорных элементов несъемных частичных протезов (НЧП) малой протяженности. Для компенсации снижения ретенции и устойчивости при отсутствии одной препарированной осевой поверхности следует проводить замену некоторых элементов препарирования. Наиболее часто применяемым элементом является проточка.

Для достижения максимальной эффективности проточки должны иметь четкие язычные стенки.<sup>12</sup> Устойчивость к ротации возникает при создании язычного захвата<sup>8</sup> или замкового эффекта,<sup>13</sup> когда бор (а значит, и проточка) слегка направлен к противоположному углу зуба (рис. 11-1, А). V-образная проточка без четкой язычной стенки обеспечивает только 68 % ретенции и 57 % устойчивости по сравнению с вогнутой проточкой, имеющей язычную стенку (рис. 11-1, В).<sup>14</sup>

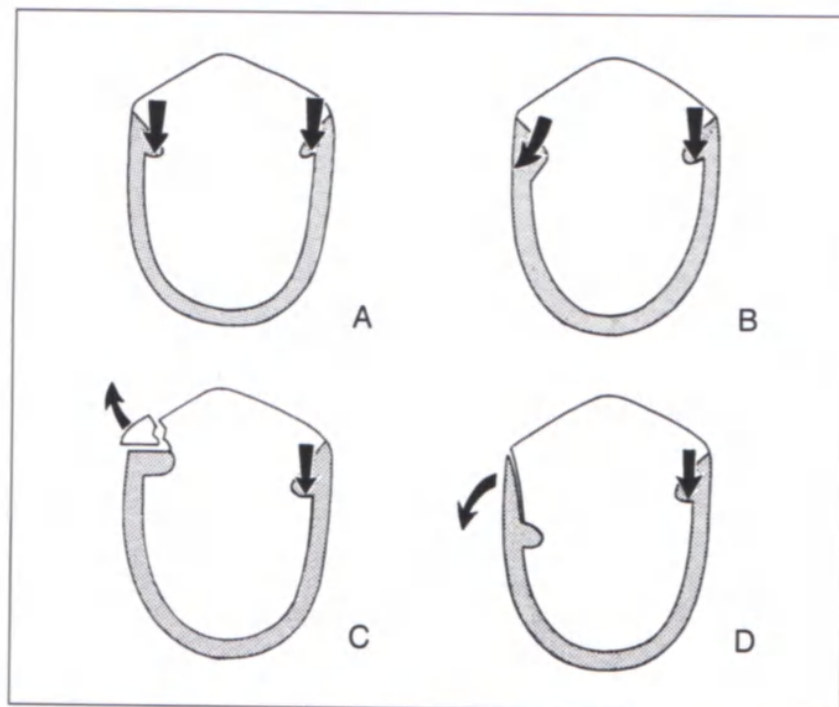
### Трехчетвертные коронки на верхние жевательные зубы

Стандартная трехчетвертная коронка представляет собой частичную коронку, которая не покрывает вестибулярную поверхность зуба, и является наиболее часто используемым типом частичных коронок. Оклюзионная граница препарирования верхнего зуба располагается приблизительно у вестибулярно-окклюзионного угла. При грамотном изготовлении трехчетвертная коронка может быть очень эстетичной.<sup>15</sup> Ее можно успешно применять на верхних зубах при умеренных эстетических требованиях. Металл остается в видимой зоне, но не заметен при обычном общении.

### Инструменты и принадлежности

1. Наконечник.
2. Конусовидный алмазный бор с закругленной вершиной.
3. Короткий шиловидный алмазный бор.
4. Торпедовидный алмазный бор.
5. Торпедовидный твердосплавный бор.
6. Бор № 169L.
7. Бор № 171L.
8. Пламевидный алмазный бор.
9. Пламевидный твердосплавный бор.
10. Эмалевый нож.

На первом этапе проводят препарирование окклюзионной поверхности зуба. На анатомические гребни и фиссуры окклюзионной поверхности конусовидным алмазным бором с закругленной вершиной наносят ориентировочные проточки для задания глубины препарирования.



**Рис. 11-1.** А – четкие язычные стенки препятствуют смещению реставрации; В – направленная под углом язычная стенка обеспечивает низкую устойчивость; С – возможен перелом ослабленной вестибулярной эмалевой пластинки; D – при значительном язычном смещении проточка не обеспечивает достаточный объем металла для поддержки края

Разобширение для функционального бугорка (язычные бугорки верхних зубов) должно составлять 1,5 мм, а для нефункционального бугорка (щечные бугорки) – 1,0 мм. На этих бугорках делают ориентировочные проточки соответствующей глубины. Проточки проходят через окклюзионно-щечный линейный угол, в области которого их глубина составляет только 0,5 мм.

Препарирование окклюзионной поверхности завершают иссечением твердых тканей зуба между проточками (рис. 11-2), повторяя геометрическую схему скатов бугорков. У окклюзионно-щечного линейного угла глубину препарирования уменьшают для снижения визуализации металла.<sup>15,16</sup>

Затем формируют скос функционального бугорка. Удерживая конусовидный алмазный бор с закругленной вершиной под углом 45° к продольной оси препарирования, наносят от трех до пяти ориентировочных проточек на язычном, или наружном, скате язычного бугорка. Глубина проточек составляет 1,5 мм у вершины бугорка и постепенно уменьшается в апикальном направлении.

Препарирование скоса функционального бугорка завершают удалением твердых тканей зуба между проточками тем же алмазным бором (рис. 11-3). Скос располагается от медиального до дистального края центральной фиссуры. Он обеспечивает пространство для металла на язычном скате язычного бугорка, которое соответствует зазору в области щечного ската, сформированному на этапе препарирования окклюзионной поверхности. Поверхность окклюзионного препарирования и скоса функционального бугорка сглаживают бором № 171L.

Препарирование осевых поверхностей начинают с язычной поверхности торпедовидным алмазным бором, избегая чрезмерного наклона язычной стенки. Препарирование продолжают с максимальным распространением на обе

проксимальные поверхности, не повреждая соседние зубы (рис. 11-4). После завершения препарирования осевых поверхностей формируют желоб по границе препарирования. Переход от язычной на проксимальные поверхности должен быть гладким, плавным, без острых углов на препарированных осевых поверхностях или в области желоба.

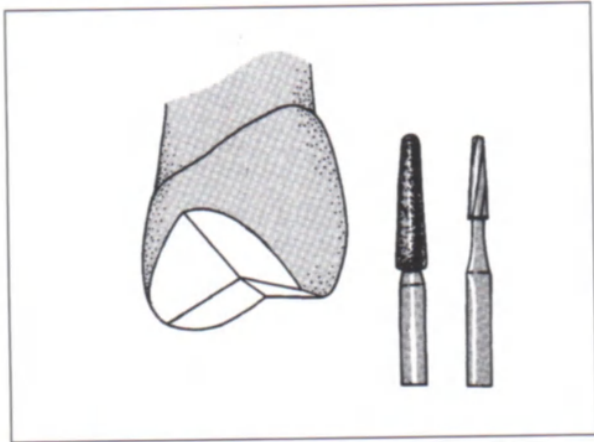
Доступ к проксимальным поверхностям формируют коротким шиловидным алмазным бором пилящим движением вверх-вниз. Манипуляцию продолжают с вестибулярной стороны до удаления контакта с соседним зубом и создания достаточного рабочего пространства для более крупных инструментов. Окончательный переход на вестибулярную поверхность формируют коротким шиловидным алмазным бором или, в эстетически значимых участках, эмалевым ножом. Следует избегать недостаточного расширения в области вестибулярно-десневого угла будущей реставрации, который является наиболее вероятной областью дефекта трехчетвертных коронок.<sup>17</sup>

При минимальном проксимальном зазоре в качестве промежуточного инструмента можно использовать пламевидный алмазный бор с длинной тонкой вершиной. Затем торпедовидным алмазным бором завершают препарирование осевых поверхностей и желоба (рис. 11-5). Шлифование осевой стенки и желоба проводят торпедовидным твердосплавным бором того же размера и конфигурации (рис. 11-6).

Глубина проксимальных проточек соответствует бору № 171L (рис. 11-7), но недостаточно опытному специалисту проточки проще препарировать бором № 169L, оставляя пространство для небольшой коррекции. Для создания четкой язычной стенки проточки инструмент погружают в ткани зуба на весь диаметр бора.

Окончательный контур проточки очерчивают на окклюзионной поверхности острым карандашом (рис. 11-8). По карандашному контуру препарируют своеобразный шаблон

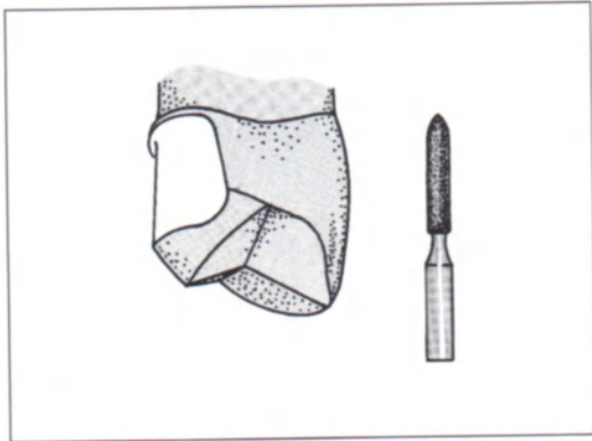




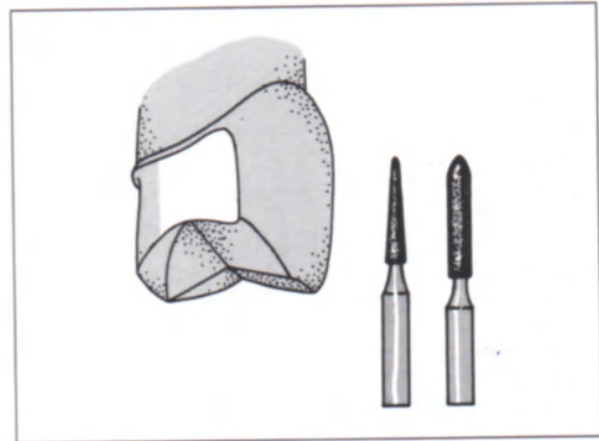
**Рис. 11-2.** Препарирование окклюзионной поверхности: конусовидный алмазный бор с закругленной вершиной и бор № 171L



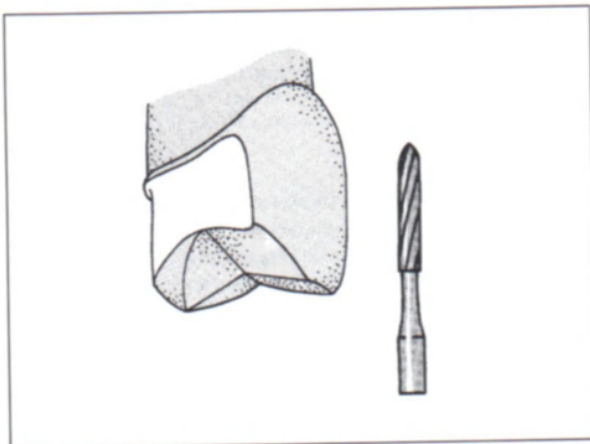
**Рис. 11-3.** Скос функционального бугорка: конусовидный алмазный бор с закругленной вершиной и бор № 171L



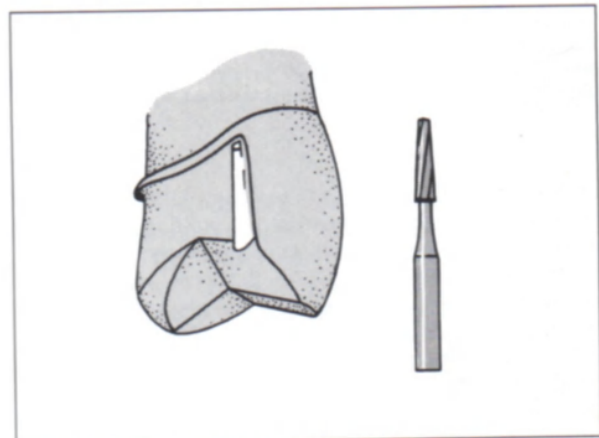
**Рис. 11-4.** Препарирование язычной осевой поверхности: торпедовидный алмазный бор



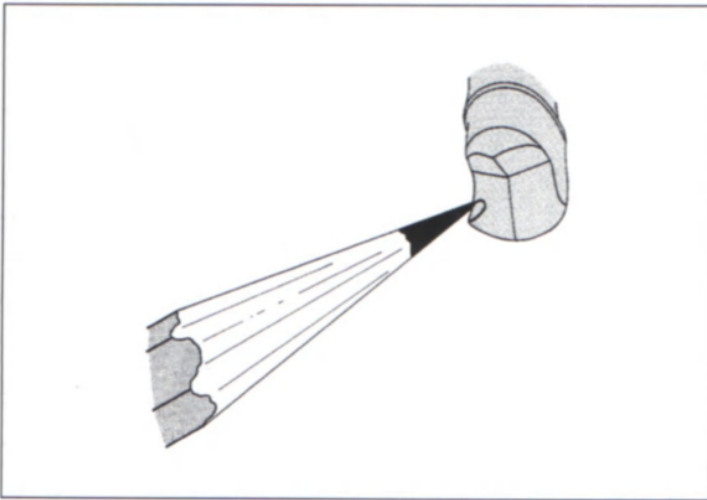
**Рис. 11-5.** Препарирование проксимальной осевой поверхности: короткий шиловидный алмазный бор и торпедовидный алмазный бор



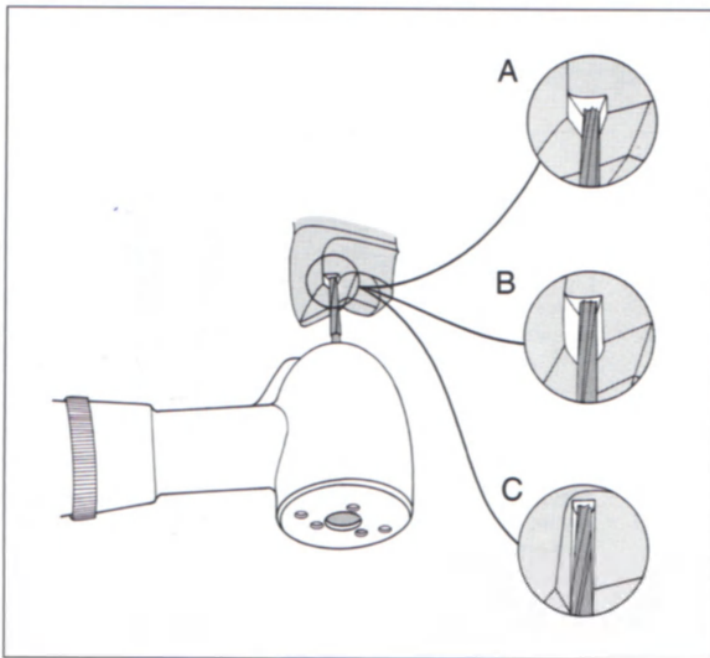
**Рис. 11-6.** Шлифование осевых поверхностей: торпедовидный твердосплавный бор



**Рис. 11-7.** Проксимальные проточки: бор № 171L



**Рис. 11-8.** На окклюзионной поверхности зуба отмечают контур проточки



**Рис. 11-9.** Этапы препарирования проточки: поверхностный окклюзионный шаблон (А); углубление на половину длины проточки (В); завершение препарирования на окончательную глубину (С)



**Рис. 11-10.** Правильное направление второй проточки можно контролировать с помощью бора, зафиксированного в первой проточке вспомогательным воском

глубиной приблизительно 1,0 мм (рис. 11-9, А), который используют в качестве ориентира для углубления проточки на половину ее длины, сохраняя направление бора относительно пути введения (рис. 11-9, В). После проверки правильного направления проточки ее препарируют на полную глубину, не доходя до желоба на 0,5 мм<sup>18</sup> (рис. 11-9, С).

Проточки препарируют как можно более вестибулярно, параллельно продольной оси жевательного зуба. Вначале проточки наносят на менее доступной (дистальной) проксимальной поверхности моляров и эстетически более значимой (медиальной) поверхности премоляров. При возник-

новении проблемы с формированием первой проточки, можно скорректировать направление второй проточки в более доступной области без ухудшения косметического результата. На первых этапах работы при создании проточек рекомендуется устанавливать бор в первой проточке для использования его в качестве направляющей при нанесении второй проточки (рис. 11-10).

Проксимальный спил представляет собой плоскую поверхность, для создания которой удаляют равное количество вестибулярной стенки проточки и наружной поверхности зуба. Такой спил формируют от проточки наружу

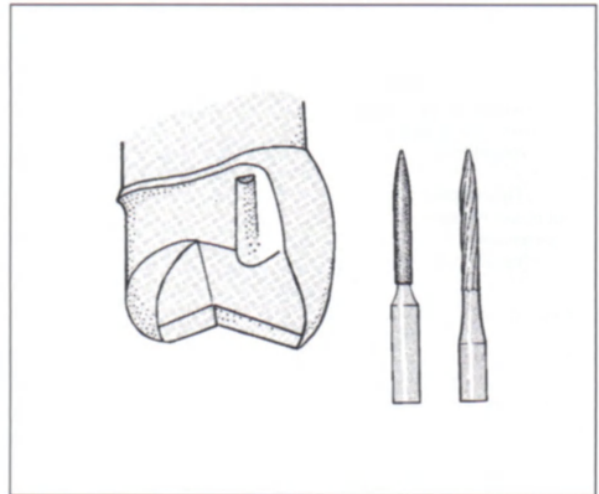


Рис. 11-11. Проксимальные срезы: пламевидные алмазный и твердосплавный боры



Рис. 11-12. Окклюзионная проточка: бор № 171L

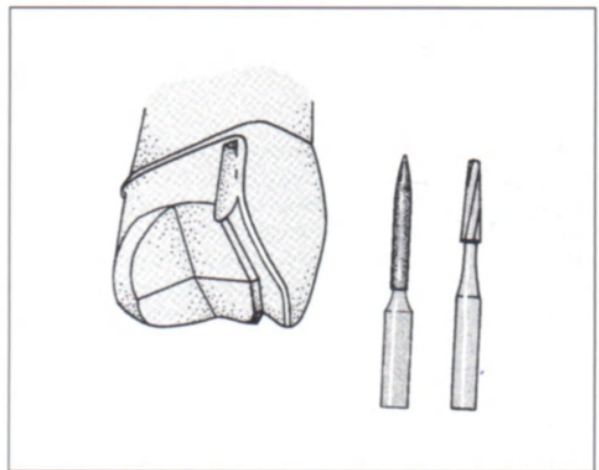


Рис. 11-13. Щечный скос: пламевидный алмазный бор и бор № 171L

вершиной пламевидного алмазного бора, чтобы не допустить его чрезмерного расширения (рис. 11-11). Проксимальный спил доступен для стоматологического зонда и зубной щетки, но металл не должен быть заметен. Проксимальный спил сглаживают твердосплавным бором, соответствующим по конфигурации алмазному бору. Короткие четкие движения бора в одном направлении препятствуют формированию закругленной границы препарирования. При строгих требованиях к расширению в вестибулярном направлении проксимальный срез можно создать с помощью эмалевого ножа.

Окклюзионную проточку, уступ шириной 1,0 мм на язычном скате щечного бугорка, формируют бором № 171L (рис. 11-12). Проточка имеет вид перевернутой буквы V, располагается на одинаковом расстоянии от границы препарирования и обеспечивает пространство для металлического ребра жесткости, связывающего между собой вертикальные проточки в армирующую скобу.<sup>15-22</sup> Угол между вертикальной стенкой окклюзионной проточки и язычным скатом щечного бугорка сглаживают. Все острые углы между язычными скатами щечного бугорка и проксимальными спилами удаляют.

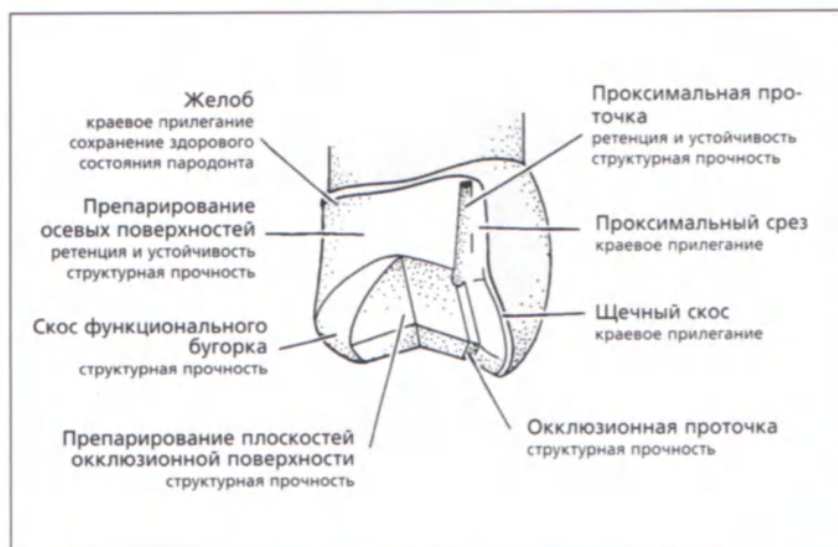


Рис. 11-14. Элементы препарирования верхнего зуба под трехчетвертную коронку и их функция

Пламевидным алмазным бором и бором № 170 наносят скос шириной 0,5 мм вдоль окклюзионно-щечной границы препарирования перпендикулярно пути введения реставрации (рис. 11-13). Этот элемент препарирования сглаживает медиальный и дистальный углы и переходит в проксимальные срезы. Функция каждого элемента препарирования верхнего жевательного зуба под трехчетвертную коронку представлена на рис. 11-14.

## Варианты препарирования жевательных зубов под частичные коронки

Существует несколько модификаций частичных коронок для жевательных зубов. Препарирование под трехчетвертную коронку с проксимальными коробчатыми полостями (рис. 11-15) обеспечивает большую ретенцию, чем стандартное препарирование с проточками,<sup>10,23</sup> но требует иссечения большего объема тканей зуба. Использование коробчатых полостей оправдано только при наличии проксимального кариеса, а также если они остались после предыдущей реставрации. Более щадящий способ повышения ретенции и устойчивости заключается в формировании четырех проточек,<sup>24</sup> которые незначительно уступают двум коробчатым полостям.<sup>23</sup>

Многие элементы препарирования нижнего моляра или премоляра под трехчетвертную коронку аналогичны препарированию верхнего зуба (рис. 11-16). Основным отличием является расположение окклюзионной границы препарирования на вестибулярной поверхности ближе к десне. Роль окклюзионного уступа на щечной стороне щечного бугорка (бугорков) аналогична окклюзионной

проточке при препарировании верхнего зуба – связывание между собой вертикальных проточек и увеличение прочности прилегающего окклюзионно-щечного края. Создание окклюзионной проточки на язычных скатах щечных бугорков не требуется.

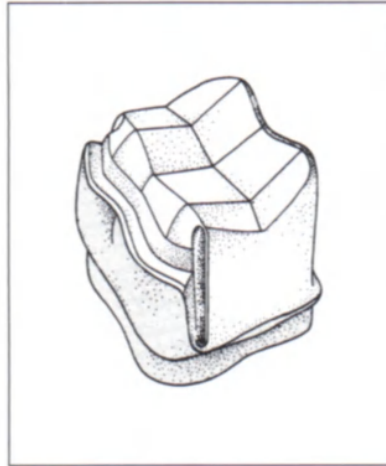
Коронка семь восьмых (7/8) по сути представляет собой трехчетвертную коронку, вертикальный дистально-щечный край которой расположен немного медиальнее относительно середины вестибулярной поверхности зуба (рис. 11-17). Такая коронка обеспечивает высокий эстетический результат, поскольку покрытый коронкой дистально-щечный бугорок скрыт медиально-щечным бугорком. Благодаря большей площади перекрываемой поверхности зуба эта коронка обеспечивает лучшую ретенцию по сравнению с трехчетвертной коронкой.<sup>11</sup> Доступное расположение дистально-щечной границы препарирования облегчает обработку зуба. Также облегчается доступ к краю реставрации для полирования и осуществления гигиены.

Коронкой можно покрыть любой жевательный зуб при показаниях к изготовлению частичной коронки и перекрытию дистального бугорка зуба.<sup>25,26</sup> Чаще всего ее применяют на верхних молярах, но также можно использовать на нижних премолярах и молярах.<sup>27</sup> Такая коронка оптимальна для восстановления зубов при наличии кариеса или деминерализации в дистальном отделе щечной поверхности и является отличным опорным элементом для НЧП.

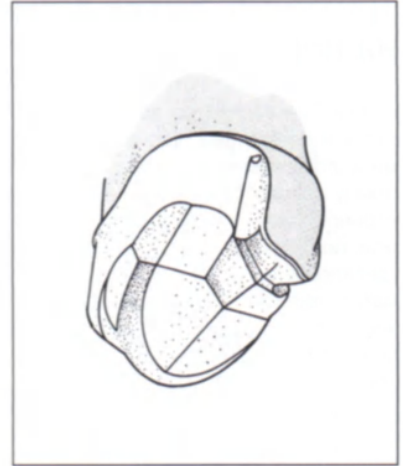
Обратную трехчетвертную коронку используют на нижних молярах<sup>22</sup> для сохранения интактной язычной поверхности. Она подходит в качестве опорного элемента НЧП при выраженном язычном наклоне опорного зуба, позволяя избежать иссечения большого объема твердых тканей зуба, необходимого при препарировании под полную коронку. Проточки у язычно-проксимальных углов соединяются окклюзионной проточкой на щечных скатах язычных бугорков. Обработка зуба напоминает препарирова-



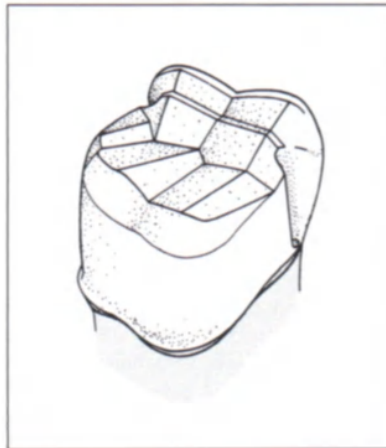
**Рис. 11-15.** Препарирование верхнего зуба под трехчетвертную коронку с проксимальными коробчатыми полостями



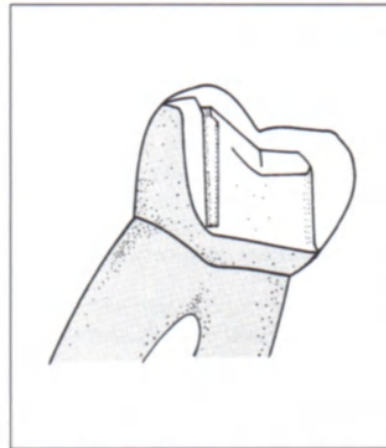
**Рис. 11-16.** Препарирование нижнего моляра под трехчетвертную коронку



**Рис. 11-17.** Препарирование верхнего моляра под коронку 7/8



**Рис. 11-18.** Препарирование нижнего моляра под обратную трехчетвертную коронку



**Рис. 11-19.** Препарирование наклонного нижнего моляра под проксимальную полукоронку

ние верхнего зуба под трехчетвертную коронку, так как осевая поверхность нефункционального бугорка остается открытой (рис. 11-18).

Проксимальная полукоронка является трехчетвертной коронкой, которая повернута на 90°, с большим сохранением не щечной, а интактной дистальной поверхности (рис. 11-19). Ее можно использовать в качестве опорного элемента несъемного частичного протеза при наклоне нижнего моляра.<sup>28,29</sup> Изготовление этой конструкции допускается только у пациентов с отличной гигиеной полости рта и низкой интенсивностью проксимального кариеса. При поражении дистальной поверхности не рекомендуется изготавливать проксимальные полукоронки.

Медиальную поверхность препарируют параллельно пути введения медиального опорного элемента. При препарировании окклюзионной поверхности создают разобщение 1,5 мм, которое заканчивается у дистального краевого гребня с небольшим препарированием медиальных бугорков. На щечной и язычной осевых стенках препарируют проточки параллельно медиальной поверхности. Широкий канал или окклюзионная проточка соединяет вертикальные проточки для упрочнения дистально-окклюзионного края. Окклюзионный перешеек усиливает ретенцию и жесткость. Развальцовка дистального канала улучшает сопротивление медиальному смещению.

## Трехчетвертные коронки на передние зубы

Пожелания пациентов исключить любое проявление металла в сочетании с легкостью препарирования зуба под металлокерамическую коронку привели к почти полному отказу от изготовления на передние зубы трехчетвертных коронок. Крайне неэстетичное наличие металла на видимой поверхности в худших примерах этой реставрации сделало ее очень не популярной среди пациентов и стоматологов. При выборе частичной коронки обычно изготавливают модифицированную трехчетвертную коронку с ретенционными штифтами, которые позволяют уменьшить покрытую металлом поверхность.

Однако для правильно изготовленной стандартной трехчетвертной коронки не требуется значительного присутствия металла на видимой поверхности. Ее можно использовать в качестве опорного элемента для НЧП малой протяженности при наличии интактных опорных зубов.<sup>30,31</sup> Для покрытия трехчетвертными коронками подходят правильно расположенные, крупные, имеющие квадратную форму передние зубы, достаточно широкие в вестибулярно-язычном направлении.<sup>13</sup>

Для изготовления реставрации с минимальной визуализацией металла необходимо контролировать два фактора: 1) расположение пути введения и проточек; 2) расположение и обработку проксимальных расширений. Путь введения трехчетвертной коронки на передний зуб параллелен не продольной оси зуба, а режущей половине или трети вестибулярной поверхности.<sup>13</sup> Это придает проточкам слегка язычный наклон с расположением их основания более апикально и лабиально и увеличивает их протяженность. При лабиальном наклоне проточек происходят иссечение вестибулярно-резцовых углов и обнажение металла, одновременно основания проточек смещаются язычно, что уменьшает их длину и ретенцию.<sup>32</sup>

Проксимальные расширения формируют алмазными борами или ручными инструментами с язычным доступом для уменьшения визуализации металла. При использовании крупных инструментов или вестибулярном доступе препарлируемая поверхность увеличивается и обнажается металл.

## Инструменты и принадлежности

1. Наконечник.
2. Малый шаровидный алмазный бор.
3. Малый колесовидный алмазный бор.
4. Длинный шиловидный алмазный бор.
5. Торпедовидный алмазный бор.
6. Торпедовидный твердосплавный бор.
7. Бор № 169 L.
8. Бор № 170L.
9. Пламевидный алмазный бор.
10. Пламевидный твердосплавный бор.
11. Эмалевый нож.

Малым колесовидным алмазным бором препарируют вогнутую язычную поверхность к режущему краю от язычного бугорка зуба (рис. 11-20). Разобшение с антагонистами должно быть не менее 0,7 мм. Для препарирования на

достаточную глубину на язычной поверхности наносят ориентировочные проточки малым шаровидным алмазным бором, диаметр которого на 1,4 мм больше диаметра его стержня. При погружении инструмента в эмаль до стержня глубина проточки составит 0,7 мм. Препарирование проводят на глубину проточек. Язычную поверхность клыка препарируют в двух плоскостях с формированием небольшого гребня в резцово-десневом направлении от середины язычной поверхности. У резцов вся поверхность плавно вогнутая. Не допускается чрезмерное сошлифование соединения между язычным бугорком зуба и язычной стенкой. При избыточном иссечении твердых тканей зуба язычная стенка становится слишком короткой для обеспечения достаточной ретенции.

Препарирование режущего края проводят малым колесовидным алмазным бором (рис. 11-21) параллельно наклону непрепарированного режущего края, только пересекая вестибулярно-резцовый угол. Глубина препарирования в области соединения между режущим краем и язычной поверхностью составляет около 0,7 мм. На клык повторяют естественные медиальный и дистальный наклоны режущего края. У резца препарируют плоскую поверхность от медиального к дистальному краю.

Язычную осевую стенку препарируют торпедовидным алмазным бором, одновременно формируя желоб по границе препарирования (рис. 11-22). Алмазный бор направляют параллельно режущей и средней третям вестибулярной поверхности для обозначения пути введения.

Вертикальная язычная стенка особенно важна для ретенции. При низком язычном бугорке зуба длину стенки можно увеличить за счет язычного скошенного уступа, который смещает стенку в глубь зуба. Для компенсации очень короткой язычной стенки на язычном бугорке зуба можно сформировать канал для штифта глубиной 3,0 мм. Этот распространенный вариант трехчетвертной коронки на передние зубы часто используют в качестве опорного элемента НЧП.

Препарирование проксимальной поверхности начинают длинным шиловидным алмазным бором (рис. 11-23). Для уменьшения визуализации металла обработку осуществляют от язычной поверхности. Препарирование проводят возвратно-поступательными движениями вверх-вниз, избегая повреждения соседних зубов и чрезмерного наклона бора к центру препарлируемого зуба. Затем формируют вестибулярные проксимальные расширения препарирования и слегка прерывают контакт с соседним зубом не алмазным бором, а эмалевым ножом.

Торпедовидным алмазным бором завершают препарирование осевых поверхностей и выделяют границу препарирования. Для предупреждения соединения между препарированной проксимальной осевой стенкой и соседним зубом, перед торпедовидным алмазным бором можно использовать пламевидный алмазный бор. Затем осевую поверхность и желоб выравнивают торпедовидным твердосплавным бором (рис. 11-24).

Проточки наносят как можно более лабиально, не затрагивая вестибулярную эмалевую пластинку. Перед препарированием проточек в области режущей трети язычной поверхности отмечают их контур. Препарирование первой проточки начинают с насечки глубиной 1,0 мм бором № 170L по отмеченному контуру. Глубину проточки постепенно увеличивают в направлении десны до достижения



**Рис. 11-20.** Препарирование язычной поверхности: малый колесовидный алмазный бор



**Рис. 11-21.** Препарирование режущего края: малый колесовидный алмазный бор



**Рис. 11-22.** Препарирование язычной поверхности: торпедовидный алмазный бор



**Рис. 11-23.** Препарирование проксимальной осевой поверхности: длинные шиловидный и торпедовидный алмазные боры



**Рис. 11-24.** Шлифование осевых поверхностей: торпедовидный твердосплавный бор



**Рис. 11-25.** Проксимальные проточки: боры № 169L и № 170L



**Рис. 11-26.** Проксимальные срезы: пламевидные алмазный и твердосплавный боры



**Рис. 11-27.** Проточка режущего края: бор №171L



**Рис. 11-28.** Скос режущего края: пламевидный алмазный бор и бор № 170L

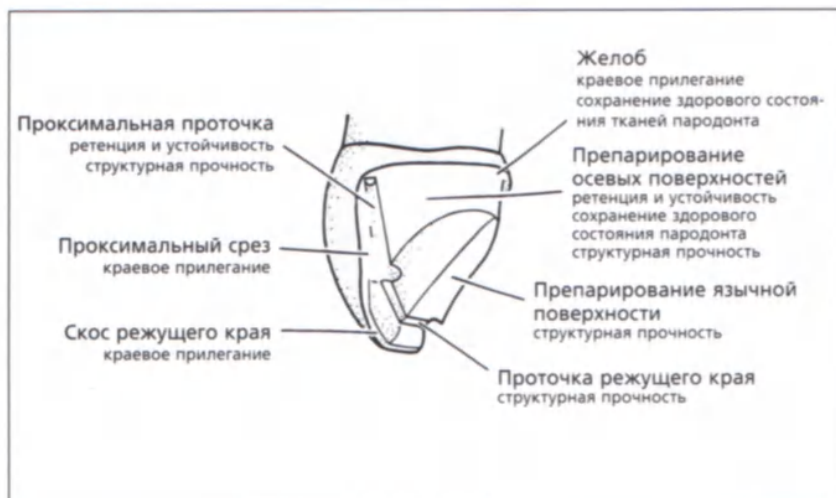


Рис. 11-29. Элементы препарирования переднего зуба под трехчетвертную коронку и их функция

окончательной длины. При отсутствии достаточного опыта сначала можно использовать бор № 169L, что позволяет проводить коррекцию проточки без избыточного ее расширения.

Вторую проточку препарируют параллельно первой. Обе проточки немного не доходят до желоба (рис. 11-25). Следует помнить, что проточки для трехчетвертных коронок на передних зубах препарируют параллельно режущей и средней третям или половине вестибулярной поверхности, в отличие от жевательных зубов, где проточки параллельны продольной оси зуба. При наличии реставраций или кариеса в проксимальной области проточки можно заменить коробчатыми полостями. Для устойчивости коробчатые полости должны быть относительно узкими, так как по мере язычного углубления язычная стенка коробчатой полости укорачивается.

На вестибулярной стороне у придесневого края каждой проточки вершиной пламевидного алмазного бора начинают препарирование проксимального среза (рис. 11-26). Его формирование завершают пламевидным твердосплавным бором для создания гладкого проксимального среза и четкой границы препарирования. Для минимального расширения препарирования вместо вращающегося инструмента используют широкий эмалевый нож.

Бором № 170L вертикальные проточки соединяют с проточкой режущего края (рис. 11-27). Проточка режущего края образует четкий уступ на наклонной язычной поверхности вблизи окклюзионного контакта с антагонистами. Заполняющий это пространство металл увеличивает прочность края.<sup>15,25,33,34</sup> У клыка проточка имеет V-образную форму, а у резца представляет собой прямую линию.

Углы между режущим краем и вертикальной стенкой проточки режущего края и между препарированным режущим краем и каждым проксимальным срезом сглаживают. На вестибулярно-резцовой границе препарирования бором № 170L формируют скос шириной 0,5 мм (рис. 11-28). Это можно также выполнить пламевидными алмазным и твердосплавным бором, но шлифование проводят твердосплавными борами для создания максимально четкой границы препарирования. Скос препарируют перпендикулярно пути

введения вдоль медиального ската. На дистальном скате, где эстетические требования не имеют такого решающего значения, можно создать обратный скос. Никогда не следует препарировать обратный скос на резцах.

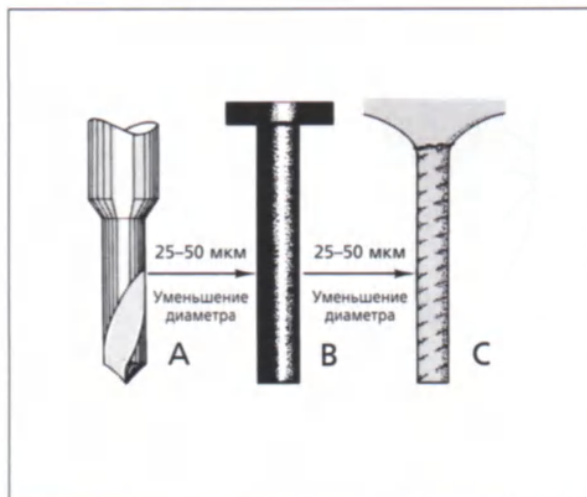
Консервативное расширение препарируемой поверхности и тщательная обработка поверхности золота по режущему краю обеспечивают отражение падающего света вниз. При этом режущий край не выглядит металлическим, а имеет темный вид.<sup>15</sup> В результате он незаметно сливается с темным фоном полости рта. Функции каждого элемента препарирования переднего зуба под трехчетвертную коронку представлены на рис. 11-29.

## Модифицированные трехчетвертные коронки с ретенционными парапульпарными штифтами

В ряде ситуаций при изготовлении частичной коронки невозможно выполнить «классическое» препарирование зуба. Штифтовая трехчетвертная коронка является эстетической модификацией, которая давно признана конструкцией выбора для интактных опорных зубов НЧП в эстетически значимой области.<sup>35</sup> Несмотря на рост в 1980-е гг. популярности опорных элементов с адгезивной фиксацией, штифтовая трехчетвертная коронка по-прежнему является отличным опорным элементом для НЧП малой протяженности.

При изготовлении штифтовой трехчетвертной коронки остаются интактными вестибулярная и одна проксимальная поверхности. За счет минимального поддесневого расположения краев эта коронка более благоприятна для десны, чем полная коронка. Нежелательная визуализация металла исключается без деструктивного препарирования под полную коронку. Штифтовая трехчетвертная коронка может быть использована для восстановления резцов и





**Рис. 11-30.** Каналы для ретенционных штифтов препарируют сверлом (А), оттиск получают с использованием нейлонового штифта меньшего диаметра (В), элементом реставрации становится иридиево-платиновый штифт меньшего диаметра (С)

клыков при выраженной стираемости язычной поверхности.<sup>35-37</sup> Ее не следует использовать при наличии у опорных зубов кариеса или реставраций на поверхностях, которые не будут покрыты коронкой, а также при высокой интенсивности кариеса.

Несмотря на консервативность обсуждаемой конструкции, ряд факторов может привести к близкому расположению штифтовых каналов к пульпе зуба или даже ее повреждению. Поэтому штифтовые трехчетвертные коронки не следует применять при малом размере,<sup>38</sup> малой вестибулярно-язычной толщине зубов,<sup>39,40</sup> большом размере пульповой камеры<sup>41</sup> или при аномалии положения зуба. Такие коронки не следует изготавливать при отсутствии у стоматолога достаточного опыта.

Штифты обеспечивают меньшую ретенцию, а модифицированные штифтами конструкции обладают меньшей ретенцией, чем стандартные трехчетвертные коронки.<sup>9</sup> Однако увеличение числа, длины или диаметра штифтов повышает ретенцию.<sup>42</sup> Штифтовая трехчетвертная коронка используется очень давно, интерес к этой конструкции был возрожден в 1960-е гг. после разработки спирального сверла малого размера для создания штифтовых каналов и нейлоновых штифтов для их точного отображения в оттиске.<sup>43</sup>

Штифтовые каналы обычно препарируют сверлом с диаметром 0,6 мм.<sup>37,38,43-45</sup> Такие каналы слишком малы для точного отпечатывания в оттиске, поэтому в них вводят нейлоновые штифты, диаметр которых на 25–50 мкм меньше, чем у сверла.<sup>43,44</sup> Оттисковый материал окружает штифт и интегрирует его в оттиск. При отливке модели выступающая часть штифтов воспроизводит штифтовые каналы.

Резьбистые штифты обеспечивают большую ретенцию, чем гладкие штифты,<sup>42,46,47</sup> поэтому при восковом моделировании используются резьбистые иридиево-платиновые штифты, диаметр которых на 25–50 мкм меньше штифтовых каналов в гипсовой модели<sup>43</sup> (рис. 11-30). В результате штифты в литой реставрации будут на 50–100 мкм тоньше штифтовых каналов, препарированных в зубе.

Длина штифтов должна составлять 2,0–3,0 мм.<sup>38,43,44,48</sup> Достаточная длина штифтов особенно важна для ретен-

ции – короткие штифты могут стать причиной несостоятельности консервативного НЧП. В таких случаях штифтовые каналы становятся входными воротами, через которые ротовая жидкость и микроорганизмы проникают глубоко в ткани зуба. Поражение зуба может стать значительным, прежде чем будет обнаружена подвижность опорного элемента. Поэтому при невозможности создания штифтовых каналов достаточной глубины следует использовать другую конструкцию опорного элемента.

## Инструменты и принадлежности

1. Наконечники.
2. Малый шаровидный алмазный бор.
3. Малый колесовидный алмазный бор.
4. Длинный шиловидный алмазный бор.
5. Торпедовидный алмазный бор.
6. Торпедовидный твердосплавный бор.
7. Бор № 169L.
8. Бор № 170L.
9. Пламевидный алмазный бор.
10. Пламевидный твердосплавный бор.
11. Эмалевый нож.
12. Шаровидный бор № 1/2.
13. Сверло диаметром 0,6 мм.
14. Нейлоновый штифт.

Препарирование вогнутой язычной поверхности зуба выполняют малым колесовидным алмазным бором для разобщения с соседними зубами не менее 0,7 мм (рис. 11-31). Ориентировочные проточки наносят малым шаровидным алмазным бором, диаметр которого на 1,4 мм больше его стержня. При погружении инструмента в эмаль до стержня глубина проточки составит приблизительно 0,7 мм. Следует избегать чрезмерного уменьшения высоты вертикальной стенки в области язычного бугорка.

Язычный скос режущего края также препарируют колесовидным алмазным бором параллельно интактной поверхности режущего края. Ширина этого скоса соста-



**Рис. 11-31.** Препарирование язычной поверхности: малый колесовидный алмазный бор



**Рис. 11-32.** Препарирование язычной осевой поверхности: торпедовидный алмазный бор



**Рис. 11-33.** Препарирование проксимальной осевой поверхности: длинный шиловидный и торпедовидный алмазные боры



**Рис. 11-34.** Шлифование осевых поверхностей: торпедовидный твердосплавный бор



**Рис. 11-35.** Проксимальные проточки: боры № 169L и № 170L



**Рис. 11-36.** Проксимальные срезы: лембидные алмазный и твердосплавный боры

влет приблизительно 1,5 мм, но может варьироваться в зависимости от толщины режущего края зуба. Его граница располагается с язычной стороны от вестибулярно-режцового угла, чтобы исключить визуализацию металла.

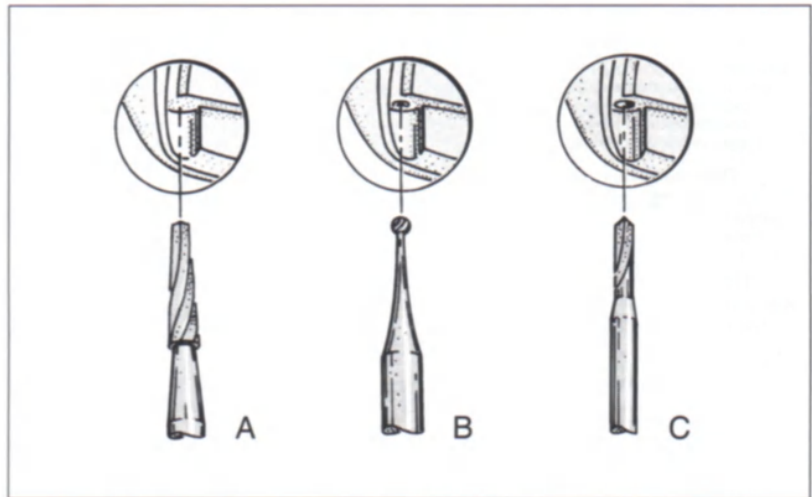
Торпедовидным алмазным бором препарируют язычную стенку параллельно режущей и средней третям вестибулярной поверхности (рис. 11-32), одновременно формируя желоб по границе препарирования. Следует избегать слишком глубокого лабиального расширения в области язычного межзубного пространства на проксимальной поверхности напротив ретенционного элемента. Граница препарирования должна быть достаточно смещена в язычном направлении от проксимального контакта, чтобы край реставрации был доступен для полирования и гигиены. При малой высоте язычного бугорка зуба следует форми-

ровать уступ со скосом, чтобы сместить язычную стенку к центру зуба, делая ее длиннее.

Торпедовидным алмазным бором продолжают препарирование осевых поверхностей до максимального вестибулярного расширения около вестибулярно-проксимального угла (рис. 11-33). У границы препарирования глубина препарирования уменьшается. Расположение этой границы имеет решающее значение. Ее недостаточное вестибулярное расположение может привести к уменьшению размера, ослаблению соединительного элемента<sup>37</sup> и затруднению полирования края реставрации. Препарированные осевые поверхности и желоб сглаживают торпедовидным твердосплавным бором (рис. 11-34).

Первичные осевые элементы ретенции и устойчивости (две проточки) формируют со стороны дефекта зубного

**Рис. 11-37.** Последовательность препарирования каналов для штифтов: создание посадочной площадки конусовидным фиссурным бором (А); препарирование канала для штифта начинают малым шаровидным бором (В) и завершают спиральным сверлом (С)



**Рис. 11-38.** Посадочная площадка, проточка режущего края и V-образная проточка: бор № 170L



**Рис. 11-39.** Каналы для штифтов: бор № 1/2 и сверло 0,6 мм



**Рис. 11-40.** Скос в области режущего края: пламевидные алмазные и твердосплавные боры

ряда (рис. 11-35). При наличии на проксимальной поверхности кариеса или предыдущей реставрации препарировать коробчатую полость. Такая полость требует иссечения значительного объема тканей зуба для рутинного ее использования на интактных проксимальных поверхностях. Эффект от препарирования на премоляре двух проточек аналогичен коробчатой полости,<sup>14</sup> а у передних зубов он, вероятно, выражен еще больше. Вследствие язычно-десневого наклона язычной поверхности язычная стенка при незначительном смещении проточки в язычную сторону укорачивается, что снижает устойчивость реставрации.<sup>49</sup> При использовании двух проточек создаются две язычные стенки. Стенка расположенной вестибулярно проточки длиннее и обеспечивает большую устойчивость, чем одна короткая язычная стенка коробчатой полости.

Вестибулярную проточку формируют бором № 170L. При отсутствии у оператора достаточного опыта препарирование проточек можно начинать бором № 169L, чтобы избежать чрезмерного расширения. После нанесения мелких направляющих проточек проверяют их расположение и направление. Затем бор № 170L погружают на полный диаметр.

После этого препарировать язычную проточку параллельно предыдущей. Третью, более короткую проточку, формируют на противоположной стороне язычного бугорка зуба в области вертикальной границы препарирования на этой поверхности. Эта проточка немного улучшает устойчивость реставрации и обеспечивает достаточный объем металла для упрочнения края.

Проксимальные срезы препарировать пламевидным алмазным бором (рис. 11-36). Расклевшенная поверхность к



Рис. 11-41. Элементы препарирования под штифтовую трехчетвертную коронку и их функция

режущему краю должна быть шире, чем в десневом направлении. При формировании этого элемента препарирования почти полностью удаляется вестибулярная стенка проточки у ее режущего края. Небольшой срез препарируют на медиальной проточке. Дистальный и медиальный срезы повторно обрабатывают пламевидным твердосплавным бором того же размера, избегая пересечения границы препарирования.

В области угла режущего края на противоположной стороне от проксимальных проточек бором № 170L препарируют плоскую ступеньку (посадочную площадку), которая должна располагаться в десневом направлении от режущего края, на уровне дентина и язычнее границы препарирования. Посадочную площадку также формируют в центре язычного бугорка зуба. Эти плоские участки на наклонной язычной поверхности направляют точное введение штифтов в каналы (рис. 11-37) и создают пространство для металла, увеличивающего прочность основания штифтов.<sup>50</sup>

Бором № 170L препарируют проточку режущего края, которая соединяет посадочную площадку у режущего края и расположенную более вестибулярно проксимальную проточку. От посадочной площадки у режущего края препарируют V-образную проточку вдоль бокового края язычной поверхности к короткой проточке у язычного бугорка зуба. Металл, заполняющий эту проточку, увеличивает прочность язычно-проксимального края реставрации (рис. 11-38).

Препарирование штифтового канала начинают с поверхностного углубления на каждой посадочной площадке шаровидным бором № 1/2. Первый штифтовый канал пре-

парируют сверлом 0,6 мм в понижающем угловом наконечнике, строго следуя направлению проточек. Наконечник включают перед контактом с зубом и не выключают, пока сверло находится в штифтовом канале, иначе возможен перелом инструмента. После препарирования первого штифтового канала на глубину приблизительно 3,0 мм инструмент извлекают и в штифтовый канал вводят нейлоновый штифт. Ориентируясь на нейлоновый штифт и проточки, препарируют штифтовый канал глубиной 3,0 мм на другой посадочной площадке (рис. 11-39).

Вдоль угла между вестибулярной стенкой проточки режущего края и режущим краем непрепарированной поверхности зуба формируют скос, который, во избежание визуализации металла, не должен слишком далеко заходить вестибулярно. Краевой скос формируют на функциональной поверхности режущего края пламевидным алмазным бором (рис. 11-40). Скос необходимо продолжить до вестибулярной поверхности на дистальном скате режущего края клыка, что косметически приемлемо, поскольку данная поверхность обычно не видна. Однако этого не следует делать на резце. Скос режущего края незаметно переходит в проксимальный срез и уточняется на краевом гребне около проточки, соединяющей режущий край с язычным бугорком зуба.

Перечисленные выше поверхности сглаживают пламевидным бором. Острые углы между язычной и проксимальными поверхностями закругляют и удаляют все острые углы проточек у режущего края. Функция всех элементов препарирования верхнего клыка под штифтовую трехчетвертную коронку представлена на рис. 11-41.

## Литература

1. Kahn AE: Partial versus full coverage. *J Prosthet Dent* 1960; 10:167-178.
2. Maxwell EL, Wasser VE: Debate: Full vs. partial coverage as the abutment of choice in fixed bridgework. *J DC Dent Soc* 1961; 36:9-11.
3. Miller LL: Partial coverage in crown and bridge prosthesis with the use of elastic impression materials. *J Prosthet Dent* 1963; 13:905-910.
4. Silness J: Periodontal conditions in patients treated with dental bridges. II. The influence of full and partial crowns on plaque accumulation, development of gingivitis and pocket formation. *J Periodont Res* 1970; 5:219-224.
5. Felton D, Madison S, Kanoy E, Kantor M, Maryniuk G: Long-term effects of crown preparation on pulp vitality. *J Dent Res* 1989; 68:1008, abstr no. 1139.
6. Kishimoto M, Hobo S, Duncanson MG, Shillingburg HT: Effectiveness of margin finishing techniques on cast gold restorations. *Int J Periodont Rest Dent* 1981; 1(5):21-29.
7. Jorgensen KD: Structure of the film of zinc phosphate cements crowns. *Acta Odontol Scand* 1960; 18:491-501.
8. Ho G: Lecture notes, School of Dentistry, University of Southern California, 1959.
9. Lorey RE, Myers GE: The retentive qualities of bridge retainers. *J Am Dent Assoc* 1968; 76:568-572.
10. Reisbick MH, Shillingburg HT: Effect of preparation geometry on retention and resistance of cast gold restorations. *J Calif Dent Assoc* 1975; 3:50-59.
11. Potts RG, Shillingburg HT, Duncanson MG: Retention and resistance of preparations for cast restorations. *J Prosthet Dent* 1980; 43:303-308.
12. Shillingburg HT, Fisher DW: The partial veneer restoration. *Aust Dent J* 1972; 17:411-417.
13. Cowger GT: Retention, resistance, and esthetics of the anterior three-quarter crown. *J Am Dent Assoc* 1961; 62:167-171.
14. Kishimoto M, Shillingburg HT, Duncanson MG: Influence of preparation features on retention and resistance. Part II: Three-quarter crowns. *J Prosthet Dent* 1983; 49:188-192.
15. Ingraham R, Bassett RW, Koser JR: *An Atlas of Cast Gold Procedures*, ed 2. Buena Park, CA, Uni-Tro College Press, 1969, pp 161-165.
16. Racowsky LP, Wolinsky LE: Restoring the badly broken-down tooth with esthetic partial coverage restorations. *Compend Contin Educ Dent* 1981; 11:322-335.
17. Tinker HA: The three-quarter crown in fixed bridgework. *J Can Dent Assoc* 1950; 16:125-129.
18. Tjan AHL, Miller GD: Biometric guide to groove placement on three-quarter crown preparations. *J Prosthet Dent* 1979; 42:405-410.
19. Willey RE: The preparation of abutments for veneer retainers. *J Am Dent Assoc* 1956; 53:141-154.
20. Guyer SE: Multiple preparations for fixed prosthodontics. *J Prosthet Dent* 1970; 23:529-553.
21. Smith DE: Abutment preparations. *J Am Dent Assoc* 1931; 18:2063-2075.
22. Rhoads JE: Preparation of the teeth for cast restorations. In Hollenback GM: *Science and Technic of the Cast Restoration*. St Louis, CV Mosby Co, 1964, p 66.
23. Kishimoto M, Shillingburg HT, Duncanson MG: Influence of preparation features on retention and resistance. Part I. MOD onlays. *J Prosthet Dent* 1983; 49:35-39.
24. Tanner H: Ideal and modified inlay and veneer crown preparations. *Ill Dent J* 1957; 26:240-244.
25. Willey RE: The preparation of abutments for veneer retainers. *J Am Dent Assoc* 1956; 53: 141-154.
26. Ingraham R, Bassett RW, Koser JR: *An Atlas of Cast Gold Procedures*, ed 2. Buena Park, CA, Uni-Tro College Press, 1969, p 34.
27. Kessler JC, Shillingburg HT: The seven-eighths crown. *Gen Dent* 1983; 31:132-133.
28. Smith DE: Fixed bridge restorations with the tilted mandibular second or third molar as an abutment. *J South Calif Dent Assoc* 1939; 6:131-138.
29. Shillingburg HT: Bridge retainers for tilted abutments. *New Mexico Dent J* 1972; 22:16-18, 32.
30. Hughes HJ: Are there alternatives to the porcelain fused to gold bridge? *Aust Dent J* 1970; 15:281-287.
31. Leander CT: Preparation of abutments for fixed partial dentures. *Dent Clin North Am* 1959; 3:59-72.
32. Tinker ET: Fixed bridgework. *J Natl D A* 1920; 7:579-595.
33. Smith DE: Abutment preparations. *J Am Dent Assoc* 1931; 18:2063-2075.
34. Tjan AHL, Miller GD: Biometric guide to groove placement on three-quarter crown preparations. *J Prosthet Dent* 1979; 42:405-410.
35. Baum L: New cast gold restorations for anterior teeth. *J Am Dent Assoc* 1960; 61:15-22.
36. Arbo MA: A simple technique for castings with pin retention. *Dent Clin North Am* 1970; 14:19-29.
37. Clyde JS, Sharkey SW: The pin ledge crown. A re-appraisal. *Br Dent J* 1978; 144:239-245.
38. Baum L, Contino RM: Ten years of experience with cast pin restorations. *Dent Clin North Am* 1970; 14:81-91.
39. Hughes HJ: Are there alternatives to the porcelain fused to gold bridge? *Aust Dent J* 1970; 15:281-287.
40. Crispin BJ: Conservative alternatives to full crowns. *J Prosthet Dent* 1979; 42:392-397.
41. Bruce RW: Parallel pin splints for periodontally involved teeth. *J Prosthet Dent* 1964; 14:738-745.
42. Moffa JP, Phillips RW: Retentive properties of parallel pin restorations. *J Prosthet Dent* 1967; 17:387-400.
43. Shooshan ED: A pin-ledge casting technique—its application in periodontal splinting. *Dent Clin North Am* 1960; 4:189-206.
44. Mosteller JH: Parallel pin castings. *Practical Dental Monographs*. Chicago, Year Book Medical Publishers, Inc, 1963, pp 5-29.
45. Burns BB: Pin retention of cast gold restorations. *J Prosthet Dent* 1965; 15:1101-1108.
46. Lorey RE, Embrell KA, Myers GE: Retentive factors in pin-retained castings. *J Prosthet Dent* 1967; 17:271-276.
47. Courtade GL, Timmermans JJ: *Pins in Restorative Dentistry*. St Louis, CV Mosby Co, 1971, p 6.
48. Mann AW, Courtade GL, Sanell C: The use of pins in restorative dentistry. Part I. Parallel pin retention obtained without using paralleling devices. *J Prosthet Dent* 1965; 15:502-516.
49. Welk DA: Personal communication.
50. Pruden WH: Partial coverage retainers: A critical evaluation. *J Prosthet Dent* 1966; 16:545-548.

## Препарирование зубов под внутрикоронковые реставрации

**В**нутрикоронковая вкладка является самой простой литой конструкцией и используется для реставрации окклюзионных, придесневых и проксимальных дефектов зуба. Для внутрикоронковых реставраций характерна клиновидная ретенция, при которой определенное давление направлено наружу, т.е. на стенки зуба. Это давление возникает при припасовке и цементирования и продолжается при воздействии окклюзионной нагрузки. Для успешного функционирования реставрации необходима определенная форма противодействия. При восстановлении вкладкой зуба с достаточным объемом твердых тканей его структура способна сама противостоять нагрузке.

Применение литых металлических вкладок, одно время считавшихся показателем качества восстановительного лечения, в последние годы уменьшилось. В 1979 г. группа преподавателей стоматологических факультетов США сделала заключение: «Применение литых золотых реставраций должно быть ограничено ситуациями, когда для защиты и увеличения прочности зуба необходимо покрытие бугорков. Истинная литая золотая вкладка больше не является рациональным методом консервативного лечения не восстанавливавшегося ранее зуба».<sup>1</sup> Результаты анкетирования, проведенного в начале 1980-х гг., показали, что на одной трети стоматологических факультетов Америки обучение изготовлению вкладок проводится в ограниченной форме или не проводится вообще.<sup>2</sup>

Показания к изготовлению вкладок фактически такие же, как для амальгамных реставраций. Вкладка замещает отсутствующие ткани зуба без повышения прочности сохранившихся структур зуба.<sup>3</sup> При необходимости защиты зуба от окклюзионной нагрузки следует изготавливать реставрацию, покрывающую окклюзионную поверхность.<sup>4</sup> Вкладки могут оказывать расклинивающее действие на бугорки зубов,<sup>5</sup> что существенно увеличивает риск перелома отдельного неопорного бугорка.<sup>6</sup>

Механическая высота бугорка обычно равна его анатомической высоте от вершины до основания центральной фиссуры. При препарировании окклюзионной поверхности для внутрикоронковой реставрации механическая высота бугорка увеличивается до критического размера<sup>7</sup> и соответствует расстоянию от вершины бугорка до придесневых отделов препарирования. У премоляров такое удлинение плеча рычага может увеличить напряжение.

Концентрация напряжения может проявляться в различных формах клинической несостоятельности. Наиболее серьезной и очевидной будет утрата целого бугорка вследствие перелома. Может произойти нарушение цементной

фиксации с нарушением краевого прилегания, когда структура зуба в области ослабленных бугорков становится гибкой и стенки препарированной полости изгибаются без фактического перелома<sup>8</sup> или отделения от реставрации.<sup>7</sup> Некоторое время это может оставаться незаметным, но в конечном итоге образуется открытый зазор, способствующий развитию вторичного кариеса. Осложнения этого типа можно избежать, своевременно определив несостоятельность конструкции реставрации, которая не в состоянии защитить зуб от деструктивной окклюзионной нагрузки.

Большее напряжение возникает при широком препарировании внутрикоронковой полости.<sup>9,10</sup> Причиной неудачи может стать более широкий перешеек.<sup>8,11,12</sup> В таком случае вкладка, занимающая одну треть вестибулярно-язычной ширины окклюзионной поверхности зуба, может расклинить бугры,<sup>13</sup> поэтому рекомендуется уменьшить ширину перешейка до одной четвертой межбугоркового расстояния.<sup>14</sup>

По данным Vale,<sup>15</sup> устойчивость верхних премоляров к переломам снижается на 35 % при расширении перешейка проксимально-окклюзионной полости от одной четверти до одной трети межбугоркового расстояния. Mondelli и соавт.<sup>16</sup> сообщили о снижении этого показателя на 42, 39 и 29% при аналогичном расширении перешейка проксимально-окклюзионных, окклюзионных и МОД-полостей соответственно.

По результатам исследований Blaser и соавт.,<sup>11</sup> а также Re и соавт.,<sup>17</sup> увеличение глубины и ширины препарирования снижает устойчивость к переломам, что подтверждает клинические наблюдения клиновидного эффекта вкладок между вестибулярными и язычными бугорками зубов.<sup>5,7</sup> Увеличение глубины перешейка для улучшения устойчивости или прочности вкладки нецелесообразно.

### Проксимально-окклюзионные вкладки

Показанием к изготовлению проксимально-окклюзионной вкладки является восстановление медиально-окклюзионной или дистально-окклюзионной поверхности премоляров или моляров при минимальном кариозном дефекте или наличии предыдущей реставрации. Эта конструкция обеспечивает более высокое качество материала и длительную стабильность краевого прилегания. На премолярах реставрация будет заметной, однако при аккуратном



Рис. 12-1. Окклюзионный контур: бор № 170

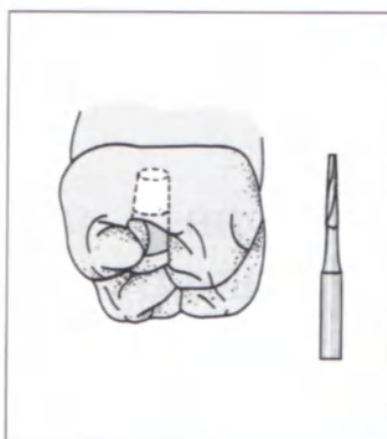


Рис. 12-2. Создание поднутрения под краевым гребнем: бор № 169L

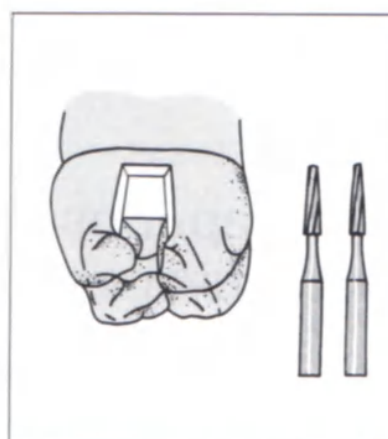


Рис. 12-3. Проксимальная коробчатая полость: боры № 169L и № 170L

расширению медиально-щечных проксимальных срезов визуализация металла минимальна. Для моляров допускается изготовление МОД-вкладок малой ширины. Если степень разрушения премоляра допускает изготовление консервативной литой МОД-реставрации, то это должна быть накладка. Вкладки II класса изготавливают при низкой интенсивности кариеса. Нецелесообразно изготовление реставрации на две поверхности зуба при большой вероятности восстановления третьей поверхности в ближайшем будущем. Не следует изготавливать вкладки при интенсивных отложениях зубного налета или недавнем лечении кариеса, а также пациентам подросткового возраста.

## Инструменты и принадлежности

1. Наконечник.
2. Бор № 170L.
3. Бор № 169L.
4. Пламевидный алмазный бор.
5. Пламевидный твердосплавный бор.
6. Эмалевый нож.
7. Эмалевое долото с двойным углом изгиба.
8. Триммер для обработки придесневого края.

Окклюзионный контур отмечают бором № 170L (рис. 12-1). Начальное погружение в ямку выполняют гранью вершины бора. Затем препарируют окончательную ширину перешейка по центральной фиссуре и всем соединяющимся с ней глубоким или пораженным фиссурам. Препарирование следует проводить щадяще, поскольку в дальнейшем полость будет расширена окклюзионным скосом.

Препарирование расширяют в вестибулярном направлении четкой ретенционной полостью в виде ласточкина хвоста, которая увеличивает устойчивость и ретенцию. Для максимальной устойчивости дно полости должно быть плоским, располагаться на глубине около 1,5 мм и перпендикулярно пути введения.<sup>7</sup> Контур реставрации должен находиться вне окклюзионных контактов. Начальный распил расширяют на достаточную глубину, чтобы удалить ткани зуба под краевым гребнем, который вскоре будет

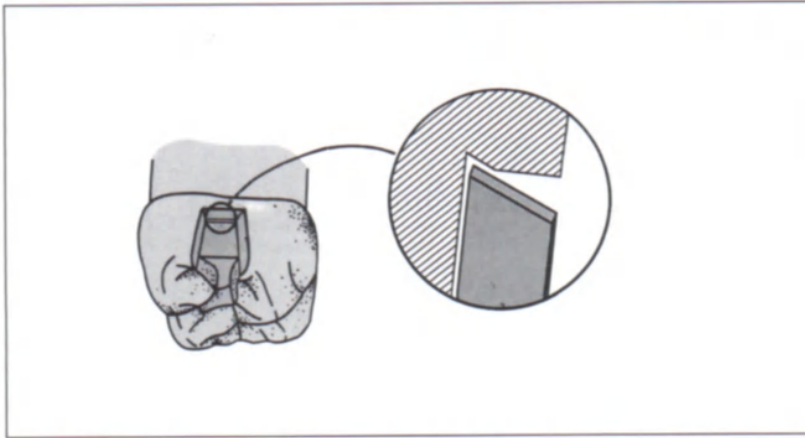
тоже удален. Стенки перешейка препарируют с незначительным наклоном, избегая создания поднутрений или, наоборот, придания стенкам чрезмерной конусности.

Препарирование под краевым гребнем ранее не восстанавливавшегося зуба завершают бором № 169L. На этом этапе препарирование не выходит на наружную поверхность эмали. Вертикально направленный бор погружают до расположения вершины бора апикальнее проксимального контакта (рис. 12-2). Расширение в сторону десны не должно быть слишком щадящим, поскольку длина коробчатой полости важна для ретенции вкладки.<sup>14</sup> Препарирование продолжают в щечном и язычном направлениях до расширения приблизительно на ширину планируемой коробчатой полости непосредственно в пределах цементно-эмалевого соединения.

Бором № 169L или эмалевым долотом удаляют нависающий край эмали для начального препарирования проксимальной коробчатой полости. Окончательное сглаживание коробчатой полости проводят бором № 169L. Ее расширяют вестибулярно и язычно, только чтобы удалить контакт с соседним зубом (рис. 12-3). Окончательное расширение выполняют после нанесения вестибулярного и язычного проксимальных срезов. Перешеек расширяют в месте соединения с коробчатой полостью и сглаживают все имеющиеся в этой области углы.

Щечно-осевой и язычно-осевой углы коробчатой полости выделяют бором № 169L. Этим же бором формируют вестибулярную и язычную стенки коробчатой полости и затем их сглаживают эмалевым долотом. Устойчивость к смещению обеспечивают не углы, а стенки коробчатой полости.<sup>14</sup> Для достижения оптимальной ретенции и устойчивости щечная и язычная стенки должны иметь минимальную дивергенцию. При увеличении конусности возрастает напряжение и снижается ретенция.

Пульпарная стенка перешейка и придесневая стенка коробчатой полости должны быть плоскими. В области соединения осевой и придесневой стенок коробчатой полости триммером формируют V-образную бороздку (рис. 12-4), которую иногда называют *миннесотской*.<sup>18</sup> Этот элемент повышает устойчивость к смещению реставрации под действием окклюзионной нагрузки.<sup>19</sup>



**Рис. 12-4.** Бороздку на придесневой стенке коробчатой полости создают триммером



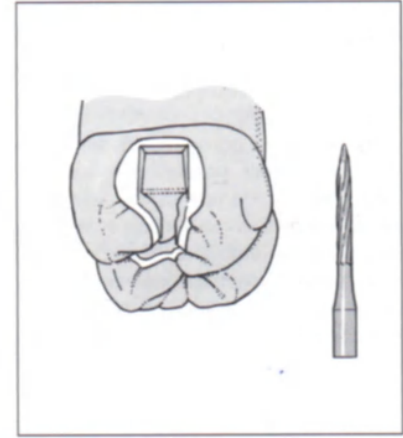
**Рис. 12-5.** Проксимальные срезы: пламевидный алмазный бор



**Рис. 12-6.** Придесневой скос: пламевидный алмазный бор



**Рис. 12-7.** Скос перешейка: пламевидный алмазный бор



**Рис. 12-8.** Шлифование скоса и проксимальных срезов: пламевидный твердосплавный бор

Проксимальные срезы в виде плоских поверхностей наносят на щечную и язычную стенки коробчатой полости пламевидным алмазным бором или эмалевым ножом (рис. 12-5). Эмалевый нож предназначен для работы в эстетически значимых участках. Проксимальные срезы обеспечивают создание острых углов в золоте в соответствии с границей препарирования. Щечный проксимальный срез слегка наклонен щечно, язычный – язычно, и оба проксимальных среза – к центру зуба. Проксимальный срез формируется в равной степени за счет стенки коробчатой полости и наружной эмалевой поверхности зуба. В результате проксимальный срез становится узким у своего десневого края и более широким у своего окклюзионного края.

Для препарирования проксимального среза вначале устанавливают пламевидный алмазный бор в проксимальной коробчатой полости и вершиной малого диаметра отсекают наружный угол коробчатой полости, перемещаясь от придесневой стенки вверх. Непрерывным движением алмазный бор перемещают в окклюзионном направлении, не меняя угол и направление инструмента. Таким

образом, рабочее движение ограничивается только перемещением в сторону окклюзионной поверхности. При движении вперед-назад может произойти сглаживание границы препарирования.

Пламевидный алмазный бор направляют вдоль придесневого края коробчатой полости, формируя ее придесневой скос, который является плавным продолжением щечного и язычного проксимальных срезов (рис. 12-6). Следует избегать создания поднутрений в области перехода придесневого скоса в проксимальные срезы. Пламевидный алмазный бор наклоняют к углу, образованному пульпарной и осевой стенкой. Для оптимального сочетания прочности и краевого прилегания скос должен составлять  $30\text{--}45^\circ$ .<sup>20</sup> Триммер для обработки придесневого края для этого не подходит, так как создает шероховатую границу препарирования.

Препарирование зуба под вкладку заканчивают формированием скоса на окклюзионном перешейке пламевидным алмазным бором (рис. 12-7). Результатом создания поверхностного скоса является тонкий слой золота, который может распространиться до участков окклюзионного



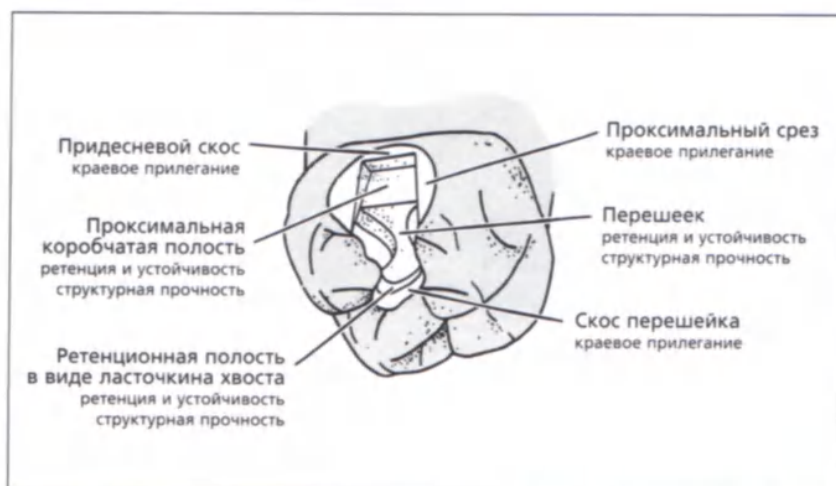


Рис. 12-9. Элементы препарирования зуба под проксимально-окклюзионную вкладку и их функция

контакта. Формирование скоса на перешейке начинают у границы окклюзионной трети и десневых двух третей стенки перешейка и продолжают в наружном направлении под углом 15–20°.<sup>21</sup>

Наклон скоса должен быть минимальным, поскольку при его увеличении повышается напряжение при сжатии.<sup>10</sup> Скос сам по себе приводит к некоторому напряжению, но это вынужденный риск ради возможности пришлифовывания края реставрации. Для создания плавной, непрерывной границы препарирования соединяют окклюзионный скос с проксимальными срезами. Поверхность проксимальных срезов и скоса обрабатывают пламевидным твердосплавным бором (рис. 12-8). Пламевидный бор создает наиболее подходящую форму скоса,<sup>22</sup> а группа твердосплавных боров обеспечивает наиболее ровную границу препарирования.<sup>23</sup>

Для формирования скоса, как рекомендует Tucker,<sup>24</sup> можно использовать торпедовидный алмазный бор, при этом скос создается слегка вогнутым. Граница препарирования становится более заметной. Элементы препарирования зуба под вкладку II класса и их функция представлены на рис. 12-9.

## Варианты металлической вкладки

Другие типы металлических вкладок используются еще реже, чем реставрации II класса. Вкладку I класса используют для устранения среднего дефекта окклюзионной поверхности зуба при преимущественном восстановлении других зубов золотыми конструкциями. Окклюзионный перешеек шириной 1,0 мм повторяет направление центральной фиссуры и заканчивается у краевых гребней или у поперечного гребня при его наличии.

Расширение контура в вестибулярные и язычные фиссуры проводят очень умеренно в форме маленького ласточкина

хвоста (рис. 12-10). Помимо увеличения ретенции и устойчивости, эти расширения переносят границу препарирования на скаты треугольных и краевых гребней, что облегчает шлифование краев вкладки. На уровне одной трети высоты стенки перешейка формируют скос 15–20°. При излишнем расширении скоса реставрация становится очень широкой. Граница препарирования образует с поверхностью эмали слишком тупой угол, который трудно идентифицировать при полировании края.

Изготовление вкладок III класса в области резцов неприемлемо из-за визуализации металла. Такие реставрации подходят для восстановления дистальной поверхности клыков, если пациент согласен с незначительной визуализацией металла.<sup>25</sup> Правильно изготовленная вкладка на клык выглядит лучше амальгамной реставрации, долговечнее композитной и менее деструктивна, чем цельнокерамическая коронка. Вкладки III класса не используются широко.

Для вкладки III класса с язычной стороны препарируют ретенционную полость в виде ласточкина хвоста глубиной 1,0 мм у окклюзионного края язычного бугорка, что обеспечивает устойчивость к смещению (рис. 12-11).<sup>26</sup> Проксимальную коробчатую полость препарируют с язычным доступом для уменьшения проявления металла.<sup>27</sup> Доступ со стороны режущего края ведет к обширной деструкции твердых тканей зуба и ухудшает эстетику реставрации.

Вкладка V класса применяется для устранения дефектов при выраженной абразии<sup>28</sup> или эрозии, а также кариесе в придесневых отделах вестибулярной поверхности моляров (рис. 12-12). Такая вкладка не должна соединяться с другими реставрациями, в противном случае возникает нарушение краевого прилегания. Препарирование осевой поверхности проводят на глубину 1,0 мм и расширяют до углов в области перехода на другие поверхности. По возможности придесневая граница препарирования должна располагаться корональнее десневого края и приблизительно на 0,5 мм выше охватывающей части кламмера для коффердама, установленного на препарируемом зубе.<sup>29</sup> Высота контура ограничивает препарирование с окклюзионной стороны.



Рис. 12-10. Препарированная полость I класса для вкладки в нижнем моляре



Рис. 12-11. Препарированная полость III класса для вкладки в верхнем клыке



Рис. 12-12. Препарированная полость V класса для вкладки в верхнем моляре

Для улучшения ретенции и устойчивости<sup>30,31</sup> препарируют каналы для штифтов диаметром 0,6 на глубину 3,0 мм у проксимальных краев. По периферии препарирования формируют скос 45° шириной 0,5 мм. Для получения оттиска используют индивидуальную ложку, подготовленную для выведения в щечную сторону.

По данным Fisher и соавт.,<sup>31</sup> накладки защищают зубы от высокой концентрации напряжения у стенок и углов перешейка, которые возникают у вкладок. Craig и соавт.<sup>35</sup> и Farah и соавт.<sup>10</sup> показали преимущество МОД-накладок в защите зубов от напряжения.

## МОД-накладки

Применение вкладок для реставрации медиально-окклюзионно-дистальных (МОД) дефектов в премолярах является сомнительным. При окклюзионной нагрузке на вкладку вдоль стенок и у основания реставрации возникает напряжение, т.е. клиновидный эффект, который может привести к перелому зуба.<sup>32</sup> Поэтому в ряде случаев вкладка должна быть модифицирована для равномерного распределения нагрузки на широкую поверхность. Покрытие окклюзионной поверхности металлом позволяет значительно снизить вероятность разрушительных последствий напряжения в структуре внутрикоронковой реставрации (рис. 12-13).<sup>10,33</sup>

Изготовление МОД-накладки показано в ряде ситуаций:<sup>3</sup>

1. Разрушение зубов с сохранением интактного щечного и язычного бугорков.
2. МОД-реставрации с широким перешейком.
3. Жевательные зубы после эндодонтического лечения с интактной щечной и язычной стенками зуба. (Создание доступа для эндодонтического лечения корневых каналов структурно ослабляет зуб, и после завершения лечения следует обеспечить защиту для коронки зуба.)

Возрождение интереса к МОД-накладкам связано с большим вниманием к окклюзии в целом. МОД-накладки обеспечивают меньшую ретенцию и устойчивость, чем трехчетвертные коронки,<sup>34</sup> и не должны использоваться в качестве опорных элементов несъемного частичного протеза. Ретенция накладок недостаточна для успешного противодействия нагрузкам на опорный зуб НЧП.

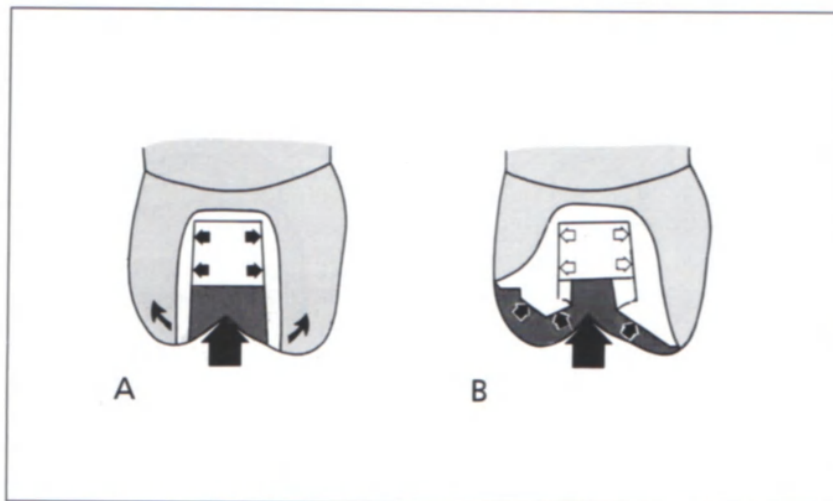
## Инструменты и принадлежности

1. Наконечник.
2. Конусовидный алмазный бор с закругленной вершиной.
3. Бор № 171L.
4. Бор № 170L.
5. Бор № 169L.
6. Пламевидный алмазный бор.
7. Пламевидный твердосплавный бор.
8. Эмалевый нож.

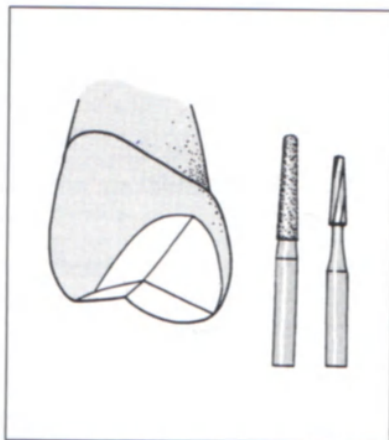
На данном этапе полностью удаляют старую реставрацию. Окклюзионную поверхность препарируют конусовидным алмазным бором с закругленным кончиком. Создают разобшение 1,5 мм для функционального бугорка и 1,0 мм для нефункционального (рис. 12-14). Для контроля глубины препарирования наносят ориентировочные проточки (по одной) на выступе каждого треугольного гребня и в каждой крупной fissure.

У верхних зубов не следует чрезмерно сошлифовывать вестибулярно-окклюзионный угол находящегося в эстетически значимой зоне нефункционального щечного бугорка, в противном случае возникнет нежелательная визуализация металла реставрации. В области угла глубина ориентировочных проточек и препарирования окклюзионной поверхности должна составлять 0,5 мм.

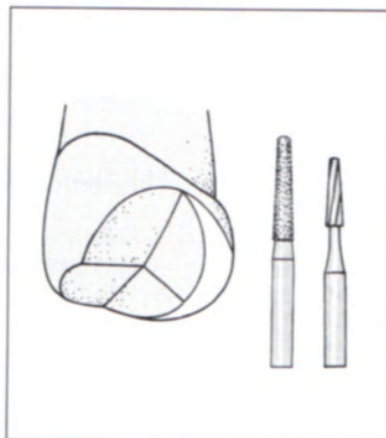
Препарирование окклюзионной поверхности завершают иссечением тканей зуба между ориентировочными проточками конусовидным алмазным бором с закругленной вершиной. Иссечение проводят с соблюдением исходных контуров бугорка,<sup>36</sup> повторяя геометрические наклонные плоскости окклюзионной поверхности.<sup>37</sup> Предполагается, что эта рельефная форма из нескольких плоскостей улучшает прочность реставрации.<sup>38</sup>



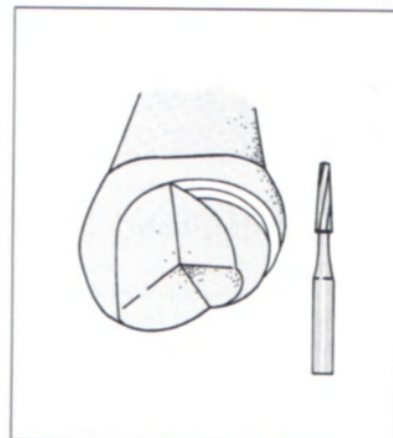
**Рис. 12-13.** Окклюзионные силы, действующие на МОД-вкладку, создают напряжение, приводящее к разделению бугорков (А). Та же сила, действующая на МОД-накладку, распределяется на более широкую поверхность и является менее деструктивной (В)



**Рис. 12-14.** Плоскостное препарирование окклюзионной поверхности: конусовидный алмазный бор с закругленной вершиной и бором № 171L



**Рис. 12-15.** Скос функционального бугорка: конусовидный алмазный бор с закругленной вершиной и бор № 171L



**Рис. 12-16.** Окклюзионный уступ: бор № 171L

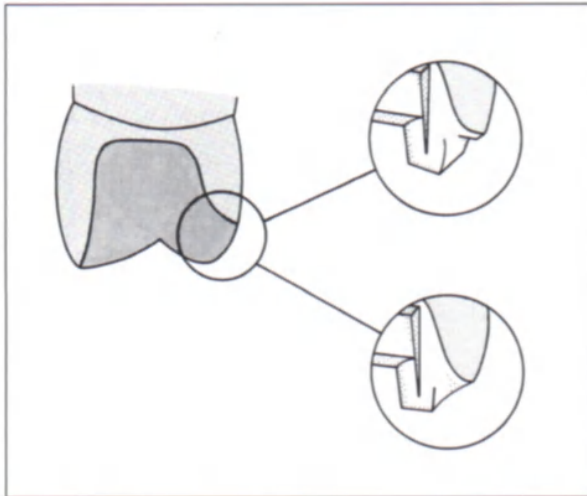
На наружных скатах функционального бугорка конусовидным алмазным бором с закругленной вершиной наносят широкий скос для обеспечения достаточного объема металла на функциональном бугорке (рис.12-15). Скос функционального бугорка соответствует наклону бугорков противоположных зубов, располагаясь от медиального до дистального края центральной фиссуры.

Препарирование начинают с создания ориентировочных проточек глубиной 1,5 мм у вершины бугорка. Глубину проточек постепенно уменьшают и доводят до уровня на 1,0 мм апикальнее самой нижней точки окклюзионного контакта. На этом уровне в дальнейшем будет располагаться окклюзионный уступ. Затем иссекают твердые ткани зуба между ориентировочными проточками. Препарированную окклюзионную поверхность и скос функционального бугорка сглаживают бором № 171L. Наклонные плоскости должны быть четко обозначены, но без острых углов между

ними. На вестибулярной половине окклюзионной поверхности глубину препарирования проверяют визуально, а в области язычного бугорка – с помощью красного вспомогательного воска.

Окклюзионный уступ на функциональном бугорке препарируют бором № 171L на уровне края скоса функционального бугорка на осевой поверхности (рис. 12-16). Уступ шириной 1,0 мм проходит от медиального до дистального края центральной фиссуры и обеспечивает пространство для металла, который увеличивает прочность окклюзионного края на функциональном бугорке.

Существует два варианта оформления окклюзионной границы препарирования под МОД-накладку в области функционального бугорка: в виде окклюзионного уступа или широкого желоба (рис. 12-17).<sup>39</sup> В обоих случаях создается острый край золота у наружного угла полости с переходом в слой металла достаточного объема для проч-



**Рис. 12-17.** Граница препарирования для МОД-накладки в области функционального бугорка: окклюзионный уступ (вверху) и желоб (внизу) (Ingraham<sup>7</sup>)

ности. Проще создать уступ со скосом, поэтому его рекомендуется использовать начинающему специалисту.

Затем бором № 171L препарируют перешеек (рис. 12-18). После удаления старой реставрации стенки перешейка сглаживают и придают им минимальную конусность. В ходе препарирования перешейка не только удаляются кариозные ткани и старая реставрация, но и обеспечиваются прочность, ретенция и устойчивость новой реставрации.<sup>40</sup> Поскольку препарирование окклюзионной поверхности уже было проведено, перешеек для накладки препарируют более поверхностно.

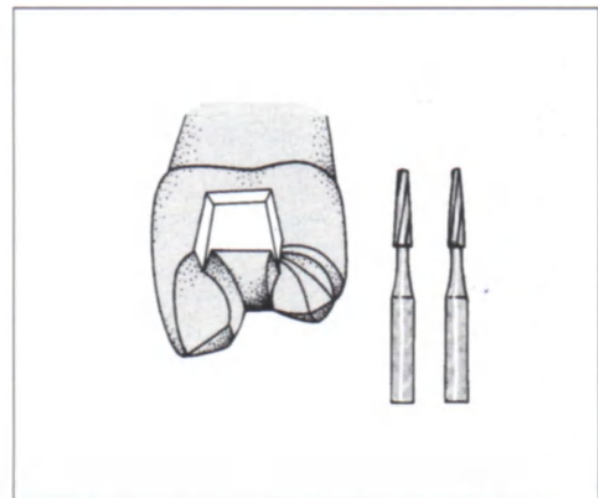
Препарирование проксимальных коробчатых полостей начинают бором № 170L (рис. 12-19). Обработку intactных проксимальных поверхностей рекомендуется начинать бором № 169L. Стенки проксимальных коробчатых полостей препарируют в щечном и язычном направлениях только до прерывания контакта с соседними зубами. Вестибулярное расширение медиальной коробчатой полости обычно проводят более консервативно, чем у дистальной коробчатой полости. Препарирование этих элементов в дальнейшем завершают проксимальными срезами с помощью пламевидного алмазного бора.

Бором № 169L уточняют щечно-осевые и язычно-осевые углы каждой коробчатой полости. Затем эмалевым ножом выравнивают вестибулярные и язычные стенки. Устойчивость реставрации обеспечивают не углы коробчатой полости, а плоские стенки, перпендикулярные направлению ротационных сил. Путь введения для обеих коробчатых полостей должен совпадать. Проводят сглаживание пульпарной стенки перешейка, окклюзионного уступа шириной 1,0 мм в области скоса функционального бугорка и придесневой стенки проксимальных коробчатых полостей, которые также имеют ширину 1,0 мм.

После формирования коробчатых полостей препарируют проксимальные срезы (рис. 12-20). Создание проксимальных срезов в первую очередь приводит к снижению четкости щечных и язычных стенок коробчатых полостей и ухудшает ретенцию. Проксимальные срезы обычно препа-



**Рис. 12-18.** Перешеек: бор № 171L



**Рис. 12-19.** Проксимальная коробчатая полость: бор № 169L и № 170L

рируют вершиной пламевидного алмазного бора, начиная изнутри коробчатой полости. Для создания медиально-щечных проксимальных срезов в эстетически значимых участках можно использовать широкий эмалевый нож.

На придесневой угол каждой коробчатой полости пламевидным алмазным бором создают скос шириной 0,5–0,7 мм (рис. 12-21) для адаптации тонкого слоя металла реставрации. Инструмент наклоняют к углу, образованному пульпарной и осевой стенками, чтобы скос не был слишком длинным и не имел слишком острого угла, также допускается сглаживание проксимально-окклюзионного угла. Скос соединяют с щечным и язычным проксимальными срезами, избегая создания поднутрений. Проксимальные срезы и придесневой скос сглаживают пламевидным твердосплавным бором, который создает четкую границу препарирования.



Рис. 12-20. Проксимальные срезы: пламевидные алмазный и твердосплавный боры

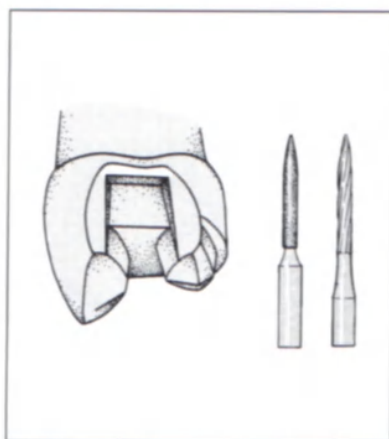


Рис. 12-21. Придесневой скос: пламевидные алмазный и твердосплавный боры

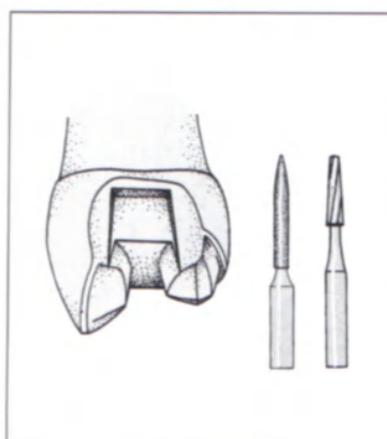


Рис. 12-22. Щечный и язычный скосы: пламевидный алмазный бор и бор № 170



Рис. 12-23. Элементы препарирования верхнего зуба под МОД-накладку и их функция

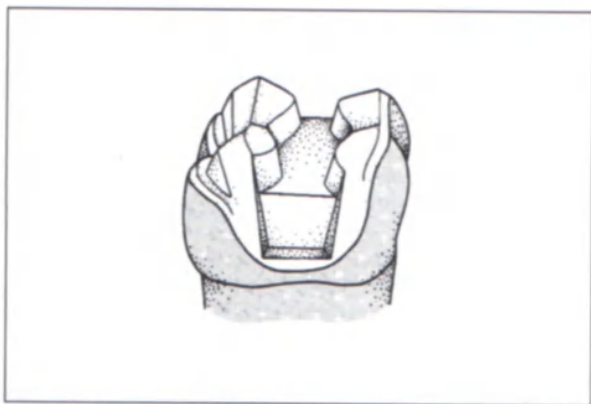


Рис. 12-24. Препарирование нижнего моляра под МОД-накладку

На щечной и язычной окклюзионных границах препарирования пламевидными алмазными и твердосплавными борями №170L препарируют окклюзионный скос шириной 0,5–0,7 мм (рис. 12-22). Щечный скос в эстетически значимых участках перпендикулярен пути введения и имеет вид более выраженного обратного скоса в участках, где эстетика неважна. Каждый скос соединяют с соответствующими проксимальными срезами. Слишком широкий скос окклюзионного уступа может стать причиной создания тонкого неподдерживаемого края при восковом моделировании и отливке. На рис. 12-23 представлены элементы препарирования верхнего премоляра под МОД-накладку и их функция.

Препарирование нижнего моляра отличается от верхнего зуба тем, что скос функционального бугорка и окклюзионный уступ располагаются на щечном бугорке (рис. 12-24). Кроме того, язычный скос шире и может иметь вид четко обратного скоса, так как для язычного бугорка нижнего

зуба решающее значение имеет не эстетика, а структурная прочность. Скос в этих участках должен соединяться с проксимальными срезами с продолжением наружной линии скоса в наружную линию среза. В области перехода скоса в проксимальный срез не должно быть острого окклюзионно-проксимального угла.

## Литература

- Nuckles DB: Inlay vs. amalgam restorations. *S C Dent J* 1980; 38:23-25.
- Clark NP, Smith GE: Teaching gold castings in North American dental schools. *Oper Dent* 1984; 9:26-31.
- Shillingburg HT, Fisher DW: The MOD onlay—A rational approach to a restorative problem. *N M Dent J* 1970; 21:12-14.
- Tanner H: Ideal and modified inlay and veneer crown preparations. *Ill Dent J* 1957; 26:240-244.
- Smith DE: Twenty-five years of fixed bridgework. *J South Calif Dent Assoc* 1936; 7:794-799.
- McCullum BB: Tooth preparation and its relation to oral physiology. *J Am Dent Assoc* 1940; 27:701-707.
- Ingraham R: The application of sound biomechanical principles, in the design of inlay, amalgam, and gold foil restorations. *J Am Dent Assoc* 1950; 40:402-413.
- Mahler DB, Terkla LG: Relationship of cavity design to restorative materials. *Dent Clin North Am* 1965; 9:149-157.
- Granath LE: Photoelastic studies on certain factors influencing the relation between cavity and restoration. *Odontol Revy* 1963; 14:278-293.
- Farah JW, Dennison JB, Powers JM: Effects of design on stress distribution in intracoronal gold restorations. *J Am Dent Assoc* 1977; 94:1151-1154.
- Blaser PK, Lund MR, Cochran MA, Potter RH: Effects of designs of class 2 preparations on resistance of teeth to fracture. *Oper Dent* 1983; 8:6-10.
- Larson TD, Douglas WH, Gustfeldt RE: Effect of prepared cavities on the strength of teeth. *Oper Dent* 1981; 6:2-5.
- Werrin SR, Jubach TS, Johnson BW: Inlays and onlays: Making the right decision. *Quintessence Int* 1980; 11:13-18.
- Smith GE, Grainger DA: Biomechanical design of extensive cavity preparations for cast gold. *J Am Dent Assoc* 1974; 89: 1152-1157.
- Vale WA: Cavity preparation. *Ir Dent Rev* 1956; 2:33-41.
- Mondelli J, Steagall L, Ishikiriama A, Navarro MF, Soares FB: Fracture strength of human teeth with cavity preparations. *J Prosthet Dent* 1980; 43:419-422.
- Re GJ, Norling BK, Draheim RN: Fracture resistance of lower molars with varying faciocclusolingual amalgam restorations. *J Prosthet Dent* 1982; 47:518-521.
- Frates FE: Inlays. *Dent Clin North Am* 1967; 11:163-173.
- Gabel AB: Present-day concepts of cavity preparation. *Dent Clin North Am* 1957; 1:3-17.
- Rosenstiel E: To bevel or not to bevel. *Br Dent J* 1975; 138:389-392.
- Ingraham R, Bassett RW, Koser JR: *An Atlas of Cast Gold Procedures*, ed 2. Buena Park, CA, Uni-Tro College Press, 1969, p 12.
- Barnes IE: The production of inlay cavity bevels. *Br Dent J* 1974; 137:379-390.
- Christensen GJ: Clinical and research advancements in cast-gold restorations. *J Prosthet Dent* 1971; 25:62-68.
- Tucker RV: Variation of inlay cavity design. *J Am Dent Assoc* 1972; 84:616-620.
- Redfern ML: The dovetail class III inlay. *Oper Dent* 1983; 8:67-72.
- Thom LW: Principles of cavity preparation in crown and bridge prosthesis. III. The inlay abutment. *J Am Dent Assoc* 1950; 41:541-544.
- Gerson IV: Invisible gold restorations for anterior teeth. *J Prosthet Dent* 1961; 11:749-764.
- Mack AO, Allan DN: Reconstruction of a severe case of attrition and abrasion. *Br Dent J* 1974; 137:379-390.
- Ingraham R, Bassett RW, Koser JR: *An Atlas of Cast Gold Procedures*, ed 2. Buena Park, CA, Uni-Tro College Press, 1969, p 209.
- Finger, EM: Restorations for class V cavities. *J Prosthet Dent* 1960; 10:775-778.
- Howard WW: *Atlas of Operative Dentistry*, ed 2. St Louis, CV Mosby Co, 1973, p 73.
- Maxwell EH, Braly BV: Incomplete tooth fracture: Prediction and prevention. *J Calif Dent Assoc* 1977; 5:51-55.
- Fisher DW, Caputo M, Shillingburg HT, Duncanson MG: Photoelastic analysis of inlay and onlay preparations. *J Prosthet Dent* 1975; 33:47-53.
- Kishimoto M, Shillingburg HT, Duncanson MG: Influence of preparation features on retention and resistance. Part II: Three-quarter crowns. *J Prosthet Dent* 1983; 49:188-192.
- Craig RG, El-Ebrashi MK, LePeak PJ, Peyton FA: Experimental stress analysis of dental restorations. Part I. Two-dimensional photoelastic stress analysis of inlays. *J Prosthet Dent* 1967; 17:277-291.
- Draheim RN: Current concepts in intracoronal casting preparations: A new look at the gold casting preparation. *Compend Contin Educ Dent* 1985; 6:373-379.
- Shillingburg HT: Conservative preparations for cast restorations. *Dent Clin North Am* 1976; 20:259-271.
- Racowsky LP, Wolinsky LE: Restoring the badly broken-down tooth with esthetic partial coverage restorations. *Compend Contin Educ Dent* 1981; 2:322-333.
- Ingraham R, Bassett RW, Koser JR: *An Atlas of Cast Gold Procedures*, ed 2. Buena Park, CA, Uni-Tro College Press, 1969, p 35.
- Kishimoto M, Shillingburg HT, Duncanson MG: Influence of preparation features on retention and resistance. Part I: M.O.D. onlays. *J Prosthet Dent* 1983; 49:35-39.

## Препарирование сильно разрушенных зубов

Одним из факторов, который необходимо учитывать при изготовлении металлической, металлокерамической или цельнокерамической реставрации, является степень разрушения зуба. Неудивительно, что классические формы препарирования используются довольно редко. Такое препарирование можно выполнить только при наличии интактных опорных зубов, а также при восстановлении культевой части сильно разрушенных зубов амальгамой или композитом или с помощью штифтовой культевой конструкции.

Большинство требующих восстановления зубов разрушено настолько, что требуется модификация классической формы препарирования. Степень разрушения зуба является лишь одним из факторов, влияющих на выбор реставрационного материала и формы препарирования. Кроме того, большое значение имеют локализация и величина разрушения. Различают *периферическую* деструкцию на осевых поверхностях зуба, *центральную* – в центральной области зуба и *комбинированную* – при разрушении в обоих участках.<sup>1</sup>

При периферической деструкции даже без угрозы для пульпы может потребоваться изготовление обширной реставрации, например полной коронки, из-за широкой поверхности поражения эмали (рис. 13-1). При обширной центральной деструкции, когда у большей части эмали утрачена опора подлежащих тканей, перед изготовлением коронки может быть необходимо восстановление культевой части зуба амальгамой (рис. 13-2). Однако менее обширный дефект в центральной области с поражением проксимальной поверхности или без него лучше восстановить менее деструктивной МОД-накладкой, которая вместо разрушения периферической структуры зуба использует последнюю для ретенции (рис. 13-3). При комбинированной деструкции большой протяженности также может потребоваться восстановление культевой части или основания для коронки (рис. 13-4).

### Принцип замены

Для компенсации повреждения или отсутствия бугорков зуба, недостаточной высоты или в крайних случаях даже отсутствия клинической коронки используется принцип замены. При умеренных и значительных дефектах зубов, являющихся серьезным испытанием для стоматолога, пре-

парирование можно модифицировать, придав квадратную форму стенкам дефектов, оставшихся после кариозного разрушения и предыдущих реставраций, и затем добавить элементы препарирования для улучшения ретенции и устойчивости. Обычно используемые проточки можно заменить коробчатыми полостями. Проточки используют для повышения ретенции и устойчивости при укорочении осевых стенок. Штифты применяют при разрушении большей части наддесневой структуры зуба. При значительном разрушении можно использовать сразу несколько из этих вспомогательных элементов.

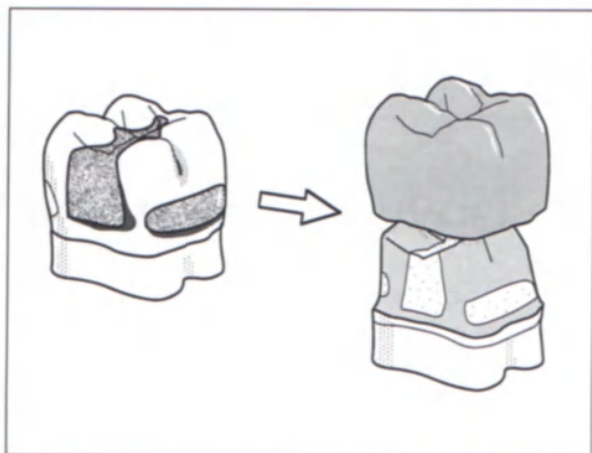
При создании ретенции во избежание излишней деструкции уже ослабленного зуба следует учитывать два правила:

1. Нельзя вторгаться в центральное «ядро» (пульпа и окружающий слой дентина толщиной 1,0 мм) интактного зуба.<sup>2</sup> Ретенционные элементы не должны погружаться в ткань зуба глубже 1,5 мм в пришеечной части или в области центральной ямки (рис. 13-5). При образовании более глубокой полости после удаления кариозных тканей дефект в пределах витального центра должен быть устранен стеклоиономерным цементом. Любой элемент препарирования, добавленный для улучшения механической ретенции, должен располагаться в безопасной зоне вдали от витального центра.
2. Для повышения ретенции нельзя препарировать стенку дентина, чтобы в итоге ее толщина была меньше высоты. Это может препятствовать использованию полной коронки, а при необходимости ее изготовления потребуются реставрация культевой части или основания для коронки.

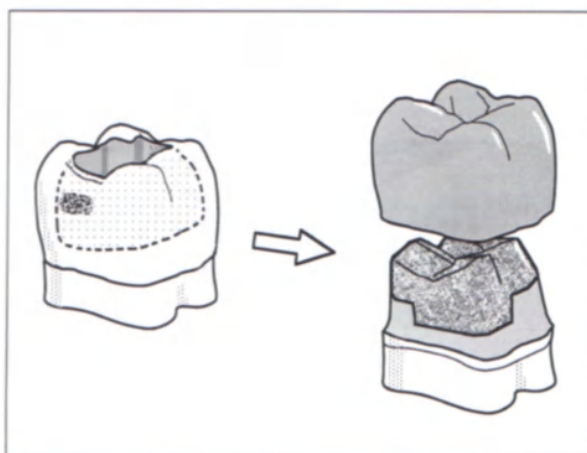
### Коробчатые полости

Проксимальные кариозные дефекты от малых до умеренных или полости после предыдущих реставраций можно включить в препарирование в форме коробчатой полости. Использование таких полостей вместо проточек преследует две цели: удаление кариозного дефекта и увеличение ретенции<sup>3-5</sup> (рис.13-6). Для препарирования коробчатой полости необходимо удаление большого объема структуры зуба, поэтому ее обычно не используют на интактной поверхности.

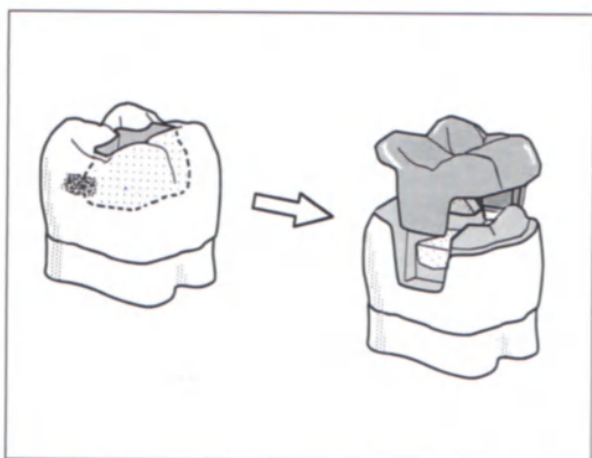
Противоположные вертикальные поверхности зуба, смежные с дефектом, можно использовать для создания коробчатой полости, если только снаружи от язычных сте-



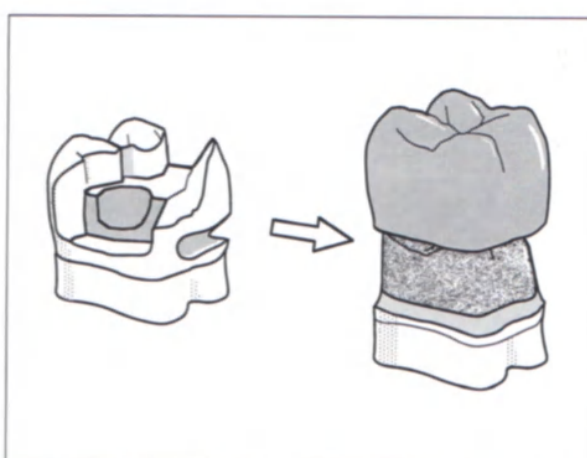
**Рис. 13-1.** При повреждении эмали на большой поверхности может потребоваться изготовление полной коронки вне зависимости от степени разрушения дентина



**Рис. 13-2.** При обширном центральном поражении зуба необходимо изготовление полной коронки, но только после реставрации культевой части зуба



**Рис. 13-3.** При центральной деструкции средней степени зуб можно восстановить реставрацией, защищающей здоровую периферическую структуру зуба, а не разрушающей ее



**Рис. 13-4.** При значительной комбинированной деструкции необходимы реставрация культевой части зуба и изготовление полной коронки

нок коробчатых полостей сохраняется не менее половины окружности (180°). Следует помнить, что устойчивость реставрации к смещению обеспечивают не углы, а стенки коробчатой полости.<sup>6</sup> При обширном повреждении медиальной и дистальной поверхностей для компенсации уменьшения объема твердых тканей зуба с язычной стороны рекомендуется применять другие средства (рис. 13-7). В этой ситуации перед изготовлением коронки может потребоваться модифицированная штифтами амальгамная реставрация культевой части зуба.

## Проточки

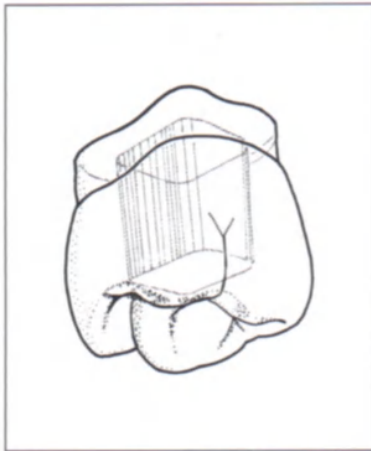
Для повышения ретенции и устойчивости проточки на вертикальных стенках зуба должны быть правильно оформлены, иметь ширину и глубину не менее 1,0 мм и быть макси-

мально длинными. Множественные проточки так же эффективно обеспечивают устойчивость, как и коробчатые полости,<sup>7</sup> и могут быть сформированы на осевых стенках без чрезмерного иссечения тканей зуба. Проточки также можно наносить в области углов крупных коробчатых полостей. Это особенно полезно, когда щечная и язычная стенки коробчатой полости находятся на значительном расстоянии. Однако слишком большое число проточек может отрицательно влиять на установку полной коронки.<sup>8</sup>

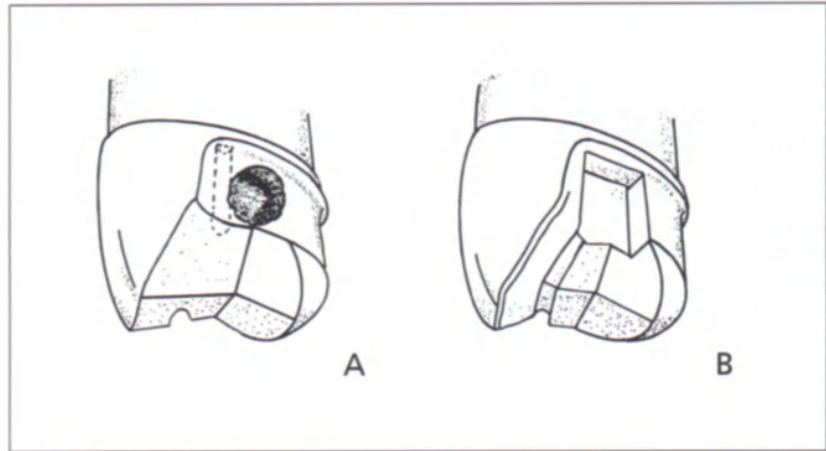
## Штифты

Штифты эффективно увеличивают ретенцию,<sup>9,10</sup> обеспечивая дополнительную длину не в наружном, а во внутреннем и апикальном направлениях.<sup>11</sup> Для штифтов не требуется наличия вертикальной, наддесневой структуры зуба,



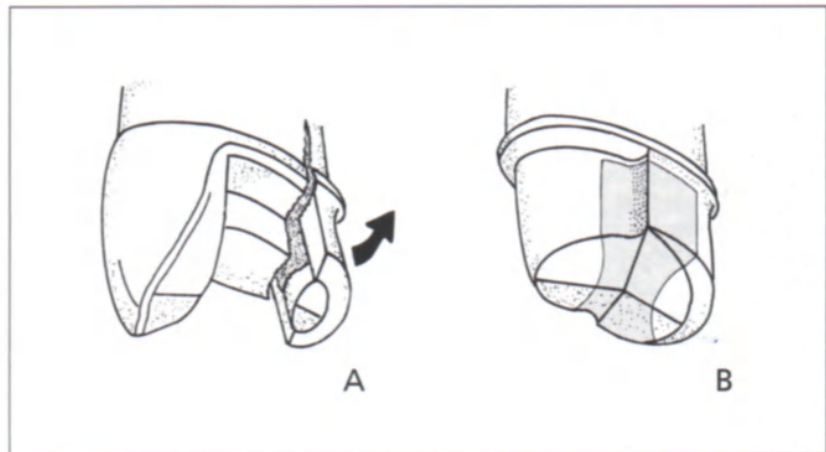


**Рис. 13-5.** Ретенционные элементы не должны располагаться в «витальном центре» зуба (в центре)



**Рис. 13-6.** Кариес на проксимальной поверхности может препятствовать использованию проточки (пунктир) (А). Препарирование коробчатой полости обеспечивает удаление кариозных тканей и ретенцию (В)

**Рис. 13-7.** Если участок окружности между двумя коробчатыми полостями составляет значительно меньше  $180^\circ$ , то возможен перелом язычного бугорка зуба во время функционирования, при снятии временной реставрации или в процессе припасовки постоянной реставрации (А). Другая форма препарирования культи зуба уменьшает риск перелома и повышает долговечность коронки (В)



поэтому их можно использовать при недостаточной высоте осевой стенки. Штифты могут располагаться апикальнее десневого прикрепления, не повреждая его.

Существует два основных способа применения штифтов:

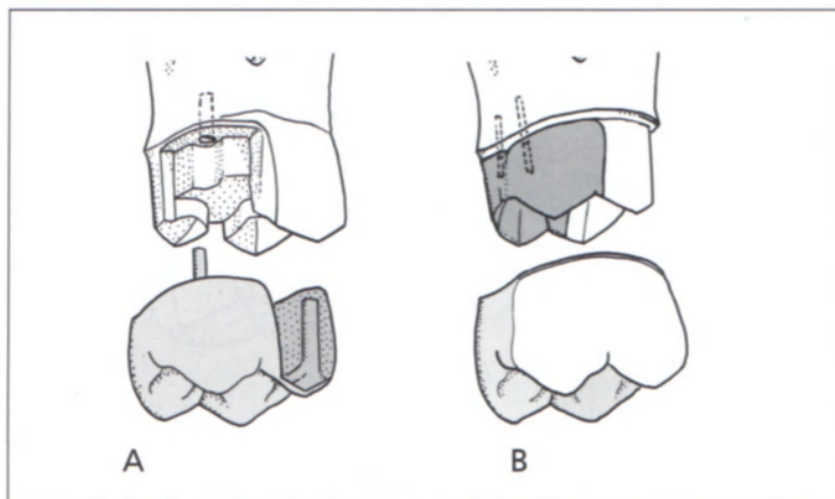
- 1) параллельно пути введения препарируют каналы для штифтов, которые являются частью литой реставрации (рис. 13-8, А);
- 2) штифты устанавливают непараллельно для удерживания реставрации культевой части зуба из амальгамы или композита с классической формой препарирования для литой реставрации (рис. 13-8, В).

Успешное функционирование реставрации зависит от точной установки штифтов. При препарировании каналов для штифтов необходимо соблюдать четыре правила:<sup>12</sup>

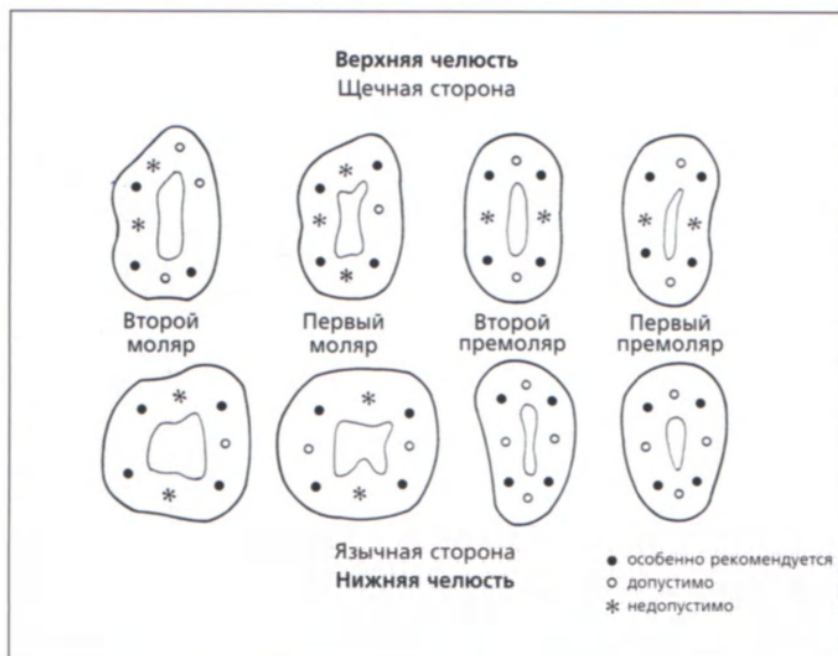
1. Штифты устанавливают в здоровом дентине.
2. Нельзя создавать эмалевые края, не имеющие опоры.
3. Следует избегать перфорации в периодонт.
4. Следует избегать повреждения пульпы.

Каналы для штифтов формируют вертикально на уступе или посадочной площадке посередине между наружной поверхностью зуба и пульпой, чтобы толщина окружающего дентина составляла не менее 0,5 мм.<sup>13</sup> Наиболее безопасным местом расположения каналов для штифтов являются углы или угловые изгибы зубов (рис. 13-9).<sup>14</sup> Не следует устанавливать штифты на середине расстояния между угловыми изгибами,<sup>14</sup> особенно в проекции бифуркаций.<sup>15</sup>

Во избежание осложнений следует тщательно контролировать положение и направление сверла. После изучения рентгенограммы осторожно устанавливают стоматологический зонд<sup>14</sup> или сверло<sup>16</sup> в десневую борозду к поверхности зуба, чтобы получить четкое представление о направлении его наружной поверхности в области канала для штифта. Это ограничивает применение параллельных штифтов, являющихся частью литого каркаса, потому что от пути установки протеза зависят направление штифта и



**Рис. 13-8.** Для увеличения ретенции и устойчивости в конструкцию коронки можно включить штифт (А). Кроме того, штифты можно использовать для ретенции культевой реставрации, которая в свою очередь обеспечивает ретенцию коронки (В)



**Рис. 13-9.** Области препарирования каналов для штифтов в жевательных зубах (Fisher)

вместе с ним возможные осложнения со стороны пульпы или периодонта.

При возникновении кровотечения во время препарирования канала для штифта определяют направление отклонения инструмента. При повреждении пульпы в первую очередь проводят эндодонтическое лечение. При перфорации корня измеряют длину штифта в канале, чтобы при окончательной установке он точно заполнил канал. Заживление в этом случае возможно, но не гарантировано. Штифт, проникающий в периодонт корональнее края альвеолярного гребня, обнажают с помощью лоскутной операции и сошлифовывают до уровня поверхности корня.

Методику расположения каналов для штифтов и отображения их в оттиске предложил Shooshan.<sup>17</sup> Сверлом с диа-

метром 0,6 мм препарируют канал для штифта, с помощью нейлонового штифта воспроизводят канал для штифта в оттиске и для включения штифта в реставрацию используют нейлоновый или иридиево-платиновый штифт. Канал для штифта немного развальцовывают для придания входному отверстию воронкообразной формы. Благодаря этому удается увеличить прочность штифта в области соединения с литым каркасом<sup>18</sup> и облегчить его введение в канал.

Несмотря на повышение ретенции при увеличении числа, глубины и диаметра штифтов,<sup>19,20</sup> после установки четырех или пяти штифтов происходит уменьшение этой зависимости.<sup>21</sup> Поэтому рекомендуется использовать по одному штифту для каждого отсутствующего бугорка,<sup>22</sup> краевого угла<sup>23</sup> или осевой стенки.<sup>24</sup> Ретенция штифтов с

резьбой почти в 5 раз больше, чем у цементируемых штифтов, поэтому первые устанавливаются на глубину всего 2,0 мм. Цементируемые штифты, являющиеся частью литого каркаса, должны погружаться в ткани зуба на 4,0 мм.<sup>25</sup>

## Прокладка и реставрация культевой части зуба

При значительной деструкции зуба следует рассмотреть возможность увеличения ретенции и устойчивости за счет вспомогательных элементов или восстановления культы препарированного зуба с использованием ретенционных штифтов (рис. 13-10).

### Прокладка

Цементные прокладки используются только для защиты пульпы и устранения подднутрений после удаления кариозных тканей или старых реставраций. Такие прокладки применяются при достаточном для противодействия окклюзионным нагрузкам объеме твердых тканей зуба и достаточной поверхности осевых стенок для обеспечения ретенции окончательной реставрации.

Для этих целей идеально подходят стеклоиономерные и поликарбоксилатные цементы. Они не раздражают пульпу зуба и обладают некоторыми адгезивными свойствами, что уменьшает вероятность их смещения при последующем препарировании зуба. Глубокие участки препарирования вблизи пульпы можно покрыть материалом на основе гидроксида кальция. Цементные прокладки не обладают достаточной прочностью для эффективного восстановления ослабленных дентинных стенок, кроме ситуаций, когда сохранены две стенки зуба.<sup>26</sup> С этой целью следует использовать амальгаму или композит.

При необходимости дополнительной ретенции подднутрение, оставшееся после препарирования кариозного дефекта, можно перевести в коробчатую полость. Однако при возможной значительной деструкции здоровых тканей зуба в процессе препарирования коробчатой полости дефект целесообразно запломбировать цементом. При очень близком расположении дефекта к границе препарирования следует использовать амальгаму, которая является более прочной и водостойчивой.

### Восстановление культы зуба

При разрушении половины или большей части клинической коронки культу зуба восстанавливают амальгамой или композитом. Затем восстановленную культу препарировывают под полную коронку как естественные ткани зуба по классической методике. При разрушении менее половины клинической коронки для дополнительной ретенции в области отсутствующих бугорков зуба можно использовать вспомогательные элементы препарирования.

Все бугорки, сохранившие менее половины своей высоты, следует укоротить или удалить. Для увеличения устойчивости дно и стенки полости делают плоскими, не допуская травмы пульпы или ослабления сохранившихся стенок. Культевая реставрация должна надежно крепиться к зубу, а не просто заполнять дефект. Иначе от нее будет не больше пользы, чем от дополнительного объема литого каркаса, заполняющего это пространство.

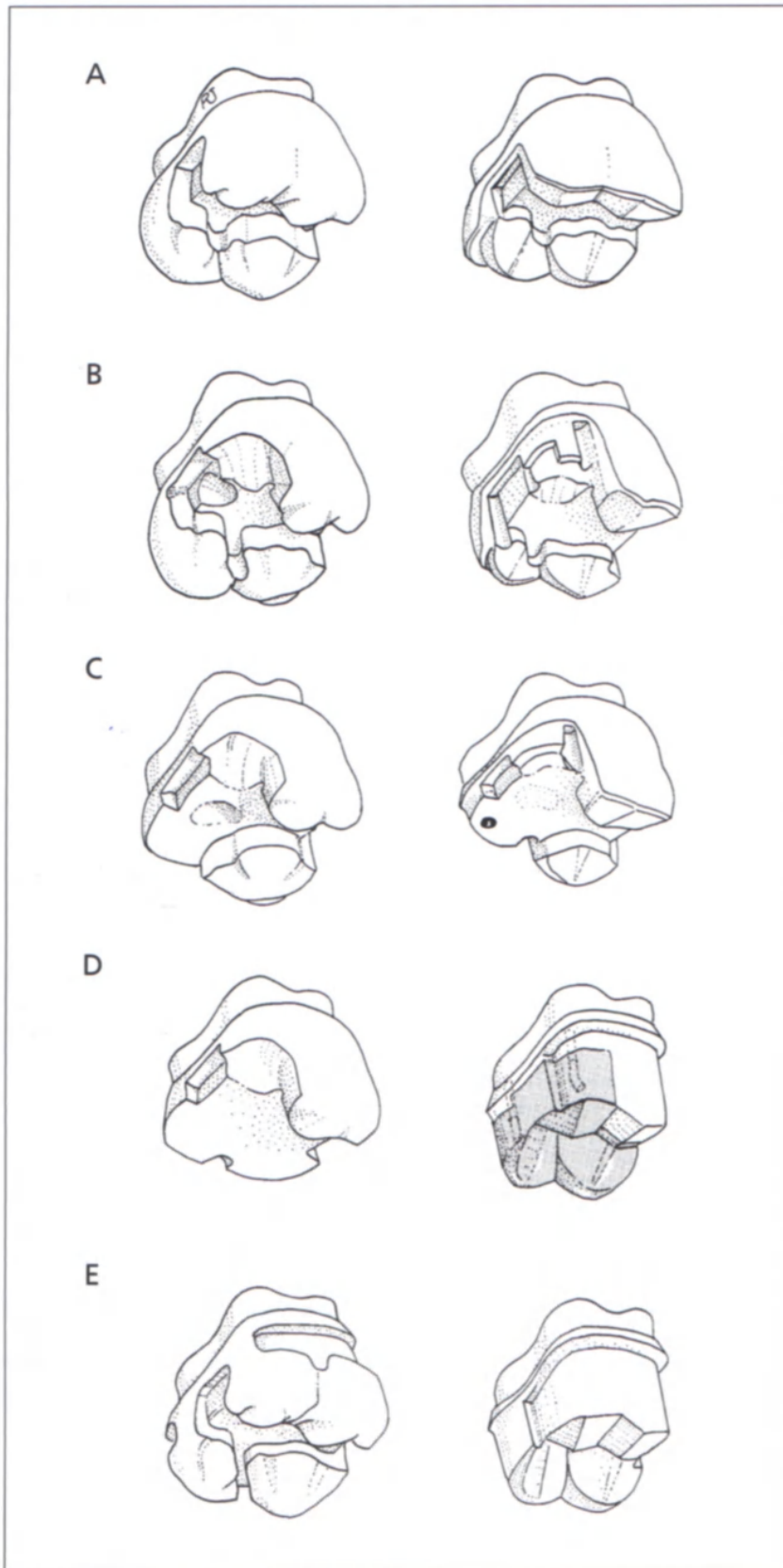
Восстановление культы зуба с помощью ретенционных штифтов для изготовления литой конструкции выполняется в течение уже 40 лет.<sup>16,27,28</sup> Для этого используют амальгаму или композит. Ряд специалистов предпочитают композитные материалы, которые легко заполняют обширные полости и быстро полимеризуются, позволяя проводить препарирование в то же посещение.

Однако культевые реставрации из композита обладают меньшим краевым герметизмом и обеспечивают меньшую стабильность объема, чем из амальгамы.<sup>29</sup> В исследовании *in vitro* прилегание коронок к зубам с восстановленной композитом культей после погружения на 1 неделю в физиологический раствор при температуре тела было хуже на 226 мкм, чем к зубам с амальгамной реставрацией культы.<sup>30</sup> На поверхность культевой реставрации из композита отрицательно влияет контакт с временным цементом на основе оксида цинка и эвгенола,<sup>31</sup> однако не отмечается уменьшения прочности на разрыв для окончательной коронки.<sup>32</sup>

Однофазная амальгама с высоким содержанием меди уже через 10 мин достигает достаточной твердости для препарирования под коронку.<sup>33</sup> Для культевых реставраций из амальгамы кроме штифтов можно использовать другие ретенционные элементы. По периферии препарированной поверхности можно нанести проточки на глубину и ширину бора № 33.<sup>34</sup> Борами № 1156, 1157 или 1158 можно создать отверстия, или «дентинные камеры», глубиной 2–3 мм. При конденсации амальгамы в этих углублениях образуются своеобразные амальгамные штифты.<sup>35</sup>

Ретенционные элементы для культевой реставрации должны быть достаточно глубокими, чтобы сохраниться после препарирования осевых поверхностей под коронку. Правильно сформированная амальгамная культа зуба несколько недель может функционировать в качестве временной реставрации на период проведения экстренного лечения.

Граница препарирования для литой реставрации должна располагаться за пределами восстановленной культевой части, т.е. в области твердых тканей зуба.<sup>36</sup> Чем глубже под десной расположена культевая реставрация, тем выше вероятность образования в ней подднутрений и нависающих краев, что не позволяет оставлять ее за пределами границы препарирования. При контакте с такой культевой реставрацией из амальгамы разнородные металлы более подвержены коррозии в условиях полости рта. Культевая реставрация из композита подвержена краевой проницаемости.



**Рис. 13-10.** При средней степени разрушения зуба (например, старая МОД-реставрация из амальгамы) можно выполнить стандартное препарирование под МОД-накладку или трехчетвертную коронку (А). При разрушении одного бугорка зуба можно использовать расширенную коробчатую полость с проточками (В). При отсутствии половины коронки зуба достаточную ретенцию могут обеспечить проточки при их формировании в структуре зуба, имеющего достаточную высоту над уровнем десны (С). При разрушении трех или более бугорков перед изготовлением полной коронки проводят реставрацию культевой части с ретенционными штифтами (D). При обширной периферической деструкции часто требуется изготовление полной коронки при условии контролируемого течения кариеса (E)

## Препарирование разрушенных витальных зубов

При препарировании разрушенного зуба (рис. 13-11, А) следует строго соблюдать последовательность этапов, чтобы в полной мере использовать оставшуюся структуру зуба для обеспечения максимально возможной ретенции.

1. *Оценка состояния пульпы.* При сомнительном состоянии пульпы или даже ее незначительном вскрытии следует провести эндодонтическое лечение до наложения литой реставрации.<sup>37</sup> В противном случае велика вероятность эндодонтического лечения с повреждением реставрации при создании доступа. Тем не менее, необходимо прилагать все усилия для сохранения жизнеспособности пульпы. Даже успешное эндодонтическое лечение ослабляет зуб и увеличивает стоимость терапии.
2. *Оценка состояния пародонта.* Проверяют наличие глубоких поддесневых кариозных полостей, переломов или старых реставраций. В участках границы препарирования, где биологическая ширина составляет менее 2,0 мм, перед изготовлением реставрации может потребоваться пародонтологическая операция.<sup>38,39</sup>
3. *Создание предварительной формы препарирования.* Общую концепцию можно сформулировать заранее, но специфические элементы и их расположение невозможно представить, пока не закончены начальные этапы препарирования.
4. *Удаление старых реставраций и прокладок, кариозных тканей и краев эмали, не имеющих опоры* (рис. 13-11, В). Даже под кажущейся полноценной реставрацией может скрываться кариес или вскрытая пульпа. Таковую реставрацию следует удалить. Вогнутые, неровные участки, оставшиеся после устранения кариозных тканей и старых реставраций, наклонные поверхности, сохранившиеся после перелома бугорков, можно перевести в структурные образования, повышающие устойчивость и ретенцию. Например, можно создать вертикальные и горизонтальные ступеньки, причем вертикальные поверхности должны быть параллельны пути введения (рис. 13-11, С). Такие элементы должны оставаться на периферии препарирования, ширина придесневых уступов и пульпарных стенок не должна превышать 1,5 мм. Горизонтальные поверхности формируют перпендикулярно пути введения реставрации для увеличения устойчивости к окклюзионным нагрузкам (рис. 13-11, D). Ни одна плоская горизонтальная поверхность в центральной части зуба не должна располагаться глубже уровня пульпарной стенки классического перешейка.
5. *Оценка прочности сохранившихся стенок.* Необходимо принять решение о включении оставшихся дефектов в область препарирования или об их пломбировании. При сохранении более 50 % здоровой коронковой структуры жевательного зуба, который не планируется в качестве опорного, достаточную ретенцию можно обеспечить за счет дополнительных элементов препарирования. Такие внутренние элементы препарирования, как перешейки и коробчатые полости, должны быть окружены дентинными стенками, ширина которых равна или превышает их высоту. При соотношении толщины к высоте в пределах от 1:1 до 1:2 стенке необходима поддержка. Все стенки с соотношением толщины

к высоте менее 1:2 подвержены переломам и должны быть укорочены.

6. *Создание окончательной формы препарирования.* Препарирование начинают с окклюзионной поверхности (см. рис. 13-11, D) и затем переходят на осевые поверхности (рис. 13-11, E). Прокладочным материалом пломбируют центральные участки зуба, слишком глубокие для формирования горизонтальных и вертикальных поверхностей. Большой прокладке не обязательно придавать классическую форму препарирования, так как за счет цементной прокладки ретенция не увеличивается.

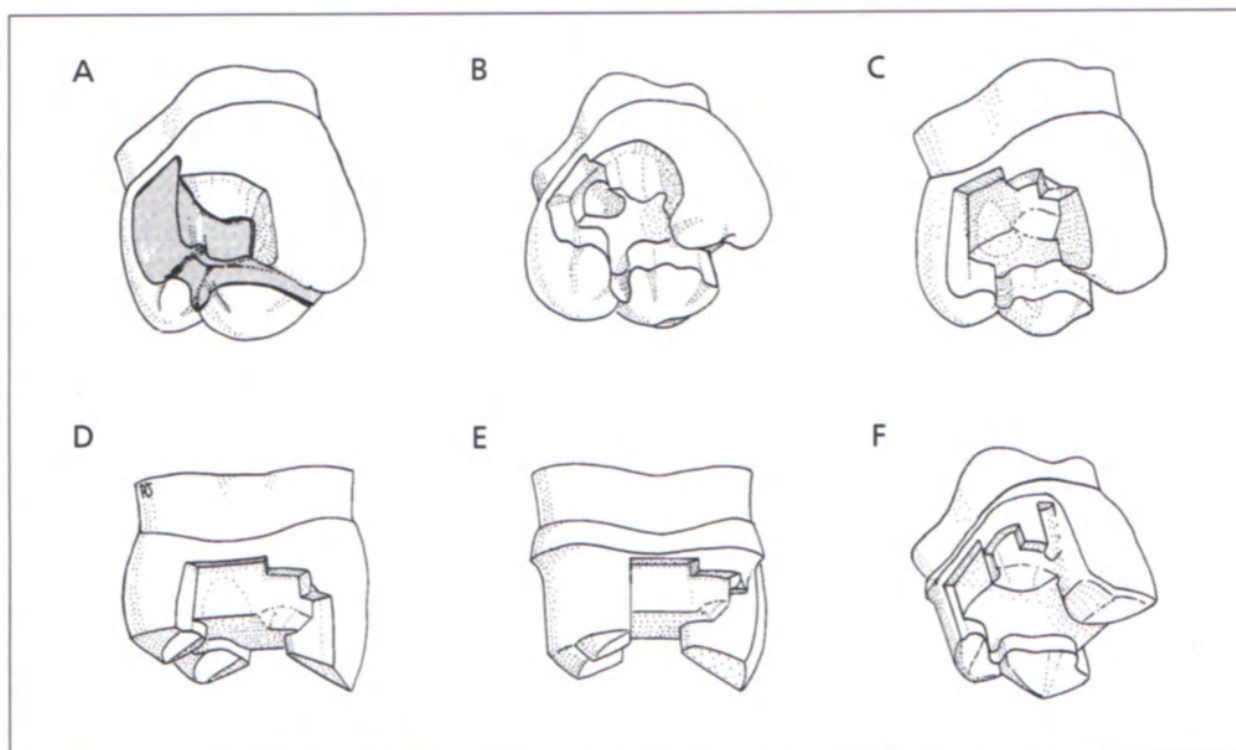
Только после завершения препарирования всех участков зуба можно принять окончательное решение о типе, числе и расположении будущих ретенционных элементов, формированием которых завершают препарирование (рис. 13-11, F).

Создание проточек, каналов для штифтов и стенок коробчатых полостей в прокладке равносильно их полному отсутствию (см. рис. 13-12, А). Повышающие ретенцию и устойчивость элементы должны располагаться в достаточно толстом слое дентина, а не в прокладке. Только в таком случае они обеспечат устойчивость к смещению (см. рис. 13-12, В). Поскольку ретенционные элементы можно создавать не глубже 1,5 мм от наружной поверхности зуба, при глубокой деструкции тканей зуба осевая стенка коробчатой полости должна располагаться не в дентине, а в неретенционной прокладке. Но коробчатая полость будет обеспечивать значительную ретенцию при расположении щечной и язычной стенок в дентине. Вскрытие пульпы при углублении коробчатой полости является неоправданной платой за несущественное повышение ретенции.

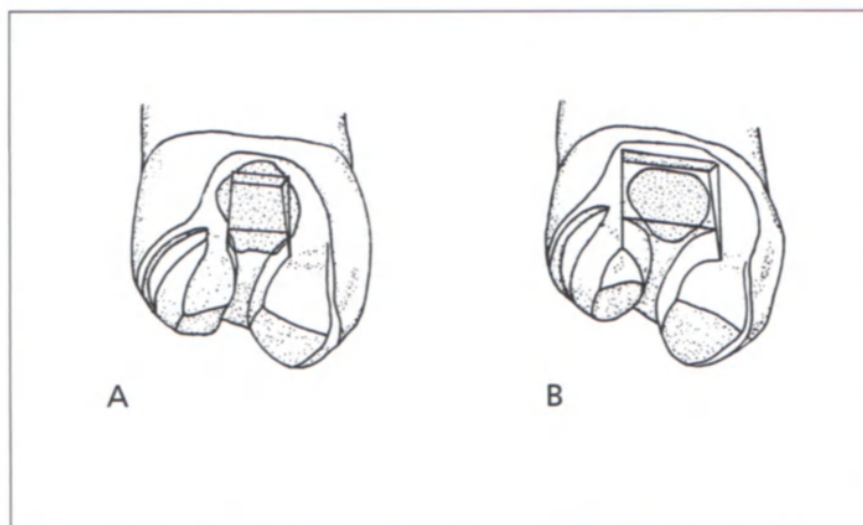
При восстановлении разрушенных зубов очень важно защитить сохранившиеся ткани зуба. Уже ослабленные потерей большого количества тканей, зубы не способны самостоятельно выдерживать окклюзионную нагрузку. Защиту может обеспечить покрытие бугорков зуба литой реставрацией.<sup>40,41</sup> Толщина металла на окклюзионной поверхности над нефункциональными бугорками должна составлять 1,0 и над функциональными – 1,5 мм.

Выбор для передних зубов ограничен более высокими эстетическими требованиями и меньшим объемом дентина для расположения вспомогательных элементов. Модификации классического препарирования передних зубов ограничиваются заменой проточек коробчатыми полостями для включения в область препарирования кариозного дефекта или созданием дополнительных проточек или каналов для штифтов. Отсутствие более одной трети коронковой части зуба обычно является показанием к реставрации культевой части с использованием ретенционных штифтов с последующим покрытием металлокерамической коронкой.

Иногда для обеспечения ретенции необходима девитализация зуба. При покрытии коронкой узкого однокорневого зуба при малом объеме или отсутствии коронковой структуры зуба реставрация культевой части без внутриканального штифта может иметь недостаточную устойчивость.



**Рис. 13-11.** Верхний моляр с отсутствующим дистально-щечным бугорком и несостоятельной амальгамной МОД-реставрацией (А). Удаляют все кариозные ткани, старые реставрации, прокладки и неподдерживаемые края эмали (В). На наклонных поверхностях формируют ступеньки с параллельными пути введения вертикальными стенками и перпендикулярными ему горизонтальными стенками (С). Препарируют окклюзионную (D) и осевую (Е) поверхности сохранившейся структуры зуба. Препарирование завершают созданием или коррекцией вспомогательных ретенционных элементов (F)



**Рис. 13-12.** Расположенная в цементе коробчатая полость (А) не обеспечивает ретенцию и устойчивость. Ретенция улучшается при расширении коробчатой полости в щечно-язычном направлении и углублении в сторону десны, когда щечная и язычная стенки расположены в структуре зуба с достаточной толщиной (В)

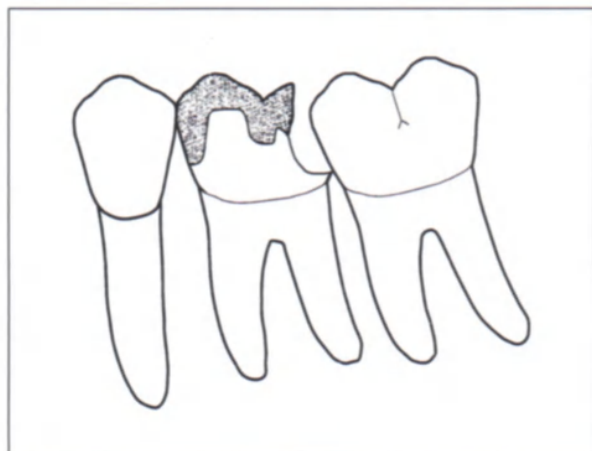


Рис. 13-13. Второй моляр сместился в пространство кариозного дефекта

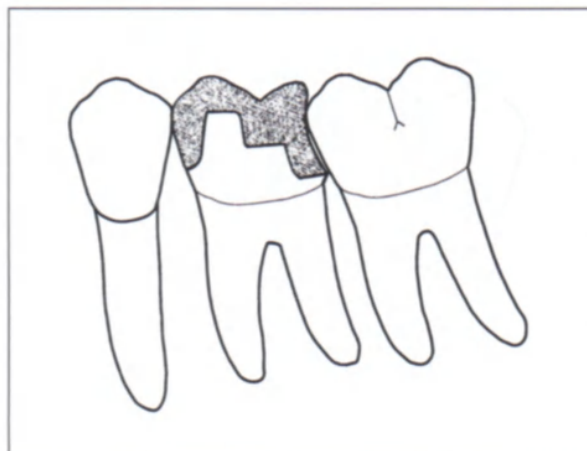


Рис. 13-14. Вначале восстанавливают культевую часть зуба

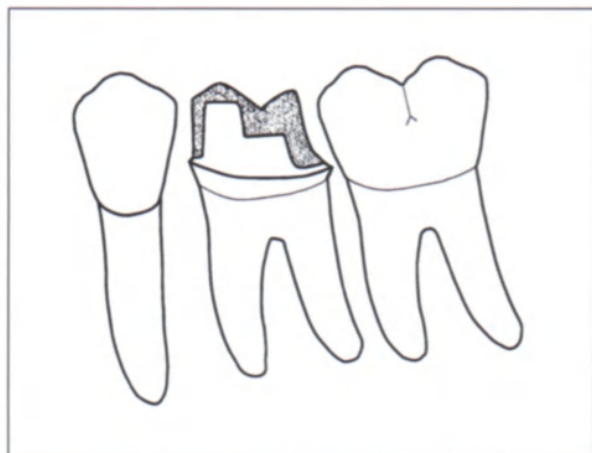


Рис. 13-15. Зуб и культевую реставрацию препарируют под полную коронку

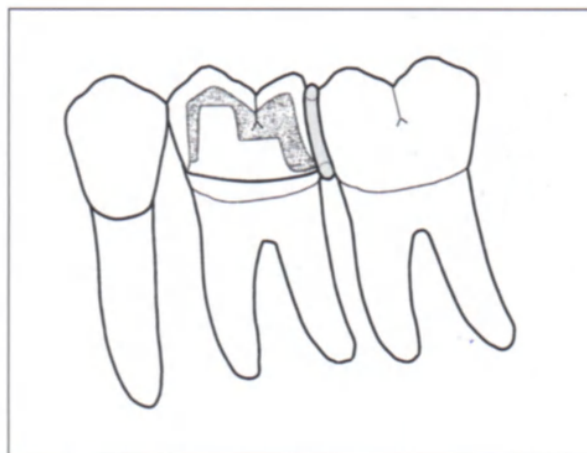


Рис. 13-16. Эластичный сепаратор создает начальное пространство между провизорной коронкой и соседним зубом

## Ортодонтическая поддержка при восстановлении сильно разрушенных зубов

Величина или локализация деструкции зуба вследствие кариеса или травмы может затруднить или сделать невозможной реставрацию зуба без серьезного ухудшения эстетики или состояния пародонта. В ряде ситуаций простые ортодонтические перемещения позволяют восстанавливать зубы с надежным долгосрочным прогнозом и обеспечивают более эстетичный результат лечения.

## Восстановление проксимального пространства

Длительно существующий кариозный дефект на проксимальной поверхности моляра часто приводит к смещению соседнего моляра в пространство, возникшее вследствие кариеса (рис. 13-13). В такой ситуации уже недостаточно удалить лишь кариозные ткани и выполнить реставрацию. Нередко формируется межзубный контакт на уровне цемента-эмалевого соединения или апикальное его. В результате простого наложения реставрации сформируются вогнутый проксимальный контур и закрытое межзубное пространство, что ведет к повреждению пародонта. Вместо этого следует восстановить пространство с помощью сепарации зубов латунной проволокой (Reagan).<sup>42</sup>

При необходимости восстанавливают культю или основание для коронки (рис. 13-14) и затем препарируют зуб под

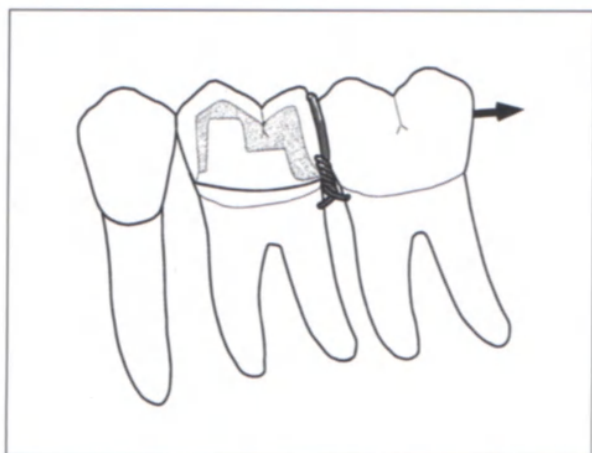


Рис. 13-17. Латунную проволоку изгибают вокруг контакта и затягивают для последующего перемещения зуба

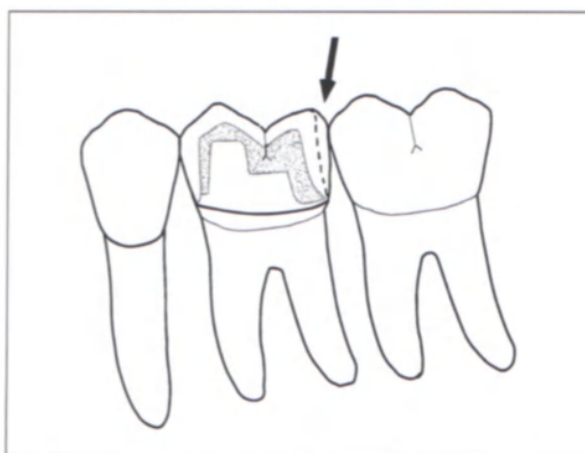


Рис. 13-18. Контакт закрывают, добавляя пластмассу на дистальную поверхность провизорной реставрации (стрелка)

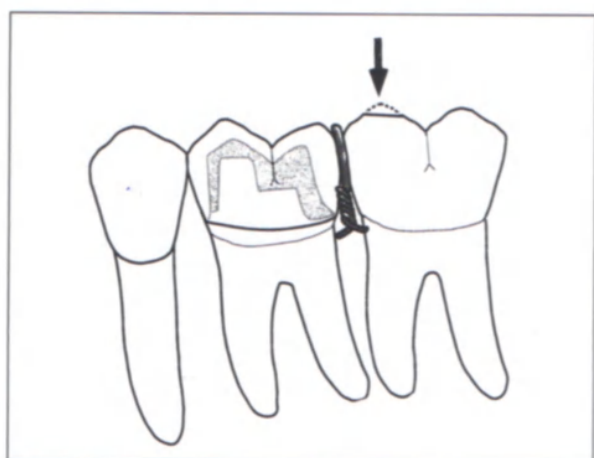


Рис. 13-19. Коррекция окклюзии для возможности дальнейшего дистального перемещения зуба (стрелка)

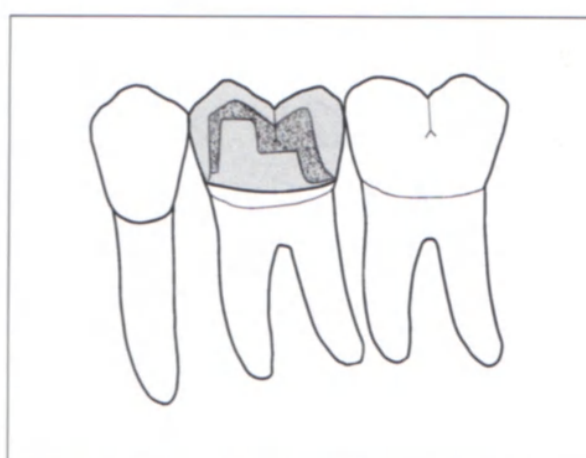


Рис. 13-20. Лечение завершается изготовлением и цементированием окончательной коронки

полную коронку (рис. 13-15). Провизорную коронку из акриловой пластмассы изготавливают по методике, описанной в главе 15. После припасовки и полирования провизорную коронку цементируют. В проксимальном пространстве устанавливают эластичный ортодонтический сепаратор для начала перемещения соседнего зуба (рис. 13-16).

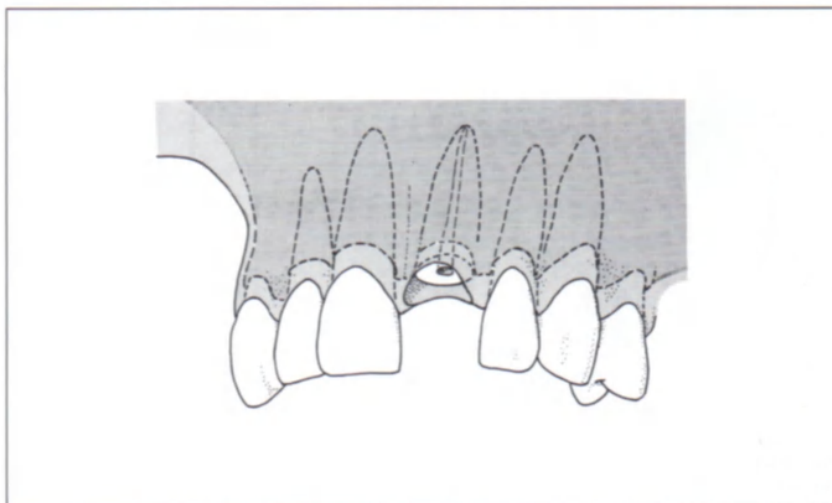
В следующее посещение эластичное сепарационное кольцо удаляют и между зубами со щечной стороны апикальное контакта вводят фрагмент латунной проволоки толщиной 0,6 мм. Проволоку изгибают вокруг контакта, соединяя вместе два ее конца с щечной стороны. Проволоку закручивают, пока пациент не почувствует давление. Закрученную проволоку обрезают, оставляя край 5–6 мм. Оставшийся край сгибают, чтобы он не травмировал щеку пациента (рис. 13-17).

Приблизительно один раз в неделю проволоку затягивают до завершения перемещения зуба. На этом этапе

провизорную реставрацию удаляют и добавляют акриловую пластмассу в области контакта с соседним зубом (рис. 13-18). Коронку повторно полируют и цементируют, после чего вновь затягивают латунную проволоку. По мере увеличения дистального наклона перемещаемый зуб может выдвинуться вверх в область окклюзионной плоскости. В этом случае проводят окклюзионную коррекцию, чтобы продолжить его дистальное перемещение (рис. 13-19).

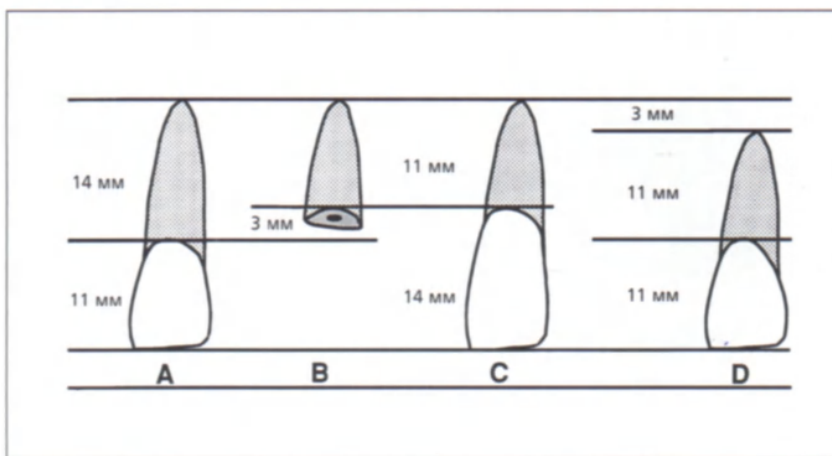
Кариозный дефект, при устранении которого требуется ортодонтическое перемещение зубов, может распространяться настолько апикально, что возникает необходимость хирургического удлинения клинической коронки. Данная манипуляция не только позволяет успешно изготовить коронку, но и предупреждает последующее воспаление пародонта вокруг ее края. На следующем этапе изготавливают и цементируют окончательную полную коронку (рис. 13-20).





**Рис. 13-21.** Перелом центрального резца до уровня альвеолярного гребня

**Рис. 13-22.** Сравнение экструзии и хирургического удлинения клинической коронки. Нормальное анатомическое соотношение коронки и корня для центрального резца обычно составляет 11:14 (А). В данном случае перелом зуба произошел на 3,0 мм выше цементно-эмалевого соединения (В). В результате только хирургического удлинения коронки возникает нестабильное и неэстетичное соотношение коронки и корня 14:11 (С). Экструзия с последующим удлинением коронки обеспечивает более стабильное соотношение коронки и корня 11:11 с более эстетичным результатом (D)



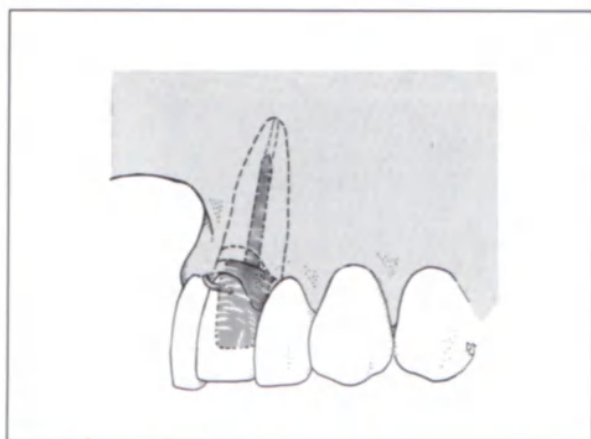
## Экструзия зубов

При утрате всей коронковой части зуба вследствие кариеса или травмы до уровня альвеолярного гребня или апикальнее полноценное восстановление невозможно без специального вмешательства (рис. 13-21). Даже после установки штифтовой культевой реставрации сохраняется вероятность перелома корня, если искусственная коронка не будет охватывать корень апикальнее культевой реставрации. Возникающий эффект обода защищает зуб от перелома внутриканальным штифтом изнутри.<sup>36</sup> Фактически при утрате структуры зуба «только» до уровня эпителиального прикрепления для создания эффекта обода может понадобиться некоторая экструзия зуба для освобождения достаточного объема его твердых тканей.

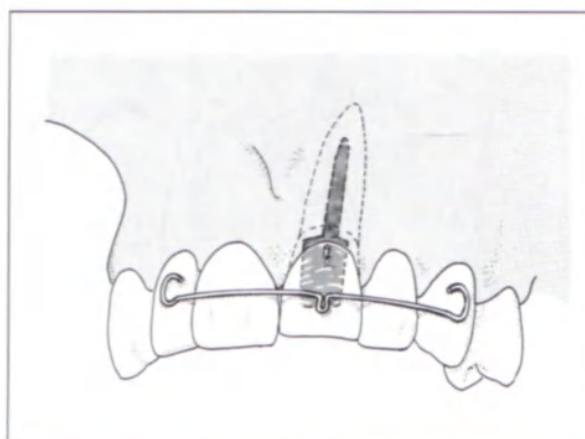
Погружение границы препарирования под десну не решит проблему, а создаст новые: увеличивается риск пло-

хой припасовки коронки и повреждения биологической ширины. Данную проблему можно решить только хирургическим удлинением коронки зуба, но результат этой операции в большинстве случаев будет неэстетичным. После хирургического вмешательства уменьшается длина корня, а также увеличивается соотношение длины коронки и корня (рис. 13-22).

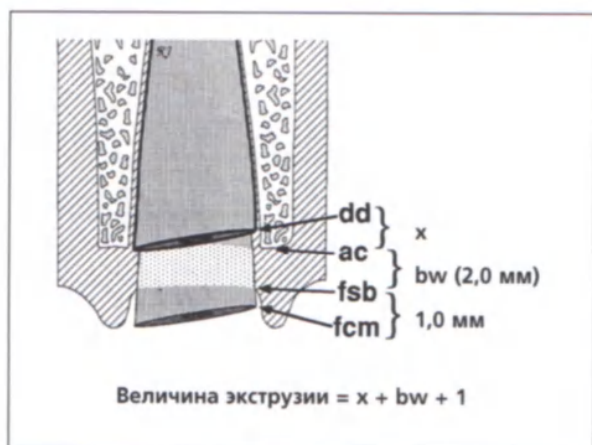
При ортодонтической экструзии проводится перемещение твердых тканей зуба в доступную для препарирования область.<sup>43</sup> Описана методика использования с этой целью брекетов.<sup>44-47</sup> Однако брекеты довольно громоздки и неэстетичны, может быть затруднено их достаточно апикальное расположение для экструзии на необходимое расстояние. Кроме того, применение брекетов может вызвать нежелательное перемещение опорных зубов.<sup>48</sup> Для экструзии зубов можно использовать съемные аппараты,<sup>49</sup> но для этого необходима высокая мотивация пациента. Ниже опи-



**Рис. 13-23.** Изогнутый штифт устанавливают на вестибулярной поверхности провизорной коронки в десневой области



**Рис. 13-24.** Проволочная дуга располагается на двух соседних зубах от выдвигаемого зуба. Петли изгибают у обоих концов проволоки для ретенции в пластмассе и одну петлю – в центре напротив выдвигаемого зуба



**Рис. 13-25.** Величину необходимой экструзии определяют сложением расстояния от края корня до альвеолярного гребня, биологической ширины 2,0 и 1,0 мм между дном десневой борозды и краем коронки. При распространении деструкции на 1,0 мм глубже альвеолярного гребня необходима экструзия на 4,0 мм: ac – альвеолярный гребень; bw – биологическая ширина; dd – самая глубокая точка деструкции; fcm – окончательный уровень края коронки; fsb – окончательный уровень дна десневой борозды

сана методика Остерле и Вуда (Oesterle и Wood) с использованием опорной проволоки, зафиксированной на соседних зубах.<sup>48</sup>

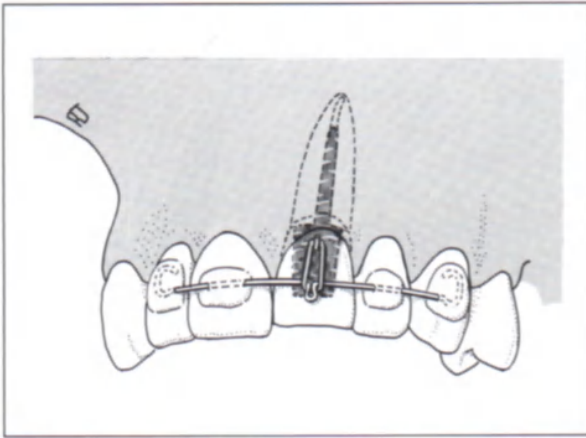
Сначала проводится эндодонтическое лечение зуба. Экструзию можно проводить как с постоянной, так и с временной штифтовой культевой конструкцией. В обоих случаях зуб покрывают провизорной коронкой. Это позволяет сохранить пространство для зуба и улучшает внешний вид во время лечения. При изготовлении постоянной штифтовой культевой конструкции до экструзии ее коронковую часть делают на 3,0 мм короче обычной длины, чтобы обеспечить пространство для экструзии.

В медиодистальном центре вестибулярной поверхности провизорной коронки как можно ближе к десневому краю устанавливают штифт TMS (Колтин/Уэйлденд; Coltène/Whaledent). Штифт слегка направляют или изгибают в сторону десны, чтобы улучшить ретенцию эластичного кольца (рис. 13-23).

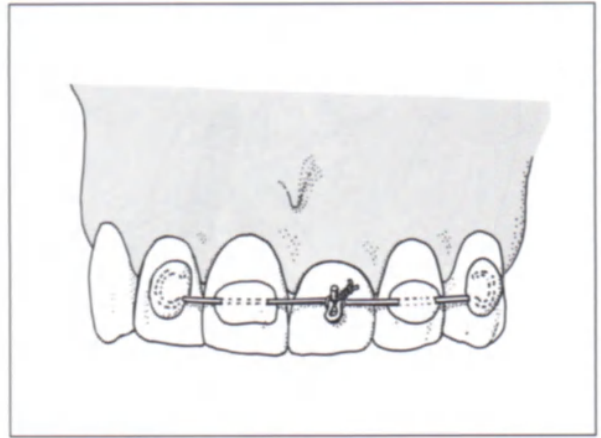
Вестибулярную ортодонтическую дугу из нержавеющей стали размером 0,46 × 0,64 мм (0,018 × 0,025 дюйма) изгибают с небольшой петлей напротив середины выдвигаемого зуба. Петлю для фиксации эластичного кольца сгибают в направлении режущего края для предупреждения соскальзывания кольца. Основание петли должно касаться вестибулярной поверхности зуба, чтобы последний по мере выдвигания не смещался в язычную сторону. Проволочная дуга располагается на двух соседних зубах от перемещаемого и с обоих концов изогнута петлями для ретенции (рис. 13-24). Такое число опорных зубов снижает вероятность их смещения в процессе запланированного перемещения.

Проволочную дугу располагают на расстоянии от десневого края, которое соответствует перемещению штифта TMS, т.е. величине экструзии. Выдвижение зуба рассчитывают сложением: 1) расстояния от наиболее апикальной точки перелома или кариозного дефекта до альвеолярного гребня (если дефект расположен апикальнее уровня гребня); 2) 2,0 мм для сохранения биологической ширины;<sup>38</sup> 3) не менее 1,0 мм для предупреждения слишком глубокого поддесневого края коронки (рис. 13-25). При расположении дефекта на уровне альвеолярного гребня необходима экструзия не менее 3,0 мм.<sup>48</sup>

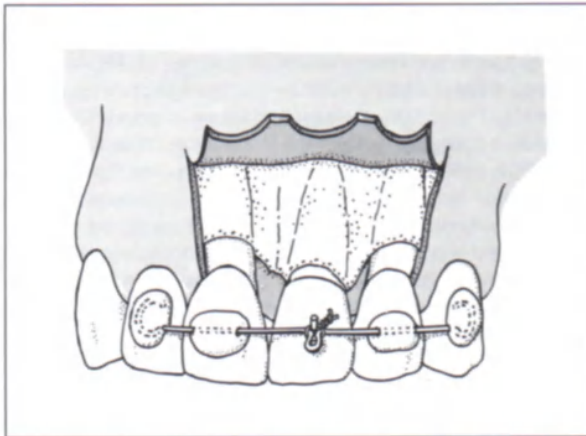
Проволочную дугу фиксируют на каждом из четырех опорных зубов светоотверждаемым композитом. Для провизорной коронки создают окклюзионное разобщение 1,0 мм и эластическим кольцом соединяют штифт на коронке и петлю на проволоке (рис. 13-26). Пациента приглашают каждую неделю для контрольного осмотра.<sup>45</sup> Выдвижение зуба происходит на 1,0–1,5 мм в неделю.<sup>44,48,49</sup> Вновь устраняют окклюзионный контакт и проводят замену эластичного кольца.



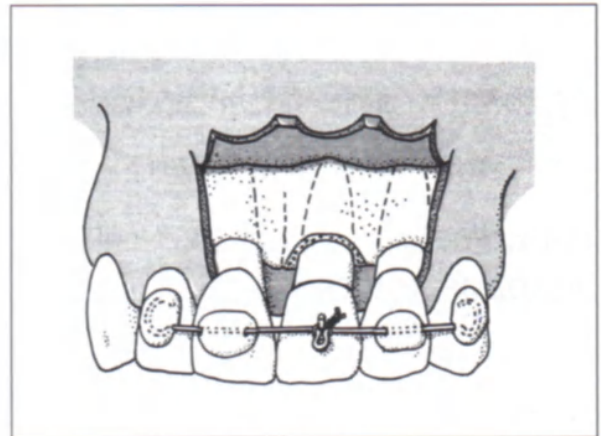
**Рис. 13-26.** Штифт на коронке и петлю на проволочной дуге соединяют эластичным кольцом



**Рис. 13-27.** После экстразии до контакта штифта на коронке и петли на проволочной дуге зуб стабилизируют проволочной лигатурой. Клиническая коронка кажется короче из-за смещения уровня десны



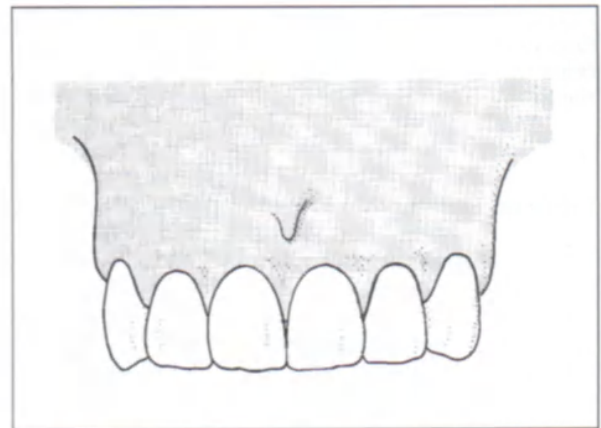
**Рис. 13-28.** После отслаивания лоскута видно, что вместе с зубом сместился уровень альвеолярной кости



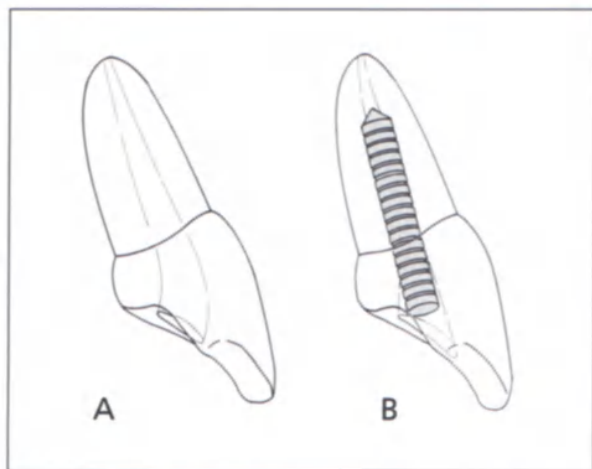
**Рис. 13-29.** Кость иссекают до уровня соседних зубов

При расположении опорного TMS-штифта на вестибулярной поверхности провизорной коронки рядом с проволочной дугой экстразию можно считать завершённой. Эластичное кольцо удаляют и заменяют на лигатурную проволоку, связав штифт на коронке с петлей на проволочной дуге (рис. 13-27). Проверяют отсутствие окклюзионных препятствий. Травмирующие окклюзионные контакты препятствуют восстановлению тканей и стабилизации зуба. Зубы остаются шинированными не менее одного месяца до начала следующего этапа лечения.<sup>48</sup>

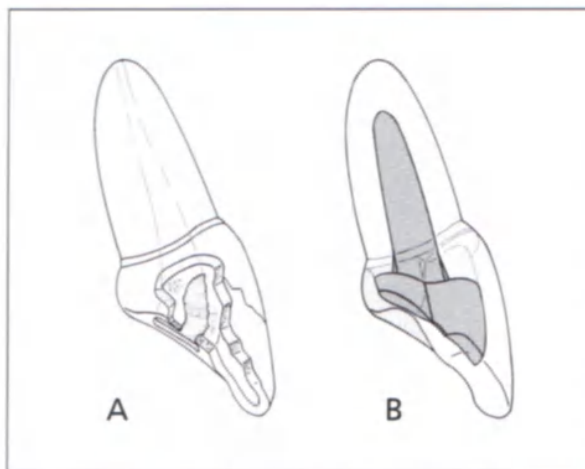
Альвеолярная кость и десневое прикрепление часто опускаются вместе с зубом (рис. 13-28). Существовавший ранее пародонтальный дефект может уменьшиться или ликвидироваться.<sup>47,50-52</sup> Однако при здоровом состоянии пародонта до начала экстразии может потребоваться хирургическое выравнивание костного и десневого края до уровня соседних зубов.<sup>48,52-54</sup> Над перемещённым зубом формируют лоскут и выравнивают уровень костно-



**Рис. 13-30.** Окончательная реставрация на зубе, клиническая коронка которого соответствует соседним зубам



**Рис. 13-31.** Зуб с интактной клинической короной достаточно восстановить композитом (А). Внутриканальный штифт создает ощущение кажущегося укрепления, еще больше ослабляющего зуб (В) (Shillingburg и Kessler<sup>58</sup>)



**Рис. 13-32.** Для восстановления депульпированного однокорневого зуба со значительным разрушением коронки (А) обычно необходимо изготовление штифтовой культевой конструкции с последующим покрытием коронкой (В) (Shillingburg и Kessler<sup>58</sup>)

го края, ориентируясь на соседние зубы (рис. 13-29). Окончательную реставрацию можно начинать приблизительно через четыре недели после хирургического вмешательства (рис. 13-30).<sup>48</sup>

## Реставрация зубов после эндодонтического лечения

Восстановление зуба после эндодонтического лечения зависит от величины дефекта коронковой части и типа зуба. Традиционно депульпированный зуб «укрепляют» внутриканальным штифтом и «защищают» коронкой. Ретроспективные клинические наблюдения заставляют пересмотреть это мнение. Ross<sup>55</sup> изучил 220 депульпированных зубов и установил, что приблизительно 61 % зубов, функционировавших пять и более лет, не имело внутриканального штифта. Sorensen и Martinoff<sup>56</sup> отметили почти одинаковый успех для передних зубов после эндодонтического лечения при использовании внутриканальных штифтов и без них.

### Обоснование

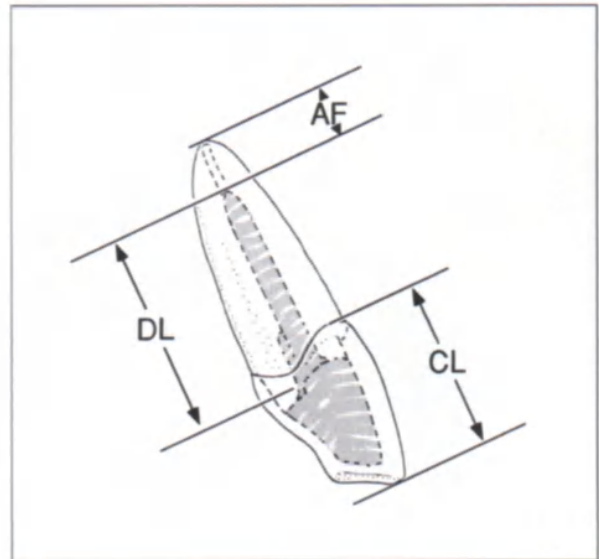
В том же исследовании Sorensen и Martinoff<sup>56</sup> не отметили разницы между передними депульпированными зубами с покрытием и без покрытия коронкой. Очевидно, что не требуется автоматическое покрытие передних зубов коронкой после эндодонтического лечения.<sup>57-59</sup> Для переднего зуба среднего размера с сохранившейся структурой коронковой части за исключением дефекта после создания доступа для эндодонтического лечения и с одним или двумя небольшими проксимальными дефектами достаточно композитной

реставрации. Установка внутриканального штифта в таком зубе скорее ослабит его, чем укрепит (рис. 13-31).

По данным Lovdahl и Nicholls,<sup>60</sup> устойчивость к перелому интактных центральных резцов после эндодонтического лечения в три раза выше, чем у зубов, восстановленных с помощью штифтовой культевой конструкции. При относительно полноценной структуре зуба и изменении цвета после девитализации отбеливание является более предпочтительным методом, чем изготовление коронки.<sup>57</sup> Винир представляет собой более консервативную альтернативу при необходимости покрытия реставрацией вестибулярной поверхности относительно интактного зуба.

Однако после препарирования под коронку осевых поверхностей (периферическая деструкция) и создания доступа для эндодонтического лечения (центральная деструкция) часто остается недостаточный объем здорового дентина для поддержки коронки без дополнительной помощи. При покрытии металлокерамической коронкой зуба с обширной деструкцией коронковой части, вероятно, требуется изготовление *штифтовой культевой конструкции* (рис. 13-32). Внутриканальный штифт создает ретенцию для коронки, которую обычно обеспечивает коронковая структура зуба.<sup>61,62</sup> Для изготовления внутриканального штифта корневой канал должен быть obturated гуттаперчей. Довольно трудно подготовить канал, запломбированный серебряным штифтом или другим твердым материалом. Сильно увеличивается вероятность боковой перфорации корня. Для оптимального распределения нагрузки<sup>63</sup> и максимальной ретенции длина внутриканального штифта должна быть равна длине коронки или двум третям длины корня с выбором максимального параметра (рис. 13-33). У апикального края корня необходимо сохранить слой гуттаперчи не менее 4,0 мм для предупреждения ее смещения и профилактики краевой проницаемости. Отсутствие перечисленных условий ухудшает прогноз реставрации и требует поиска альтернативного варианта.

Чем длиннее внутриканальный штифт, тем выше ретенция.<sup>64-67</sup> Вероятность успешного функционирования зуба



**Рис. 13-33.** Длина внутриканального штифта (DL) должна быть равна высоте коронки (CL) или двум третям длины корня (выбирается максимальный параметр). Толщина оставшегося корневого наполнителя (AF) должна быть не менее 4,0 мм

при длине внутриканального штифта не более  $3/4$  длины коронки ниже, чем при отсутствии внутриканального штифта.<sup>68</sup> Однако показатель успешных результатов лечения зубов с использованием внутриканального штифта увеличивается до уровня свыше 97,5 % при длине внутриканального штифта, которая равна или превышает длину коронки.<sup>68</sup>

Восстановление жевательных зубов должно быть дифференцированным. В связи с естественным разделением окклюзионной поверхности даже при отсутствии кариеса возможен вертикальный перелом зуба под воздействием окклюзионных сил. Минимальное лечение, которое показано для депульпированных премоляров и моляров, включает в себя изготовление литой реставрации, покрывающей окклюзионную поверхность, например МОД-накладки.<sup>69</sup> По данным Sorensen и Martinoff,<sup>68</sup> 94 % моляров и премоляров после эндодонтического лечения успешно функционировали после покрытия реставрацией окклюзионной поверхности, а без окклюзионной защиты депульпированных жевательных зубов этот показатель составил только 56 %.

Депульпированных зубов с достаточно полноценной структурой, которые можно восстановить МОД-накладкой, явное меньшинство. Многие зубы, которым показано эндодонтическое лечение, настолько разрушены кариесом, предыдущими реставрациями и созданием доступа для эндодонтического лечения, что для ретенции окончательной реставрации остается ограниченный объем коронковой структуры зуба.

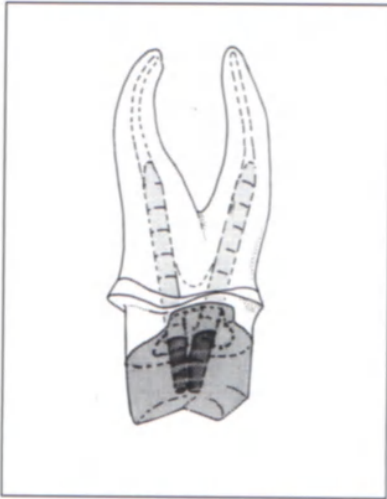
Обычно используемые осевые стенки и вспомогательные элементы часто должны быть заменены реставрацией культевой части зуба. У многих верхних премоляров корни имеют выраженную конусность, тонкие стенки и углубления на проксимальной поверхности или инвагинации, которые являются предрасполагающими факторами для возникновения перфорации или перелома.<sup>70</sup> Из 468 сломанных зубов 78 % было премолярами, из которых 62 % – верхними премолярами.<sup>71</sup> Штифтовые культевые конструкции должны использоваться на премолярах, только если их корни достаточно длинные, крупные и прямые (рис. 13-34).

При отсутствии коронковой структуры зуба следует тщательно выбирать конструкцию реставрации. Включение 1,0–2,0 мм вертикальной осевой поверхности зуба в препарирование под коронку позволяет создать эффект обода, защищающий зуб от перелома (рис 13-35).<sup>36</sup> Риск перелома корня сильно возрастает при расположении края коронки вне достаточного объема твердых тканей зуба (рис. 13-36). Ортодонтическая экструзия и хирургическое удлинение клинической коронки зуба позволяют предупредить поражение тканей пародонта (рис. 13-37).

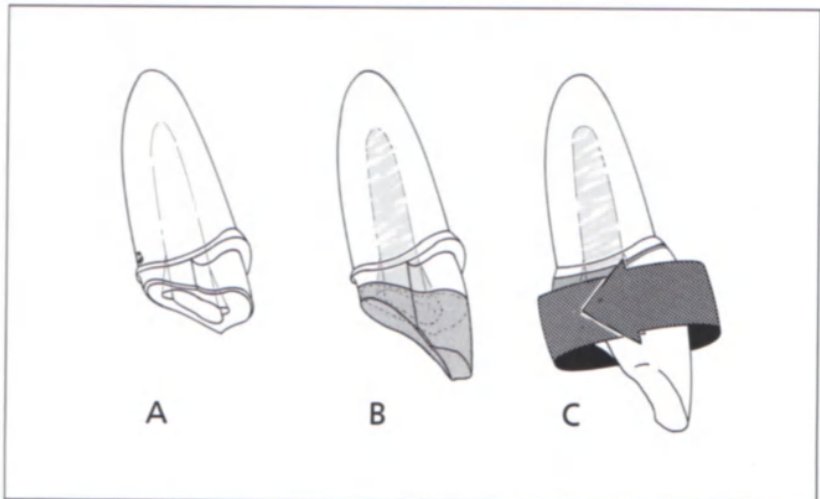
Rosen<sup>72</sup> считал, что поддесневое кольцевое охватывание зуба коронкой увеличивает прочность зуба. Hoag и Dwyer<sup>73</sup> установили, что тип штифтовой культевой реставрации не настолько важен, как расположение краев коронки за пределами культевой реставрации. По мнению Sorensen и Engleman,<sup>74</sup> при наличии вертикальной стенки зуба 1,0 мм между краем культевой реставрации и уступом границы препарирования возникает эффект обода, что повышает устойчивость к переломам на 80–139 %. Почти параллельный продольной оси зуба отвесный скос шириной 1,0 мм также увеличивает прочность зуба к перелому.<sup>75</sup>

Если невозможно перекрыть коронкой не менее 1,0 мм вертикальной осевой стенки премоляра, который предполагается использовать в качестве опорного, такой зуб рекомендуется удалить. Депульпированные зубы не следует использовать в качестве опорных зубов съемных частичных протезов при концевых дефектах зубного ряда.<sup>76</sup> Вероятность разрушения таких зубов в 4 раза выше, чем у эндодонтически леченных зубов, которые не используются в качестве опорных.<sup>77</sup> Разрушение депульпированных опорных зубов НЧП происходит почти в два раза чаще, чем одиночных депульпированных зубов.

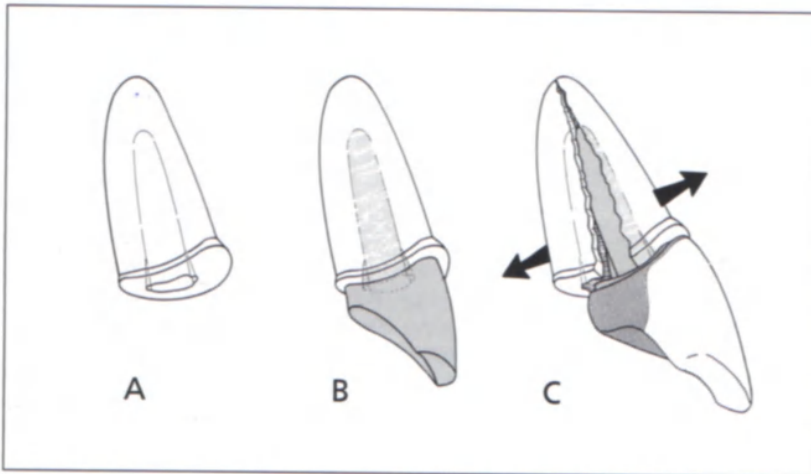
Даже при создании обода сомнительно использование депульпированного зуба в качестве опоры НЧП при замещении более одного отсутствующего зуба. Чем более обширное восстановление необходимо для депульпированного зуба, тем продолжительнее лечение и выше значение квалификации оператора.<sup>78</sup> В таком случае при пла-



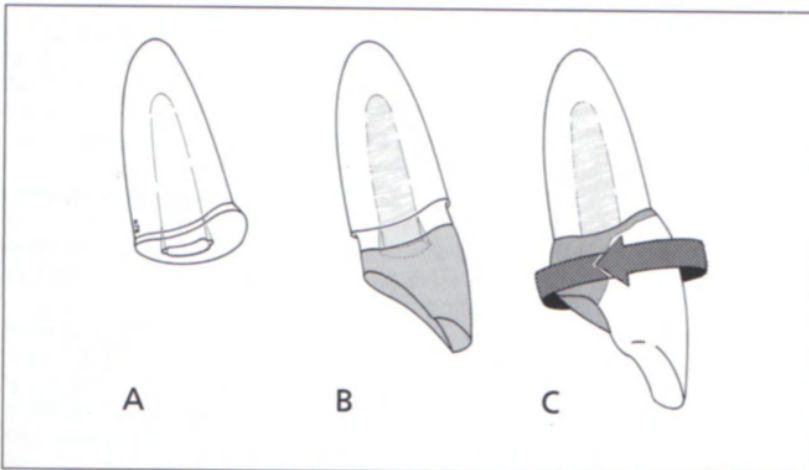
**Рис. 13-34.** Для успешного восстановления зуба с помощью штифтовой культевой конструкции корня премоляра должны быть крупными и длинными. В двухкорневом зубе по возможности используют оба канала



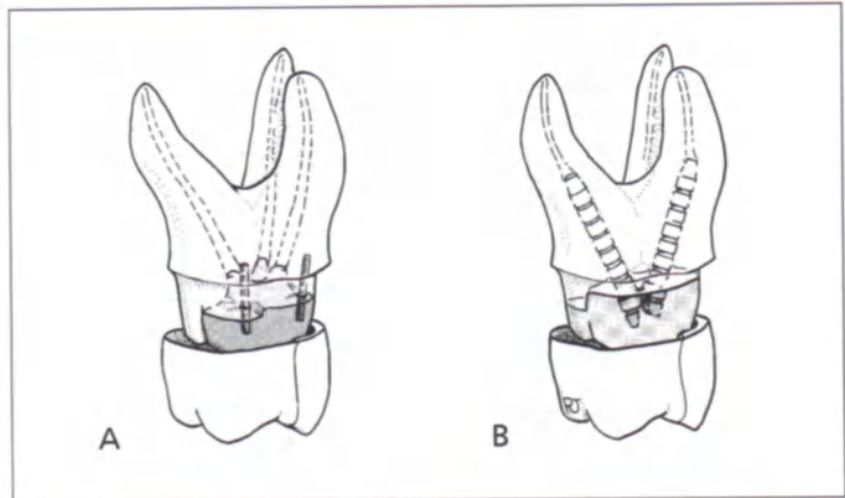
**Рис. 13-35.** При препарировании под штифтовую культевую реставрацию следует сохранять основную структуру зуба (А). Граница препарирования под коронку должна располагаться апикальнее края штифтовой культевой реставрации (В), чтобы коронка окружала зуб (стрелка) и обеспечивала его укрепление снаружи (С) (Shillingburg и Kessler<sup>58</sup>)



**Рис. 13-36.** При расположении края корня на уровне десны (А) изготовление штифтовой культевой конструкции коронки без охватывания зуба стенкой коронки (В) может привести к перелому корня (С) (Shillingburg и Kessler<sup>58</sup>)



**Рис. 13-37.** При отсутствии коронковой структуры (А) зуб можно защитить, переместив апикально границу препарирования (В), для охватывания поверхности зуба (стрелка) и защиты от перелома корня (С) (Shillingburg и Kessler<sup>58</sup>)



**Рис. 13-38.** При сохранении части коронковой структуры моляр восстанавливают с помощью культевой конструкции, которая удерживается за счет штифтов, проточек, амальгамных штифтов или заполнения пульповой камеры (А). Однако при недостаточном объеме коронки зуба устойчивость культевой конструкции обеспечивают два внутриканальных штифта (В)

нировании изготовления НЧП следует рассмотреть возможность использования имплантатов.

Депульпированный моляр со средней степенью разрушения клинической коронкой можно восстановить культевой амальгамной или композитной реставрацией с последующим покрытием искусственной коронкой (рис. 13-38, А). При наличии одного полноценного бугорка ретенцию культевой реставрации можно обеспечить только за счет широкого заполнения амальгамой пульповой камеры,<sup>79</sup> с помощью парапальпарных штифтов,<sup>80</sup> периферических проточек<sup>34</sup> или дентинных камер (амальгамные штифты).<sup>35</sup> Вариант с двумя внутриканальными штифтами обычно используют для моляров при отсутствии или незначительном сохранении коронковой структуры зуба (рис. 13-38, В).

Культевая реставрация и ее фиксирующий элемент (или элементы) изготавливаются отдельно от окончательной реставрации. Коронку цементируют на культевой реставрации, как на препарированном зубе. Двухкомпонентная система имеет несколько преимуществ над цельной штифтовой коронкой. Краевое прилегание реставрации не зависит от типа применяемого внутриканального штифта. Реставрацию в будущем можно заменить, не нарушая внутриканальную часть культевой реставрации. При необходимости изготовления внутриканального штифта выбор не ограничивается индивидуальной литой конструкцией. Если не требуется включение внутриканального штифта непосредственно в конструкцию коронки, то можно использовать системы заводского изготовления. В депульпированном опорном зубе НЧП отсутствует необходимость препарирования корневого канала параллельно пути введения других опорных элементов.

### Внутриканальный штифт заводского изготовления с амальгамной или композитной реставрацией культевой части зуба

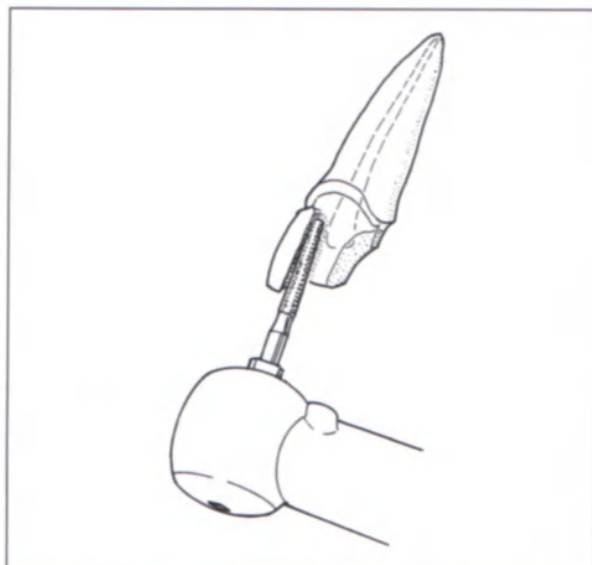
Существует ряд методик изготовления штифтовых культевых конструкций. В настоящее время наиболее широко

применяются внутриканальные штифты заводского изготовления с восстановлением культевой части зуба амальгамой или композитом. Выбор таких штифтов очень велик. Системы внутриканальных штифтов включают в себя специальные римеры или сверла для препарирования корневых каналов в соответствии с размером и конфигурацией штифтов. Используя одну из этих систем, можно полностью выполнить всю процедуру в одно посещение.<sup>61</sup>

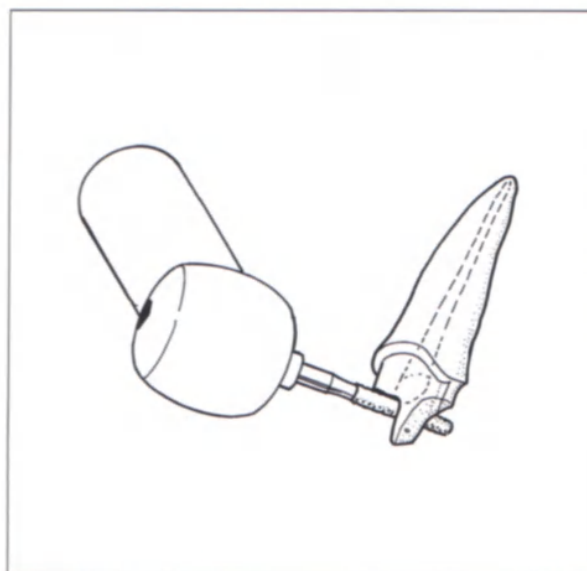
Амальга обеспечивает более высокую прочность. По данным Kovarik и соавт.,<sup>82</sup> показатель выживаемости культевых амальгамных реставраций после 1 млн циклов нагрузки 34 кг составил 67 %, и только 17 % – для культевых реставраций из композита. По результатам того же исследования, разрушение культевых реставраций из стеклоиономерных цемента произошло в течение первых 220 тыс. циклов. Популярность композитов объясняется простотой их применения, быстрой полимеризацией и возможностью практически немедленного препарирования культевой реставрации. При работе с композитом необходим меньший объем материала, чем для амальгамы, что делает его удобным при малом размере зубов.

Внутриканальный штифт увеличивает устойчивость к боковым силам, действующим на коронку, от 15 до 48 %.<sup>83,84</sup> Внутриканальные штифты изготавливаются из нержавеющей стали, титана, латуни или хромосодержащего сплава. В свете современных знаний о гальванизме и коррозии предпочтительными материалами считаются титан, сплавы с высоким содержанием платины и кобальтохромомолибденовые сплавы.<sup>85</sup> Наименее предпочтительны латунь и хромоникелевая сталь.<sup>85</sup> Внутриканальные штифты заводского изготовления имеют параллельную и коническую конфигурацию.

По механизму ретенции системы внутриканальных штифтов можно подразделить на *пассивные* (цементируемые) и *активные* (ввинчивающиеся). Последние обладают большей ретенцией, но создают большее напряжение в зубе.<sup>67,86,87</sup> При работе с этими системами штифтов отличается только окончательная инструментальная обработка пространства (канала) для штифта, которая обычно специфична для каждой системы.



**Рис. 13-39.** На первом этапе изготовления штифтовой культевой конструкции проводят препарирование зуба под коронку



**Рис. 13-40.** Затем удаляют неподдерживаемые твердые ткани зуба

## Инструменты и принадлежности

1. Наконечник.
2. Конусовидный алмазный бор с плоской вершиной.
3. Малый колесовидный алмазный бор.
4. Пламевидный алмазный бор.
5. Бор № 171L.
6. Шаровидный бор № 4.
7. Эндодонтический конденсор.
8. Набор из шести римеров Пеесо (Peeso).
9. Набор, состоящий из внутриканального штифта, специального римера, штифта и сверла.
10. Шпатель для цемента и стеклянная пластинка.
11. Амальгама:
  - a. Медное кольцо и клинья.
  - b. Капсула и амальгамосмеситель.
  - c. Инструмент для введения амальгамы (амальгамтрегер).
  - d. Штопфер.
  - e. Гладилка.
12. Композит:
  - a. Коронковый колпачок (прозрачный или поликарбонатный).
  - b. Композитные материалы.
  - c. Пломбирочный инструмент

Обработку зуба начинают с препарирования его под коронку, которая и будет являться окончательной реставрацией (рис. 13-39). Удаляют старые реставрации, кариозные ткани, прокладки и тонкие стенки зуба, не имеющие достаточной опоры (рис. 13-40). Для обеспечения эффекта обода со стороны коронки необходимо максимально сохранить коронковую часть зуба.

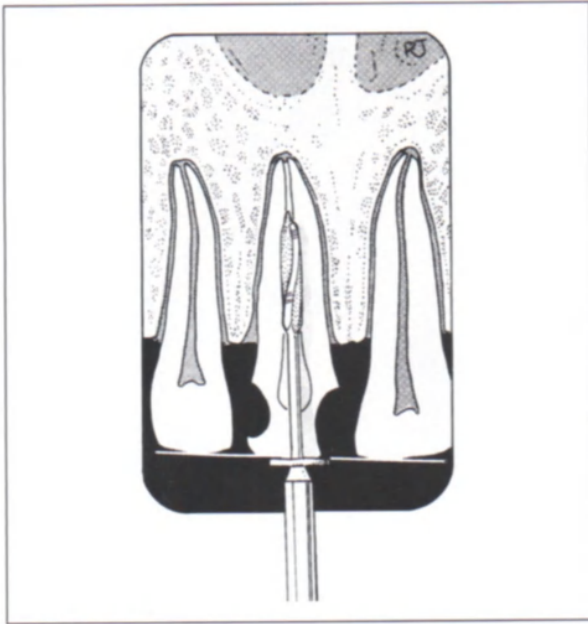
К рентгенограмме восстанавливаемого зуба прикладывают развертку Пеесо (Юнион Броач; Peeso, Union Broach) для определения глубины введения инструмента (а затем штифта) в канал (рис. 13-41). Чтобы обеспечить введение

инструмента на соответствующую глубину, по стержню римера перемещают силиконовый ограничитель, ориентируя его по режущему краю соседнего зуба. Для предупреждения контаминации канала и защиты окружающих тканей накладывают коффердам. Формирование пространства для внутриканального штифта начинают с удаления из канала гуттаперчи горячим эндодонтическим конденсором.<sup>80</sup> Расширение канала начинают разверткой Пеесо или Гейтс Глидден (Gates Glidden) самого большого размера, который входит в канал (рис. 13-42).

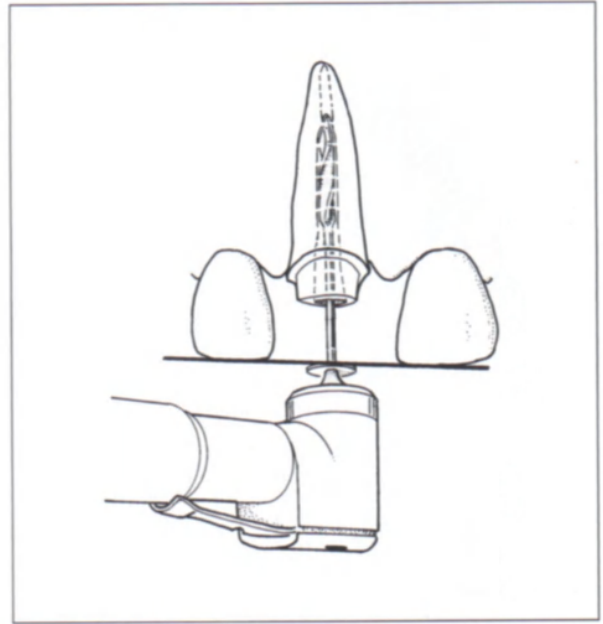
Даже при наличии в данной системе внутриканальных штифтов специальной развертки или сверла обработку начинают с инструментов с неагрессивной вершиной, которые будут следовать по пути наименьшего сопротивления, то есть по гуттаперче в канале (рис. 13-43). Последовательно увеличивая размер разверток, канал расширяют до диаметра, который немного меньше размера специального инструмента, используемого в данной системе. Послойное расширение на 0,2 мм ранее обработанного эндодонтическими инструментами канала снижает вероятность отклонения инструмента от направления канала. Сверла обычной формы, используемые без предварительного расширения канала, чаще отклоняются от исходного направления канала, чем развертки Пеесо<sup>85</sup> или сверла Гейтс Глидден.<sup>89</sup> Препарирование пространства для внутриканального штифта завершают входящим в данную систему специальным сверлом или разверткой (рис. 13-44). Общие указания по окончательному диаметру внутриканального штифта представлены на рис. 13-45, но для отдельных зубов может быть необходим меньший размер внутриканальных штифтов.

В самом широком участке между корневым каналом и наружным краем зуба препарируют один или два канала для штифтов диаметром 0,6 на глубину 2,0 мм. В эти каналы вводят парапульпарные штифты для противодействия силам, направленным от режущего края коронки к подлежащей культевой реставрации. После припасовки внутриканального

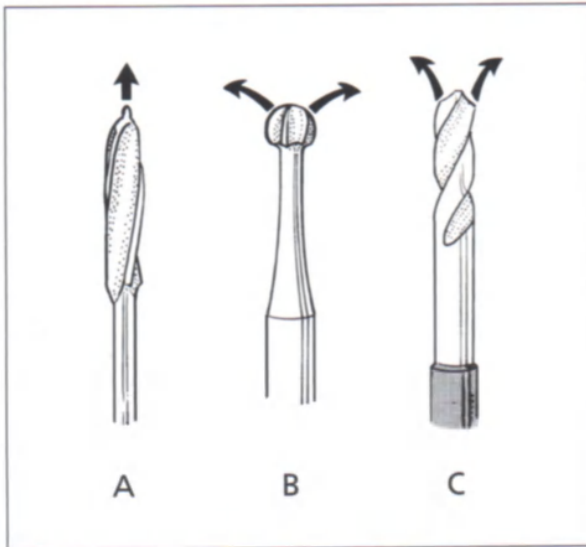




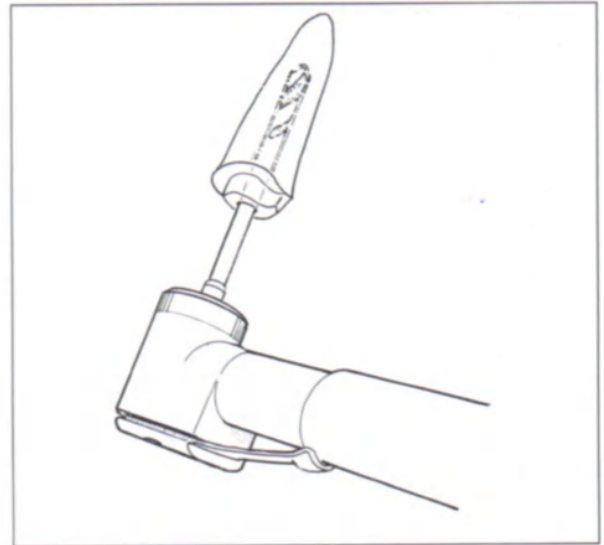
**Рис. 13-41.** Глубину введения развертки Пеесо определяют, приложив инструмент к рентгенограмме восстанавливаемого зуба



**Рис. 13-42.** Препарирование канала развертками Пеесо



**Рис. 13-43.** Развертка Пеесо с неагрессивным кончиком (А) следует по пути наименьшего сопротивления, оставаясь в пределах ранее обработанного эндодонтическими инструментами корневого канала. Бор (В) или сверло (С) может погружаться в любую сторону в зависимости от направления нагрузки



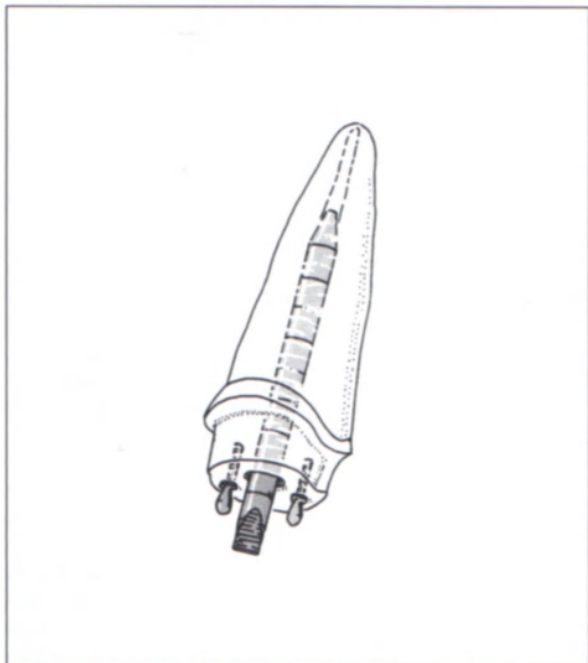
**Рис. 13-44.** Препарирование пространства для внутриканального штифта завершают специальным сверлом или разверткой из данной системы

штифта проверяют его прилегание и глубину (рис. 13-46). При необходимости внутриканальный штифт укорачивают у апикального края, если головка штифта имеет специальную форму, как у штифта Парапост (Колтен/Уэйлдент; Parapost, Coltène/Whaledent). Внутриканальный штифт со специальной вершиной, например БиСиЭйч (ВСН), наоборот, укорачивают у коронкового края.

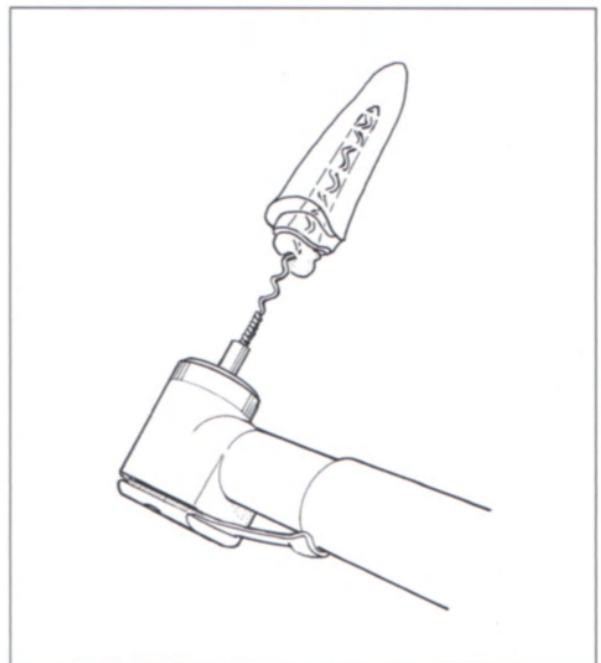
Жидко замешанный цемент наносят на внутриканальный штифт. В канал цемент вводят пломбирочным инструментом. Для полного покрытия стенок канала цементом используют спиральный каналонаполнитель Лентуло (Дентсплай; Lentulo, Caulk/Dentsply) (рис. 13-47). При использовании каналонаполнителя ретенция увеличивается на 90 %.<sup>90</sup> Штифт вводят медленно для удале-



**Рис. 13-45.** Контуры корней (на уровне середины корня) и внутриканальных штифтов в проекции на окклюзионную поверхность правых зубов. Рекомендуемый диаметр внутриканальных штифтов указан в левой части зубного ряда



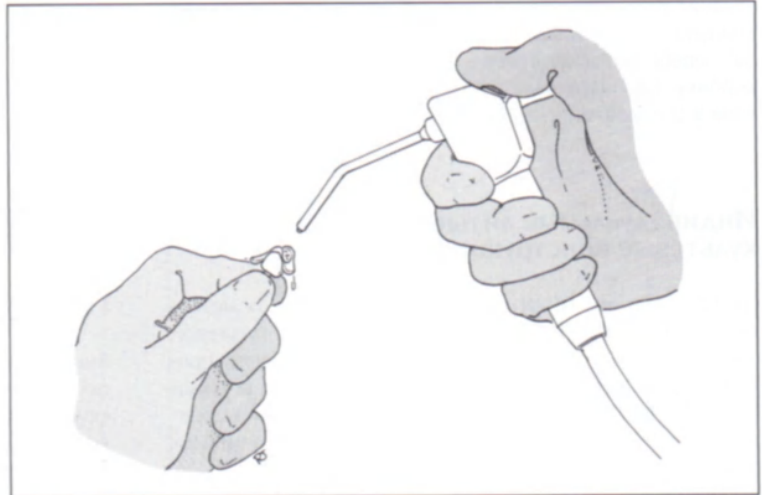
**Рис. 13-46.** Внутриканальный штифт заводского изготовления обеспечивает ретенцию для реставрации культевой части, а парапульпарные штифты – антиротацию



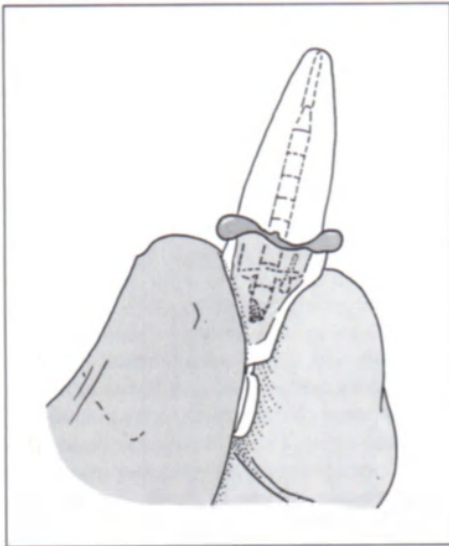
**Рис. 13-47.** Цемент вводят в канал спиральным каналонаполнителем



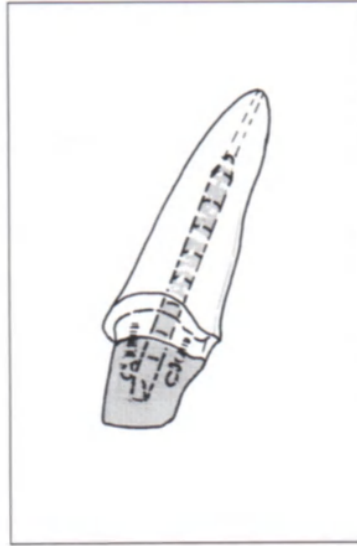
**Рис. 13-48.** Десневую часть колпачка срезают соответственно расположению прилегающей десны



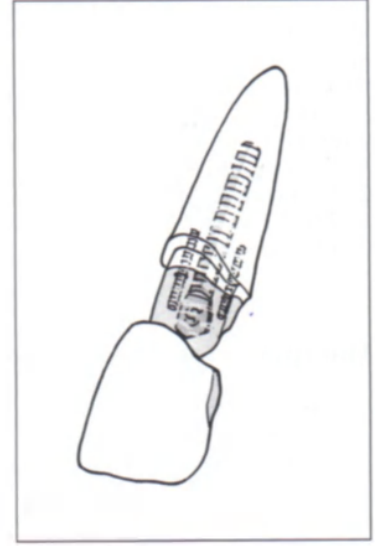
**Рис. 13-49.** Струей воздуха из колпачка удаляют излишки оттискового материала



**Рис. 13-50.** Коронковый колпачок удерживают до полимеризации пластмассы



**Рис. 13-51.** Завершено препарирование зуба для изготовления окончательной коронки



**Рис. 13-52.** Коронку цементируют на реставрации культевой части зуба с внутриканальным штифтом заводского изготовления

ния излишков цемента. Внутриканальный штифт удерживают пальцем до начала отвердевания цемента. Затем удаляют излишки цемента вокруг внутриканального и парапульпарных штифтов.

При восстановлении культевой части амальгамой выбирают медное кольцо нужного диаметра, соответствующего зубу, и оформляют его десневой край по контуру десны. При восстановлении культевой части композитом можно использовать медное кольцо, но проще и быстрее работать с коронковым колпачком. Прозрачный колпачок позволяет применять светоотверждаемый композит, а поликарбонатный колпачок можно использовать с самоотвердеющей пластмассой (рис. 13-48).

При работе с поликарбонатной коронкой ее изнутри обрабатывают изолирующим средством. Коронку наполняют оттисковым материалом низкой вязкости и струей воздуха удаляют излишки материала, оставляя тонкую пленку на стенках коронки (рис. 13-49). Затем коронковую форму заполняют композитом и неподвижно удерживают над внутриканальным штифтом до полимеризации материала (рис. 13-50). Матрицу удаляют и препарировывают культевую часть алмазными и твердосплавными борами (рис. 13-51). Придесневая граница препарирования должна находиться в пределах твердых тканей зуба.

После этого изготавливают провизорную реставрацию и получают оттиск для изготовления коронки. После исполь-

зования поликарбонатной коронки в качестве матрицы ее очищают от эластомерного оттискового материала, проводят перебазирование краев и используют как провизорную коронку. Окончательная реставрация будет зацементирована в следующее посещение пациента (рис. 13-52).

## Индивидуальные литые штифтовые культевые конструкции

Штифты заводского изготовления из благородных металлов дополняют восковой моделью реставрации культевой части зуба.<sup>91,92</sup> При изготовлении восковой модели прямым методом для укрепления используют фиксурный бор<sup>72</sup> или канцелярскую скрепку.<sup>93</sup> Для изготовления модели культевой реставрации прямым методом можно использовать акриловую пластмассу.<sup>94-96</sup>

Прямой метод моделирования штифтовой культевой конструкции из акриловой пластмассы можно использовать для однокорневых или многокорневых зубов. При изготовлении штифтовой культевой конструкции на премоляр с двумя каналами внутриканальный штифт оптимальной длины изготавливают под наиболее стратегически ценный канал, а во второй вводят короткую часть в виде матрицы для противодействия ротации. Последний элемент ненамного улучшает или вообще не влияет на ретенцию.

Прямой метод изготовления штифтовой культевой конструкции включает в себя три этапа. Это:

1. Препарирование канала.
2. Изготовление модели из пластмассы.
3. Обработка и цементирование штифтовой культевой конструкции.

## Инструменты и принадлежности

1. Наконечник.
2. Конусовидный алмазный бор с плоской вершиной.
3. Малый колесовидный алмазный бор.
4. Пламевидный алмазный бор.
5. Бор № 170.
6. Шаровидный бор № 4.
7. Эндодонтический конденсор.
8. Набор разверток Пеесо.
9. Прямой наконечник.
10. Гранатовый диск на дискодержателе для грубой обработки.
11. Бумажный диск на дискодержателе для тонкой обработки.
12. Большая шлифовальная головка зеленого цвета.
13. Абразивный круг Бурлью (Burlew) на дискодержателе.
14. Твердый пластиковый стержень 3,5 мм.
15. Тигель для смешивания.
16. Шпатель для цемента.
17. Ватные турунды.
18. Вазелин.
19. Жидкость и порошок пластмассы.
20. Капельница.
21. Пломбирочный инструмент с плазменным покрытием IPPA.

Таблица 13-1. Размеры инструментов

	Диаметр, мм							
	0,6	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	
Развертка Пеесо	—	1	2	3	4	5	6	
Гейтс Глидден	1	2	3	4	5	6	—	

## Препарирование канала

Выполняют предварительное препарирование зуба под окончательную реставрацию (чаще под металлокерамическую коронку). Конусовидным алмазным бором с плоской вершиной препарируют осевые поверхности и режущий край на глубину 2,0 мм (рис. 13-53). Вестибулярную поверхность препарируют на глубину 1,0–1,2 мм. Препарирование язычной поверхности проводят малым колесовидным алмазным бором.

Удаляют все кариозные ткани, прокладки и старые реставрации, а также определяют состояние оставшейся структуры зуба и возможность проведения окончательного препарирования. На этом этапе удаляют тонкие, не имеющие поддержки стенки зуба (рис. 13-54). Не рекомендуется иссекать всю коронковую часть зуба, за исключением ослабленных и неподдерживаемых участков.

После этого можно приступать к препарированию канала. Инструментами выбора для удаления гуттаперчи и расширения канала являются развертки Пеесо, которые входят в набор из шести инструментов с постепенным увеличением диаметра от 0,7 до 1,7 мм (табл. 13-1). Нережущая вершина этого инструмента следует по пути наименьшего сопротивления, т.е. по гуттаперче вдоль канала.

Удаление гуттаперчи из канала начинают горячим эндодонтическим конденсором. Для определения глубины погружения развертки в канал к рентгенограмме зуба прикладывают развертку Пеесо соответствующего запломбированному каналу размера (рис. 13-55). В качестве ориентира для расположения ограничителя на стержне развертки используют режущий край соседнего зуба. Перемещают небольшой квадратный фрагмент полотна коффердама до места на развертке, которое соответствует ориентиру погружения развертки в канал на нужную глубину.

Развертку вводят на заданную глубину и проводят контрольную рентгенографию, с помощью которой определяют окончательную длину. Канал продолжают расширять, постепенно увеличивая диаметр развертки до нужного. Размер развертки зависит от диаметра зуба. Как правило, он не превышает одну треть диаметра корня у цементно-эмалевого соединения при минимальной толщине структуры зуба 1,0 мм вокруг внутриканального штифта на уровне середины корня и выше (рис. 13-56).

После препарирования канала для внутриканального штифта бором № 170 формируют матрицу или проточку в устье канала. Ее располагают в области максимального объема тканей зуба (рис. 13-57). Матрицу препарируют от стенки канала на глубину диаметра бора (приблизительно 0,6 мм). Ее длина соответствует режущей части бора (приблизительно 4 мм). У премоляра эту же антиротационную функцию выполняет второй канал.

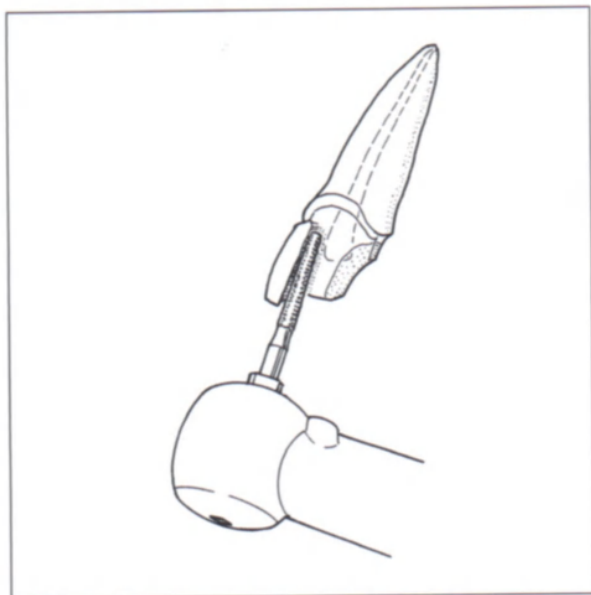


Рис. 13-53. Перед подготовкой корневого канала зуб препарируют под коронку

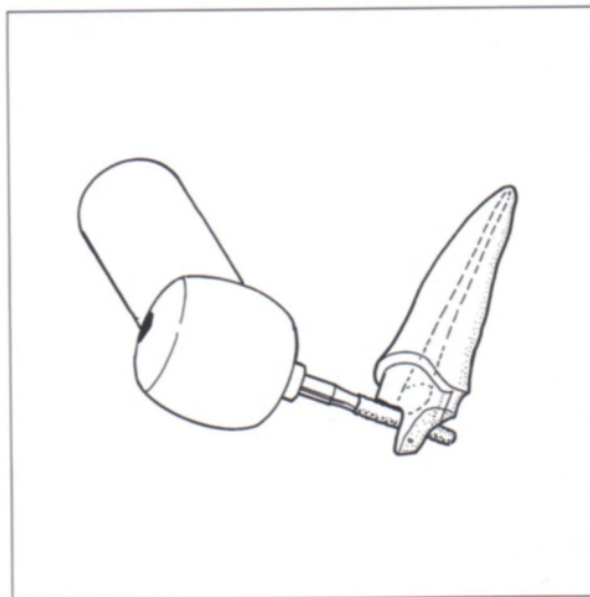


Рис. 13-54. Затем удаляют ткани зуба, не имеющие опоры

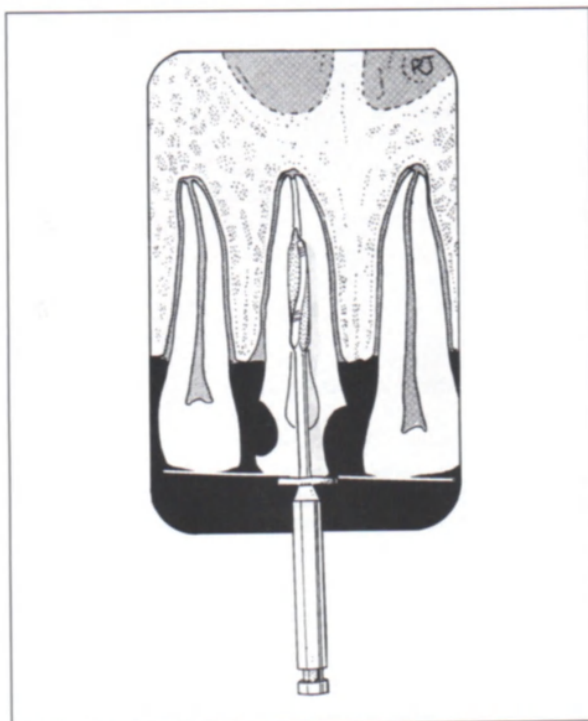


Рис. 13-55. На рентгенограмму восстанавливаемого зуба накладывают развертку Пеэсо для определения глубины введения инструмента

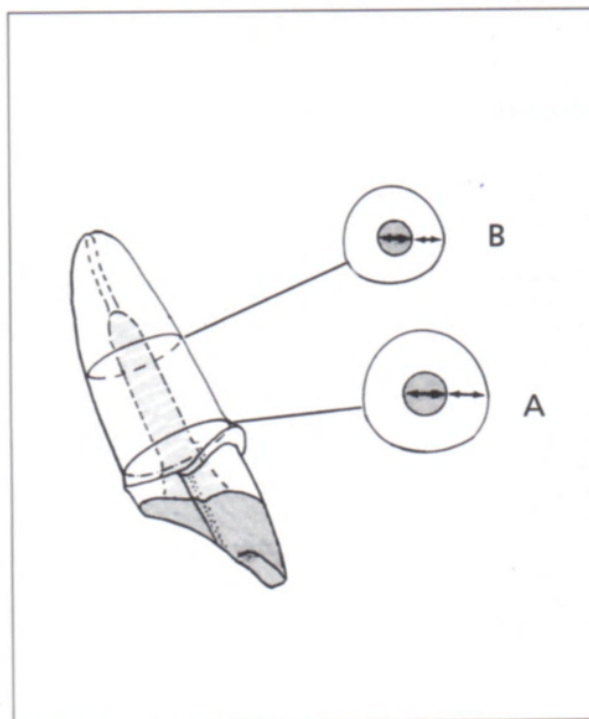


Рис. 13-56. Диаметр штифта не должен превышать одну треть диаметра корня у цементно-эмалевого соединения (А). Диаметр штифта должен быть меньше диаметра корня в средней части не менее чем на 2,0 мм (В)

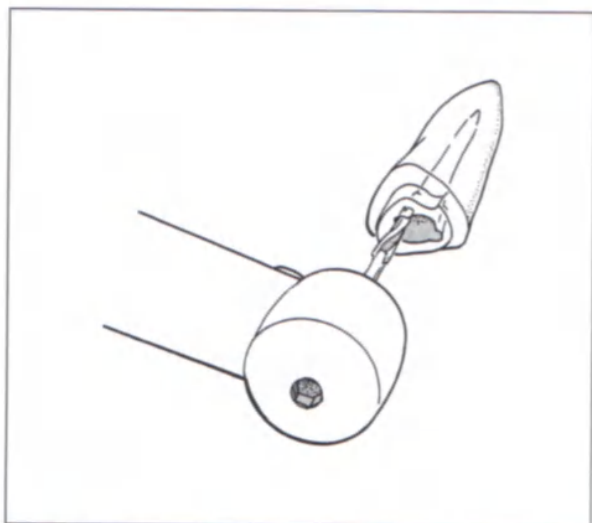


Рис. 13-57. Бором № 170 препарируют матрицу

На сохранившейся наддесневой структуре зуба пламевидным алмазным бором формируют обратный скос вокруг наружного края препарирования (рис. 13-58), что позволяет создать металлический фланец вокруг окклюзионного периметра препарирования для предупреждения перелома сохранившейся структуры зуба.

### Моделирование с помощью пластмассы

Твердый пластиковый литниковый стержень толщиной 3,5 мм (Уильямс Дентал; Williams Dental) сошлифовывают до достижения его беспрепятственного скольжения до апикального края препарированного канала. С вестибулярной стороны у окклюзионного края пластикового литникового стержня создают небольшую проточку для ориентира при повторном введении моделируемой штифтовой культевой конструкции на последующих этапах (рис. 13-59).

В тигле мономер и порошок акриловой пластмассы замешивают до жидкой консистенции. Канал смазывают вазелином небольшой ватной турундой на развертке Пеесо. Устье канала максимально заполняют моделировочной акриловой пластмассой (Дюралей, Релайенс Дентал; Duralay, Reliance Dental) с помощью пломбирочного инструмента с плазменным покрытием. Литниковый стержень покрывают мономером и полностью вводят в канал. Следует убедиться в том, чтобы на этом этапе наружный скос был покрыт пластмассой (рис. 13-60), поскольку попытка покрывания скоса в дальнейшем может привести к нарушению прилегания штифта в канале.

После увеличения вязкости акриловой пластмассы и приобретения ее тестообразной консистенции моделируемую конструкцию перемещают вверх-вниз для исключения блокирования в поднутрениях канала. После полимеризации пластмассы штифт извлекают из канала и проверяют ее распространение до апикального края препарированного канала. Образовавшиеся на поверхности поры можно заполнить мягким матовым, например вспомогательным,

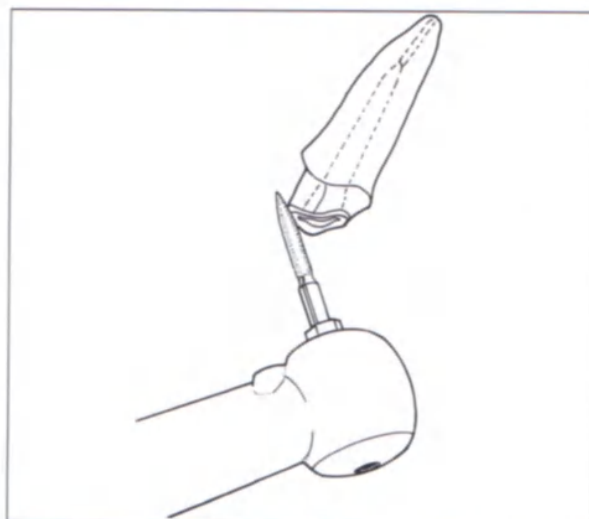


Рис. 13-58. Пламевидным алмазным бором формируют обратный скос

воском. Штифт повторно устанавливают в канале и выполняют несколько возвратно-поступательных движений для облегчения его извлечения в дальнейшем.

После полимеризации пластмассы на штифте канал повторно смазывают и вводят штифт. Затем замешивают вторую порцию акриловой пластмассы и наносят ее вокруг оставшейся части литникового штифта для создания основы для препарирования под окончательную реставрацию (рис. 13-61). В процессе полимеризации пластмассы большим и указательным пальцами можно предварительно оформить вестибулярную и язычную поверхности.

Приблизительную форму культевой части можно придать вне полости рта зелеными шлифовальными головками и гранатовыми дисками для грубой обработки. Препарирование для окончательной реставрации завершают в полости рта (рис. 13-62). Целесообразно завершить препарирование и контурирование культевой части на пластмассе, поскольку после отливки штифтовой культевой конструкции обработка металла более трудна и продолжительна. Смоделированную конструкцию сглаживают бумажными дисками для тонкой обработки и кругом Бурлью (Джеленко; Burlew, Jelenko), устраняя все неровности и поднутрения.

Модель штифтовой культевой конструкции вытирают тампоном, смоченным в спирте, чтобы удалить остатки смазки, которые могут вызвать смещение формовочной массы или образование пор. В противном случае будет невозможна полная припасовка литой металлической штифтовой культевой конструкции.

### Обработка и цементирование культевой штифтовой конструкции

Литниковый канал фиксируют на резцовой или окклюзионной поверхности модели штифтовой культевой конструкции (рис. 13-63). К 50 г формовочной массы добавляют 1,0–2,0 мл воды и не используют прокладку для опки. Благодаря этому размер штифтовой культевой кон-



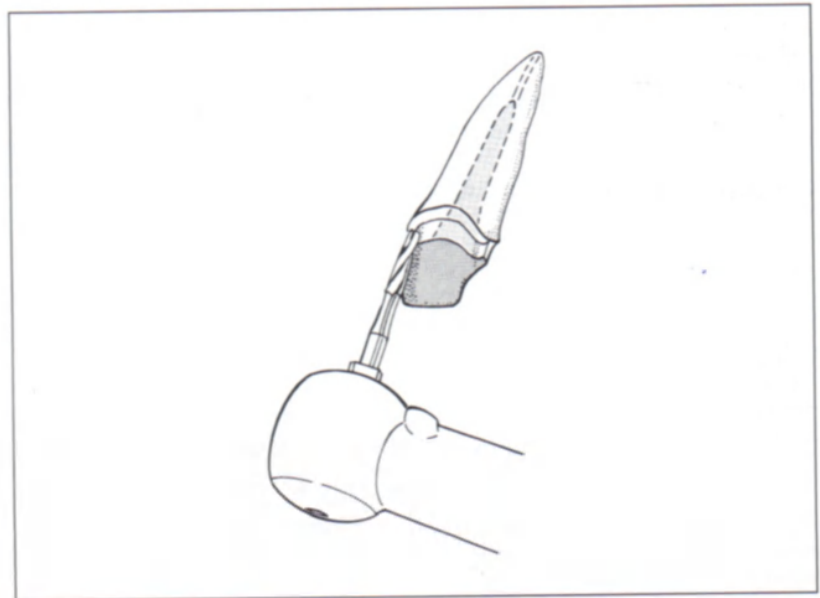
**Рис. 13-59.** Пластмассовый литниковый стержень шлифуют, чтобы он свободно располагался в канале



**Рис. 13-60.** Первая порция пластмассы в канале должна покрывать обратный скос



**Рис. 13-61.** Второй порцией восстанавливают коронковую часть штифтовой культевой конструкции



**Рис. 13-62.** Смоделированную из пластмассы коронковую часть препарируют для окончательной реставрации

струкции немного уменьшается и снижается вероятность ее блокирования в канале. После формирования модель должна оставаться в муфельной печи на 30 мин дольше для полного выгорания пластмассы. После отливки деталь извлекают из формочной массы, протравливают и срезают литниковый канал.

Прилегание штифтовой культевой конструкции проверяют, установив ее на зуб с легким давлением. При блокировании конструкции в канале или неполной установке проводят пескоструйную обработку штифта и повторно вводят в канал. Все блестящие участки шлифуют. Культевую часть детали полируют до шелкового блеска

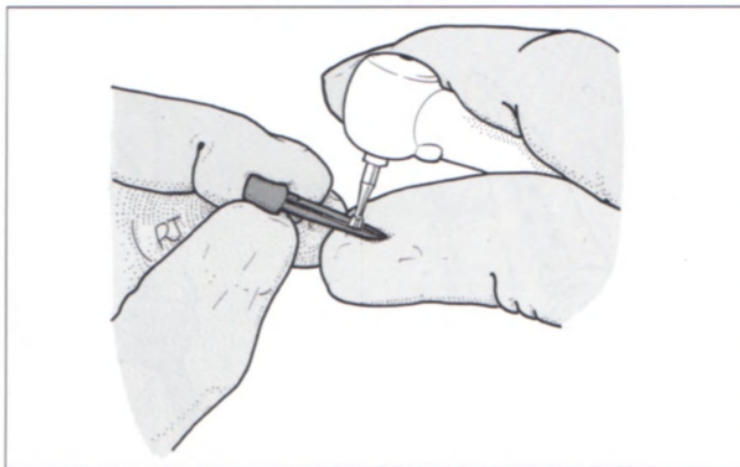
кругом Бурлю. Вдоль штифта от апикального края до уровня обратного скоса формируют углубление для выхода излишков цемента (рис. 13-64).

Порцию замешанного цемента вводят в канал спиральным каналонаполнителем. Штифтовую культевую конструкцию медленно вводят в канал для удаления излишков цемента и обеспечения ее установки на всю глубину. При необходимости корректируют препарирование и получают оттиск. Коронку фиксируют в следующее посещение пациента (рис. 13-65).

Литые штифтовые культевые конструкции можно использовать на премолярах. Для нижних однокорневых



**Рис. 13-63.** Пластмассовая модель с литниковым штифтом в опоре готова для формования



**Рис. 13-64.** На боковой поверхности штифта создают канал для выхода излишков цемента



**Рис. 13-65.** Цементирование окончательной реставрации



**Рис. 13-66.** В центральном разрезе цементируют штифтовую вкладку через отверстие доступа для эндодонтического лечения

премоляров процедура изготовления не отличается от передних зубов. В верхних премолярах с двумя каналами один канал используют для изготовления штифта, а в другом препарируют стабилизирующую матрицу. Литые штифтовые культевые реставрации очень редко используются на молярах, потому что при дивергенции каналов необходимы сложные, сборные из нескольких литых элементов конструкции.

Для антиротации и минимальной дополнительной ретенции внутриканальный пластмассовый штифт заводского изготовления можно дополнить параллельным парапульпарным штифтом (Парапост). Канал препарируют специальным сверлом одного диаметра со штифтом, параллельно каналу препарируют отверстия для парапульпарных штифтов диаметром 0,6–0,7 мм.<sup>97</sup> Из пластмассы моделируют культевую часть над ребристым пластмассовым штифтом в корневом канале и параллельными ири-

диево-платиновыми или нейлоновыми штифтами в парапульпарных каналах. Модель формируют, отливают и цементируют аналогично индивидуально смоделированной конструкции.

При необходимости эндодонтического лечения после наложения коронки препарирование доступа снижает ретенцию коронки приблизительно на 61%.<sup>98</sup> Описано применение *штифтовой вкладки* для стабилизации коронки.<sup>99</sup> На модели препарированного зуба изготавливается литой внутриканальный штифт с небольшой развальцовкой у коронкового края, погружающейся в устье канала со скосом (рис. 13-66). При переломе зуба под коронкой можно изготовить *ретроградную штифтовую культевую конструкцию*. Коронку очищают, смазывают и используют как матрицу для оформления культы после создания штифтовой части конструкции обычным способом.<sup>100</sup>



## Литература

1. Shillingburg HT, Jacobi R, Brackett SE: Preparation modifications for damaged vital posterior teeth. *Dent Clin North Am* 1985; 29:305-326.
2. Shillingburg HT, Jacobi R, Dilts WE: Preparing severely damaged teeth. *J Calif Dent Assoc* 1983; 11:85-91.
3. Rhoads JE: Preparation of the teeth for cast restorations. In Hollenback GM: *Science and Technic of the Cast Restoration*. St Louis, CV Mosby Co, 1964, pp 34-67.
4. Ingraham R, Bassett RW, Koser JR: *An Atlas of Cast Gold Procedures*, ed 2. Buena Park, CA, Uni-Tro College Press, 1969, pp 161-165.
5. Guyer SE: Multiple preparations for fixed prosthodontics. *J Prosthet Dent* 1970; 23:529-553.
6. Smith GE, Grainger DA: Biomechanical design of extensive cavity preparations for cast gold. *J Am Dent Assoc* 1974; 89:1152-1157.
7. Kishimoto M, Shillingburg HT, Duncanson MG: Influence of preparation features on retention and resistance. Part II. Three-quarter crowns. *J Prosthet Dent* 1983; 49:188-192.
8. Tjan AHL, Sarkissian R, Miller GD: Effect of multiple axial grooves on the marginal adaptation of full cast gold crowns. *J Prosthet Dent* 1981; 46:399-403.
9. Lorey RE, Myers GE: The retentive qualities of bridge retainers. *J Am Dent Assoc* 1968; 76:568-572.
10. Pruden WH: Full coverage, partial coverage, and the role of pins. *J Prosthet Dent* 1971; 26:302-306.
11. Gilboe DB, Teteruck WR: Fundamentals of extra-coronal tooth preparation. Part I. Retention and resistance form. *J Prosthet Dent* 1974; 32:651-656.
12. Ingraham R, Bassett RW, Koser JR: *An Atlas of Cast Gold Procedures*, ed 2. Buena Park, CA, Uni-Tro College Press, 1969, p 176.
13. Clyde JS, Sharkey SW: The pin ledge crown. A re-appraisal. *Br Dent J* 1978; 144:239-245.
14. Gourley JV: Favorable locations for pins in molars. *Oper Dent* 1980; 5:2-6.
15. Dilts WE, Mullaney TP: Relationship of pinhole location and tooth morphology in pin-retained silver amalgam restorations. *J Am Dent Assoc* 1968; 76:1011-1015.
16. Markley MR: Pin retained and reinforced restorations and foundations. *Dent Clin North Am* 1967; 11:229-244.
17. Shooshan ED: A pin-ledge casting technique—its application in periodontal splinting. *Dent Clin North Am* 1960; 4:189-206.
18. Racowsky LP, Wolinsky LE: Restoring the badly broken-down tooth with esthetic partial coverage restorations. *Compend Contin Educ Dent* 1981; 2:322-335.
19. Lorey RE, Embrell KA, Myers GE: Retentive factors in pin-retained castings. *J Prosthet Dent* 1967; 17:271-276.
20. Moffa JP, Phillips RW: Retentive properties of parallel pin restorations. *J Prosthet Dent* 1967; 17:387-400.
21. Fujimoto J, Norman RD, Dykema RW, Phillips RW: A comparison of pin-retained amalgam and composite resin cores. *J Prosthet Dent* 1978; 39: 512-519.
22. Courtade GL: Pin pointers. III. Self-threading pins. *J Prosthet Dent* 1968; 20:335-338.
23. Roberts EW: Crown construction with pin reinforced amalgam. *Tex Dent J* 1963; 81:10-14.
24. Caputo AA, Standlee JP: Pins and posts—Why, when, and how. *Dent Clin North Am* 1976; 20:299-311.
25. Dilts WE, Welk DA, Stovall J: Retentive properties of pin materials in pin-retained silver amalgam restorations. *J Am Dent Assoc* 1968; 77:1085-1089.
26. DeWald JP, Arcoria CJ, Ferracane JL: Evaluation of glass-cermet cores under cast crowns. *Dent Mater* 1990; 6:129-132.
27. Shooshan ED: The full veneer cast crown. *J South Calif Dent Assoc* 1955; 23:27-38.
28. Markely MR: Pin reinforcement and retention of amalgam foundations and restorations. *J Am Dent Assoc* 1958; 56:675-679.
29. Hormati AA, Denehy GE: Microleakage of pin-retained amalgam and composite resin bases. *J Prosthet Dent* 1980; 44:526-530.
30. Oliva RA, Lowe JA: Dimensional stability of silver amalgam and composite used as core materials. *J Prosthet Dent* 1987; 57:554-559.
31. DeWald JP, Moody CR, Ferracane JL: Softening of composite resins by moisture and cements. *Quintessence Int* 1988; 19:619-621.
32. Gabryl RS, Mayhew RB, Haney SJ, Wilson AH: Effects of a temporary cementing agent on the retention of castings for composite resin cores. *J Prosthet Dent* 1985; 54:183-187.
33. Nitkin DA, Goldberg AJ: Another look at placing and polishing amalgam in one visit. *Quintessence Int* 1983; 14:507-512.
34. Outhwaite WC, Twiggs SW, Fairhurst CW, King GE: Slots vs. pins: A comparison of retention under simulated chewing stresses. *J Dent Res* 1982; 61:400-402.
35. Shavell HM: The amalgam pin technique for complex amalgam restorations. *J Calif Dent Assoc* 1980; 8:48-55.
36. Eissmann HF, Radke RA: Post-endodontic restoration. In Cohen S, Burns RC: *Pathways of the Pulp*. St Louis, CV Mosby Co, 1976, pp 537-575.
37. Dilts WE: Pulpal considerations with fixed prosthodontic procedures. *Quintessence Int* 1982; 13:1287-1294.
38. Ingber JS, Rose LF, Coslet JG: The "biologic width"—A concept in periodontics and restorative dentistry. *Alpha Omega* 1977; 10:62-65.
39. Murrin JR, Barkmeier WW: Restoration of mutilated posterior teeth: Periodontal, restorative, and endodontic considerations. *Oper Dent* 1981; 6:90-94.
40. Ingraham R: The application of sound biomechanical principles in the design of inlay, amalgam, and gold foil restorations. *J Am Dent Assoc* 1950; 40:402-413.
41. Holland CS: Cast gold restorations for teeth with large carious lesions. *Br Dent J* 1971; 131:16-21.
42. Reagan SE: Correcting space loss caused by severe decay: Report of a case. *J Am Dent Assoc* 1988; 116: 878-879.
43. Heithersay GS: Combined endodontic-orthodontic treatment of transverse root fractures in the region of the alveolar crest. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1973; 36: 404-415.
44. Ingber JS: Forced eruption. Part II. A method of treating nonrestorable teeth—Periodontal and restorative considerations. *J Periodontol* 1976; 47:203-216.
45. Simon JHS, Kelly WH, Gordon DG, Ericksen GW: Extrusion of endodontically treated teeth. *J Am Dent Assoc* 1978; 97:17-23.
46. Ivey DW, Calhoun RL, Kemp WB, Dorfman HS, Wheless JE: Orthodontic extrusion: Its use in restorative dentistry. *J Prosthet Dent* 1980; 43: 401-407.

47. Ross S, Dorfman HS, Palcanis KG: Orthodontic extrusion: A multidisciplinary treatment approach. *J Am Dent Assoc* 1981; 102:189-191.
48. Oesterle LJ, Wood LW: Raising the root—A look at orthodontic extrusion. *J Am Dent Assoc* 1991; 122:193-198.
49. Reis BJ, Johnson GK, Nieberg LG: Vertical extrusion using a removable orthodontic appliance. *J Am Dent Assoc* 1988; 116:521-523.
50. Ingber JS: Forced eruption. Part II. A method of treating isolated one or two wall infrabony osseous defects—Rationale and case report. *J Periodontol* 1974; 45:199-206.
51. Garrett GB: Forced eruption in the treatment of transverse root fractures. *J Am Dent Assoc* 1985; 111:270-272.
52. Biggerstaff RH, Sinks JH, Carazola JL: Orthodontic extrusion and biologic width realignment procedures: Methods for reclaiming nonrestorable teeth. *J Am Dent Assoc* 1986; 112:345-348.
53. Johnson GK, Sivers JE: Forced eruption in crown lengthening procedures. *J Prosthet Dent* 1986; 56: 424-427.
54. Molina DG, Miller CS: An esthetic extrusion device. *Gen Dent* 1987; 35:43-45.
55. Ross IF: Fracture susceptibility of endodontically treated teeth. *J Endod* 1980; 6:560-565.
56. Sorensen JA, Martinoff JT: Clinically significant factors in dowel design. *J Prosthet Dent* 1984; 52:28-35.
57. Goerig AC, Mueninghoff LA: Management of the endodontically treated tooth. Part I. Concept for restorative designs. *J Prosthet Dent* 1983; 49:340-345.
58. Shillingburg HT, Kessler JC: After the root canal—Principles of restoring endodontically treated teeth. *Okla Dent Assoc J* 1984; 74:19-24.
59. Halpern BG: Restoration of endodontically treated teeth—A conservative approach. *Dent Clin North Am* 1985; 29:293-303.
60. Lovdahl PE, Nicholls JI: Pin-retained amalgam cores vs. cast-gold dowel-cores. *J Prosthet Dent* 1977; 38:507-514.
61. Gelfand M, Goldman M, Sunderman EJ: Effect of complete veneer crowns on the compressive strength of endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent* 1984; 52:635-638.
62. Nathanson D, Ashayeri N: New aspects of restoring the endodontically treated tooth. *Alpha Omegan* 1990; 83:76-80.
63. Standlee JP, Caputo AA, Collard EW, Pollack MH: Analysis of stress distribution by endodontic posts. *Oral Surg* 1972; 33:952-960.
64. Colley IT, Hampson EL, Lehman ML: Retention of post crowns: An assessment of the relative efficiency of posts in different shapes and sizes. *Br Dent J* 1968; 124:63-69.
65. Krupp JD, Caputo AA, Trabert KC, Standlee JP: Dowel retention with glass ionomer cement. *J Prosthet Dent* 1979; 41:163-166.
66. Johnson JK, Sakumura JS: Dowel form and tensile force. *J Prosthet Dent* 1978; 40:645-649.
67. Standlee JP, Caputo AA, Hanson EC: Retention of endodontic dowels: Effects of cement, dowel length, diameter and design. *J Prosthet Dent* 1978; 39:401-405.
68. Sorensen JA, Martinoff JT: Intracoronal reinforcement and coronal coverage: A study of endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent* 1984; 51:780-784.
69. Frank AL: Protective coronal coverage of the pulpless tooth. *J Am Dent Assoc* 1959; 59:895-900.
70. Gutmann JL: The dentin-root complex: Anatomic and biologic considerations in restoring endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent* 1992; 67:458-467.
71. Rud J, Ornell K-A: Root fractures due to corrosion—Diagnostic aspects. *Scand J Dent Res* 1970; 78:397-403.
72. Rosen H: Operative procedures on mutilated endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent* 1961; 11:973-986.
73. Hoag EP, Dwyer TG: A comparative evaluation of three post and core techniques. *J Prosthet Dent* 1982; 47:177-181.
74. Sorensen JA, Engelman MJ: Ferrule design and fracture resistance of endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent* 1990; 63:529-536.
75. Milot P, Stein RS: Root fracture in endodontically treated teeth related to post selection and crown design. *J Prosthet Dent* 1992; 68:428-435.
76. Kratochvil FJ: *Partial Removable Prosthodontics*. Philadelphia, WB Saunders Co, 1988, p 101.
77. Sorensen JA, Martinoff JT: Endodontically treated teeth as abutments. *J Prosthet Dent* 1985; 53:631-636.
78. Colman HL: Restoration of endodontically treated teeth. *Dent Clin North Am* 1979; 23:647-662.
79. Nayyar A, Walton RE, Leonard LA: An amalgam coronal-radicular dowel and core technique for endodontically treated posterior teeth. *J Prosthet Dent* 1980; 43:511-515.
80. Goerig AC, Mueninghoff LA: Management of the endodontically treated tooth. Part II. Technique. *J Prosthet Dent* 1983; 49:491-497.
81. Baum L: Dowel placement in the endodontically treated tooth. *J Conn State Dent Assoc* 1979;53:116-117.
82. Kovarik RE, Breeding LC, Caughman WF: Fatigue life of three core materials under simulated chewing conditions. *J Prosthet Dent* 1992; 68:584-590.
83. Christian GW, Button GL, Moon PC, England MC, Douglas HB: Post core restoration in endodontically treated posterior teeth. *J Endod* 1981; 7:182-185.
84. Kern SB, von Fraunhofer JA, Mueninghoff LA: An in vitro comparison of two dowel and core techniques for endodontically treated molars. *J Prosthet Dent* 1984; 51:509-514.
85. Wirz J, Graber G, Widmer W: *Metallische Verankerungselemente in der Restaurativen Zahnmedizin*. Berlin, Quintessenz Verlag, 1987, pp 41, 51, 66, 105.
86. Standlee JP, Caputo AA, Holcomb J, Trabert KC: The retentive and stress-distributing properties of a threaded endodontic dowel. *J Prosthet Dent* 1980; 44:398-404.
87. Standlee JP, Caputo AA: The retentive and stress-distributing properties of split threaded endodontic dowels. *J Prosthet Dent* 1992; 68:436-442.
88. Fisher DW, Jeannot DJ, Kwan SK: An evaluation of methods for preparing teeth to receive retentiveposts [abstract 532]. *J Dent Res* 1982; 61:237.
89. Gegauff AG, Kerby RE, Rosenstiel SF: A comparative study of post preparation diameters and deviations using Parapost and Gates Glidden drills. *J Endod* 1988; 14:377-380.
90. Goldman M, DeVitre R, Tenca J: Cement distribution and bond strength in cemented posts. *J Dent Res* 1984; 63:1392-1395.
91. Christy JM, Pipko DS: Fabrication of dual-post veneer crown. *J Am Dent Assoc* 1967; 75:1419-1425.
92. Gerstein J, Burnell SC: Prefabricated precision dowels. *J Am Dent Assoc* 1964; 68:787-791.
93. Taylor AG: Dowel abutment crown. *Royal Canad Dent Corps Quart* 1963; 4:1-4.
94. Bartlett SO: Construction of detached core crowns for pulpless teeth in only two sittings. *J Am Dent Assoc* 1968; 77:843-845.

95. Dewhirst RB, Fisher DW, Shillingburg HT: Dowel-core fabrication. *J South Calif Dent Assoc* 1969; 37:444-449.
96. Shillingburg HT, Fisher DW, Dewhirst RB: Restoration of endodontically treated posterior teeth. *J Prosthet Dent* 1970; 24:401-409.
97. Baraban DJ: A simplified method for making posts and cores. *J Prosthet Dent* 1970; 24:287-297.
98. McMullen AF, Himel VT, Sarkar NK: An in vitro study of the effect endodontic access preparation has upon the retention of porcelain fused to metal crowns of maxillary central incisors. *J Endod* 1989; 15:154-156.
99. Shillingburg HT, Kessler JC: Restoration of crowned teeth after endodontic treatment. *Quintessence Int* 1982; 13:635-641.
100. Shillingburg HT, Jacobi R: Two-piece retrofit dowel-core: A case report. *Int J Periodont Rest Dent* 1987; 7:31-41.

## Препарирование зубов с поврежденным пародонтом

После пародонтологического лечения часто возникает необходимость в покрытии зубов литыми реставрациями для устранения кариозного дефекта или предыдущего повреждения, а также для шинирования и стабилизации зубов. Кроме того, может потребоваться использование таких зубов в качестве опор протезов.

### Граница препарирования

При восстановлении зуба со сниженным уровнем прикрепления мягких тканей или другим структурным изменением десны часто необходима модификация препарирования зуба. Тип и расположение границы препарирования сильно влияют на успех протезирования. Неправильное препарирование повышает вероятность повреждения зуба и снижает прогноз реставрации и самого зуба. Близкое расположение границы препарирования к области бифуркации требует изменения препарирования зуба.

### Расположение

Оптимально придесневая граница препарирования зуба должна располагаться в пределах эмали вне десневой борозды. Однако часто необходимо апикальное смещение края реставрации для скрывания дефекта зуба вследствие кариеса или эрозии.

Для керамического вестибулярного края металлокерамической коронки придесневая граница препарирования должна иметь плечевой уступ шириной 1,0 мм. Такая конфигурация приводит к значительной деструкции даже в самых лучших условиях при расположении в пределах эмали клинической коронки (рис. 14-1), что, однако, вполне допустимо у пациентов зрелого возраста.

Плечевой уступ не рекомендуется использовать при расположении края препарирования на поверхности корня, поскольку для создания того же уступа шириной 1,0 мм при меньшем диаметре корня потребуются препарирование осевой поверхности на опасную для пульпы глубину (рис. 14-2). Кроме возможного вскрытия пульпы настолько обширная деструкция осевой поверхности зуба снижает

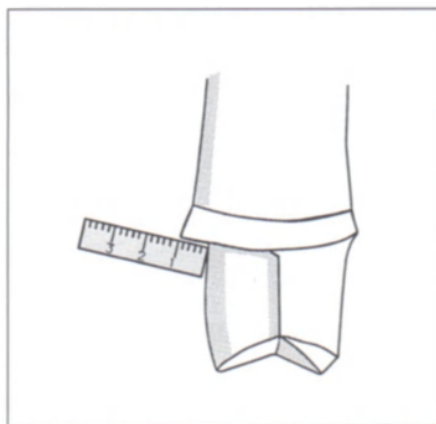


Рис. 14-1. Препарирование верхнего премоляра под металлокерамическую коронку с уступом 1,0 мм в типичной области

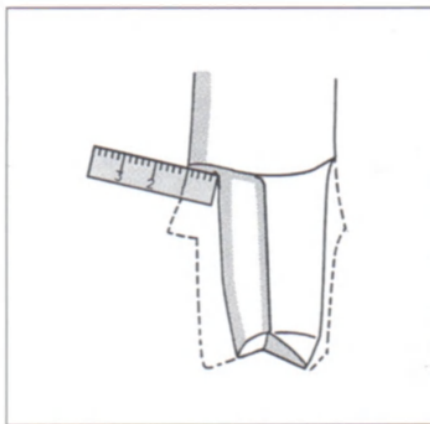
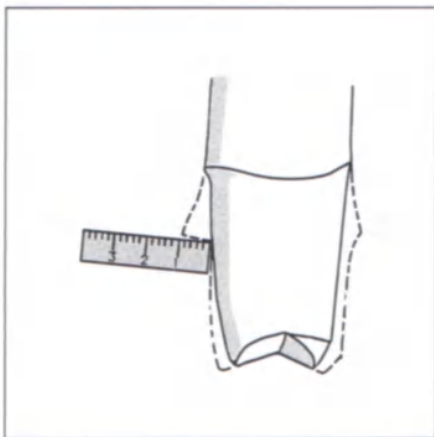
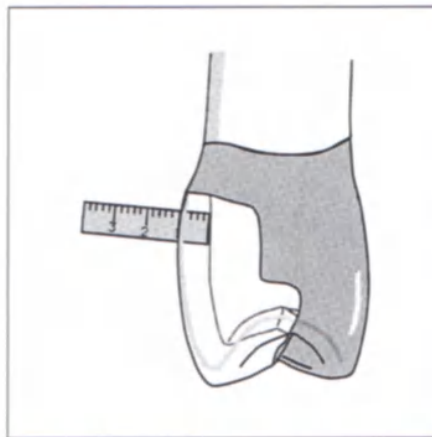


Рис. 14-2. Препарирование верхнего премоляра под металлокерамическую коронку с уступом 1,0 мм апикальнее ЦЭС. Отмечается дополнительное иссечение осевой структуры зуба, необходимое для создания уступа на этом уровне



**Рис. 14-3.** Препарирование верхнего премоляра под металлокерамическую коронку с формированием границы препарирования в виде желоба апикальнее ЦЭС. Глубина препарирования осевой поверхности такая же, как и при создании уступа на обычном уровне



**Рис. 14-4.** Для керамической облицовки правильной толщины широкий придесневый металлический край должен соответствовать контуру корня

прочность зуба. Кроме того, в области плечевого уступа концентрируется более высокое напряжение, что в итоге приводит к перелому зуба.

Для формирования вестибулярной границы препарирования в виде желоба на слишком апикальном уровне требуется такая же глубина препарирования осевой поверхности, как при создании плечевого уступа на более корональном уровне (рис. 14-3). Изготовленная в таких условиях металлокерамическая коронка может иметь слишком широкий придесневой металлический край (рис. 14-4). Керамическая облицовка до десневого края приводит к увеличению толщины контура коронки или требует иссечения большего объема ткани.

## Бифуркационные выемки

При восстановлении моляров иногда возникает необходимость в значительном апикальном смещении края коронки. В таких случаях граница препарирования приближается к *бифуркации*, т.е. к участку разделения ствола зуба на два корня (рис. 14-5). Форма препарирования таких зубов во многом отличается от традиционной. Это связано с пересечением границы препарирования с вертикальными *выемками*, или углублениями, на стволе зуба, которые продолжаются от бифуркации до цементно-эмалевого соединения (ЦЭС). Данную анатомическую особенность следует учитывать при препарировании. То есть осевая поверхность зуба от придесневой границы препарирования до окклюзионной поверхности также должна иметь вертикальные углубления<sup>1</sup> (рис. 14-6).

В качестве примера можно представить бифуркацию нижнего моляра, которая часто оказывается в области препарирования под коронку. У нижних первых моляров вход в щечную и язычную бифуркации находится обычно на 3 и 4 мм апикальнее ЦЭС.<sup>2</sup> На медиальной, щечной и дистальной поверхностях верхнего первого моляра входы в соот-

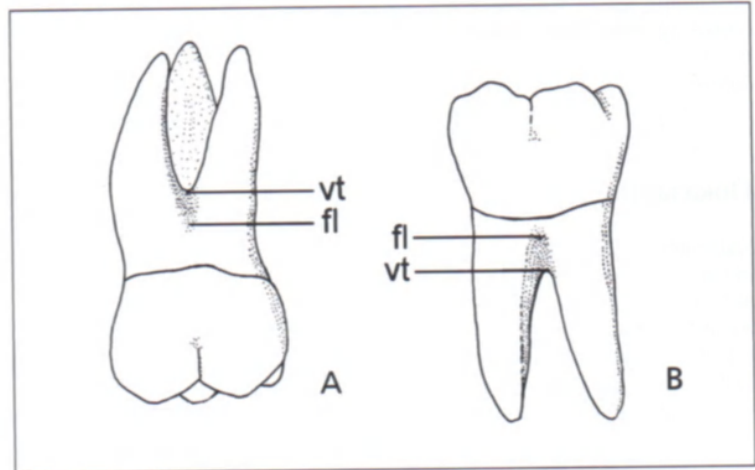
ветствующие бифуркации расположены на расстоянии в среднем 3,6; 4,2 и 4,8 мм от ЦЭС соответственно.<sup>3</sup> Выемки на верхнем моляре встречаются реже, часто это происходит вследствие значительной рецессии десны.

При пересечении границей препарирования бифуркационной выемки осевой контур коронки должен иметь соответствующее углубление, начинающееся от этой выемки (рис. 14-7). Искусственная коронка также должна повторять контуры бифуркационной выемки.<sup>4</sup> На вестибулярной поверхности необходимо создать выемку, плавно переходящую в углубление над бифуркацией и продолжающуюся до вестибулярной фиссуры в области окклюзионной трети вестибулярной поверхности.<sup>5</sup> Углубления обычно соединяются с элементами, начинающимися на окклюзионной поверхности. Вертикальное углубление, восходящее от края реставрации, не должно прерываться. Любой горизонтальный гребень на вестибулярной или язычной поверхности зуба, пересекающий или блокирующий это углубление, создает условия для скопления зубного налета (рис. 14-8).

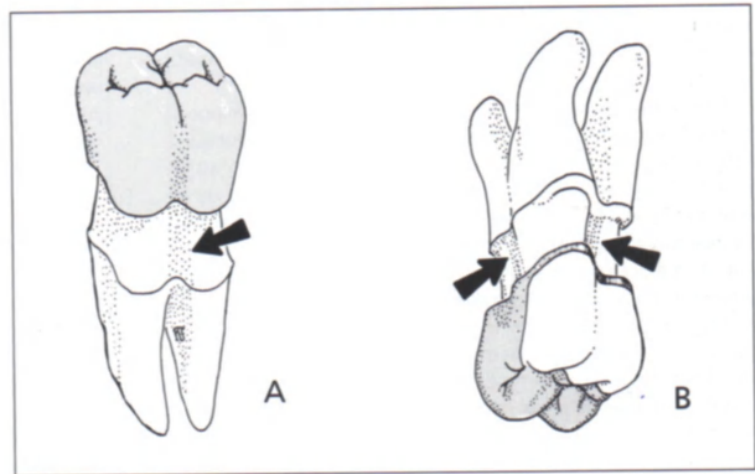
На медиальной и дистальной поверхностях верхних моляров также имеются углубления, восходящие от соответствующих бифуркаций. Такие углубления следует сгладить с прилегающими осевыми поверхностями. Это облегчает санацию менее доступных язычных межзубных промежутков в боковых отделах верхнего зубного ряда.

## Резекция корня

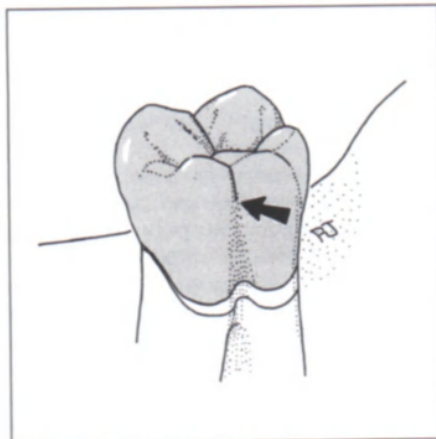
Операция *резекции корня* заключается в удалении корня зуба вне зависимости от сопутствующего вмешательства на коронке.<sup>1</sup> Резекцию корня также иногда называют *эктомией корня*.<sup>6</sup> При *ампутации корня* выполняют удаление корня зуба без вмешательства на коронке.<sup>1</sup> *Гемисекцией* называется операция разделения зуба на две равные части через коронку и бифуркацию.<sup>1,7</sup> Несмотря на то что пере-



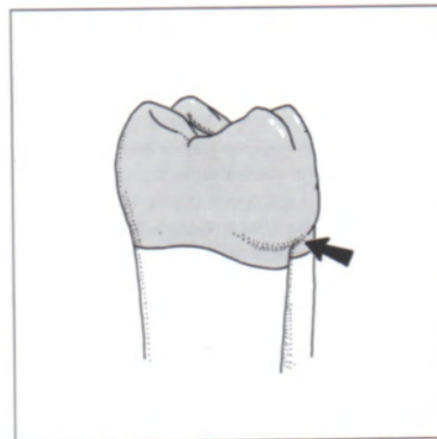
**Рис. 14-5.** Вестибулярная поверхность бифуркации верхнего (А) и нижнего (В) моляров. Апикальная часть бифуркации имеет форму свода (vt). Вертикальное углубление на общем стволе зуба образует выемку (fl)



**Рис. 14-6.** Вертикальные углубления на осевых стенках препарированных зубов (стрелка) продолжают от инвагинаций, где граница препарирования пересекает бифуркационные выемки, к окклюзионной поверхности нижнего (А) и верхнего (В) моляра



**Рис. 14-7.** Анатомическая вестибулярная фиссура этого нижнего первого моляра соединяется (стрелка) с вертикальным углублением, начинающимся от бифуркационной выемки



**Рис. 14-8.** Горизонтальный гребень в десневой трети осевой поверхности над бифуркационной выемкой затрудняет осуществление самостоятельной гигиены (стрелка)

численные вмешательства получили широкое распространение сравнительно недавно, они были опубликованы более 100 лет назад в работах Farrar,<sup>8</sup> Black,<sup>9</sup> Tomes и Tomes.<sup>10</sup>

## Показания

Удаление одного или двух корней может быть показано: с целью устранения труднодоступных для обеспечения адекватной самостоятельной гигиены участков; в связи с поражением или обнажением бифуркации при значительном вертикальном дефекте кости;<sup>7,11–13</sup> при выраженной потере прикрепления в области одного корня.<sup>1,14–16</sup> Стратегическая экстракция по пародонтологическим показаниям позволяет упростить пародонтологическое лечение целого квадранта<sup>17</sup> и снизить риск распространения пародонтита на здоровые корни причинного или соседних зубов.

По данным Bower,<sup>18</sup> у 58 % верхних и нижних первых моляров вход в бифуркацию уже ширины самой маленькой кюреты, что сильно затрудняет лечение. В таких случаях резекция является единственным способом создать доступное для адекватной гигиены пространство.<sup>19</sup>

Тем не менее, вовлечение бифуркации в патологический процесс не является абсолютным показанием к резекции корня. Натр и соавт.<sup>20</sup> исследовали 100 пациентов, у которых 175 многокорневых зубов имели поддающееся лечению вовлечение бифуркации различной степени тяжести. Примерно в половине случаев была выполнена резекция корня, а в остальных – проводились удаление зубных отложений и сглаживание поверхности корня, операции в области бифуркации или другие вмешательства. В обеих группах все зубы продолжили функционировать в течение пяти лет. Реальные показатели будут варьироваться в зависимости от индивидуальных предпочтений стоматолога, мотивации пациента и ряда других факторов.

Резекцию можно проводить для сохранения зубов с эндодонтическими осложнениями,<sup>1,6,11–13,15,16</sup> включая перфорации, перелом инструмента, анатомические аномалии, препятствующие инструментальной обработке или obturации канала, и др.

При нормальном состоянии других корней зуб можно сохранить с помощью удаления сломанного корня<sup>11,13,16</sup> или корня с неподдающимся лечению глубоким кариозным поражением.<sup>14–16</sup> Резекцию корня также проводят при очень близком расположении корней двух соседних зубов и отсутствии достаточного межзубного пространства.<sup>1,11,13,15</sup> В таких случаях резекция корня одного зуба позволяет сохранить оба зуба. Действительно, удаление одного корня может выполняться в большей мере для улучшения прогноза соседнего зуба, чем сохранения резецируемого зуба.

## Противопоказания

Резекция противопоказана при наличии спаянных корней<sup>11</sup> или близком расположении к другим корням того же зуба.<sup>15</sup> При слишком апикальном расположении бифуркации корни невозможно резецировать из-за слишком мало-

го объема костной ткани, оставшегося для поддержки корней.<sup>11</sup> Для выполнения гемисекции нижнего моляра бифуркация должна располагаться в коронковой трети, у верхних первых премоляров резекцию провести невозможно.<sup>19</sup>

При равной утрате альвеолярной поддержки вокруг всех корней удаление корня не дает положительного результата. Резекцию корня также нельзя проводить при невозможности успешного эндодонтического лечения сохраняемых корней.

## Состояние зубов после резекции корня

Зубы с резецированными корнями могут использоваться для опоры несъемных частичных протезов, шинирования или вертикального ограничения консольных несъемных частичных протезов.<sup>21</sup> Сохранение решающего при выборе конструкции протеза зуба позволяет исключить необходимость изготовления съемного частичного протеза.<sup>22</sup> Однако не стоит забывать, что их способность выдерживать нагрузку снижена за счет уменьшения области прикрепления. По мере снижения уровня кости при пародонтите уменьшается площадь поверхности пародонтального прикрепления (рис. 14-9).

Медиальный корень нижнего первого моляра обеспечивает 37 % поверхности прикрепления, а дистальный – 32 %.<sup>23</sup> При обнажении бифуркации теряется 31 % области прикрепления, обеспеченной стволом корня. Медиальный и дистальный щечные и небный корни верхнего первого моляра обеспечивают 25; 19 и 24 % области прикрепления соответственно.<sup>24</sup> Ствол корня составляет 32 % поверхности прикрепления.

Удаление корня второго моляра приводит к соответствующему уменьшению опоры. Однако длина ствола вторых моляров сильно варьируется и может превышать значения для первых моляров.<sup>2</sup> Общая площадь поверхности корней первого и второго моляров отличается всего на 0,5–1,2 %.<sup>25</sup>

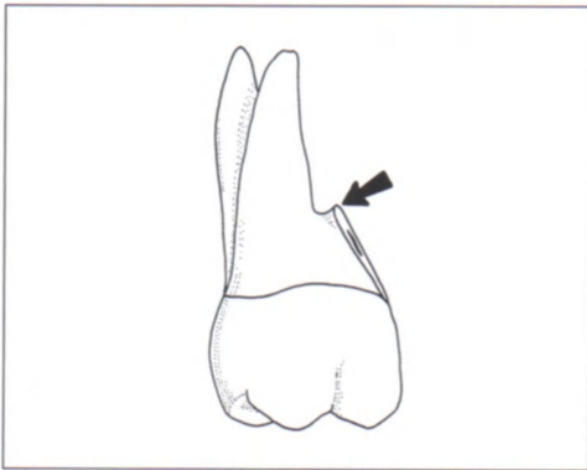
## Методика резекции

Обычно рекомендуется завершать эндодонтическое лечение до удаления корня,<sup>6,11,13–15,19</sup> поскольку во время операции происходит рассечение корневого канала. Тем не менее, часто невозможно адекватно оценить тяжесть вовлечения бифуркации без прямого визуального контроля после отслаивания лоскута.<sup>20</sup> Во избежание возможных разногласий по поводу времени, неудобств и расходов на «ненужное» эндодонтическое лечение зуба, который не удалось сохранить из-за невозможности отделить нужный корень от других, сначала часто приходится выполнять резекцию. Пульпу следует защитить временной реставрацией, и эндодонтическое лечение назначить как можно раньше.

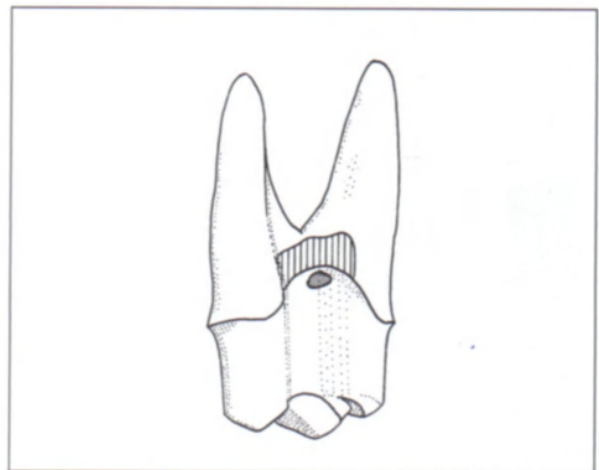
Резекцию начинают длинным, тонким алмазным бором, чтобы пройти свод бифуркации.<sup>15</sup> Во время операции удаляют все остатки резецированного корня, нельзя оставлять никаких остатков свода бифуркации. В противном случае



**Рис. 14-9.** Соотношение между вертикальной потерей кости и площадью поверхности корней верхних<sup>3</sup> и нижних<sup>23</sup> первых моляров



**Рис. 14-10.** Любые остатки резецированного корня (стрелка) препятствуют удалению зубного налета



**Рис. 14-11.** Граница препарирования под полную коронку распространяется за пределы пульповой камеры (небольшой затемненный участок), но покрытие всей области резекции не требуется (заштрихованный участок). Показано препарирование верхнего моляра с резецированным дистальным щечным корнем

части зуба действуют подобно нависающим краям коронки, препятствуя удалению налета и способствуя воспалению (рис. 14-10).

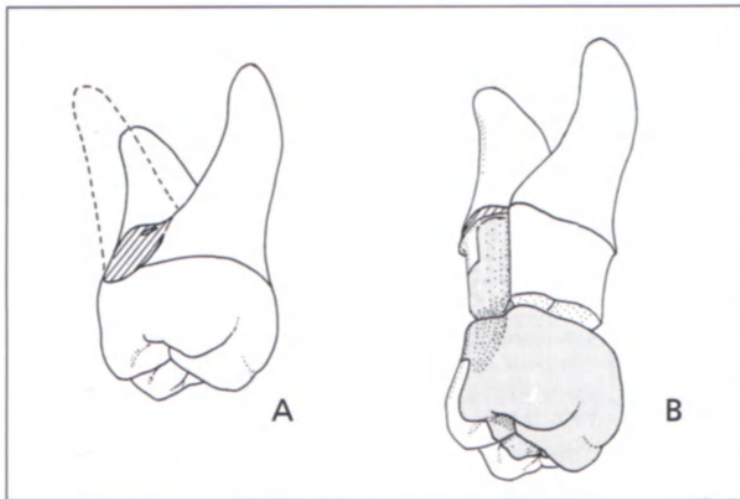
Сглаживают все гребни, обнаруженные во время препарирования зуба под коронку. Промежуточный бифуркационный гребень встречается у 73 % нижних первых моляров,<sup>26</sup> а дистально-щечный и небный корни верхних моляров соединяет мостик твердых тканей зуба.<sup>15</sup> Граница препарирования под коронку распространяется апикально за пределы obturированной пульповой камеры (рис. 14-11). Ненужным и нежелательным является слишком апикальное расширение границы препарирования для покрытия всех участков корня, изменивших свою конфигурацию после удаления корня.

После резекции корня верхнего моляра по пародонтоло-

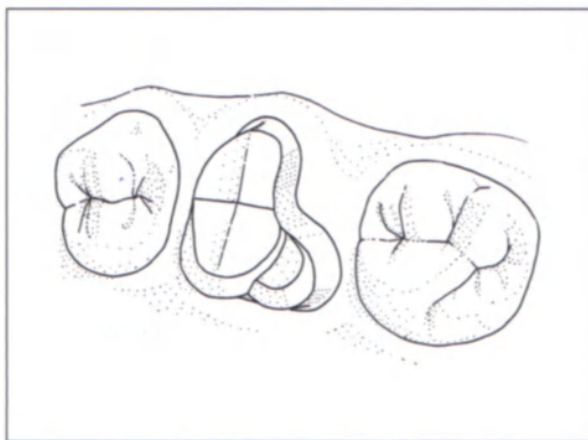
гическим показаниям обычно сохраняется достаточный объем коронковой структуры зуба. В таких случаях можно ограничиться пломбированием пульповой камеры амальгамой. Часто в этой ситуации не требуется установка внутриканального штифта, который, скорее, ослабляет тонкий, изолированный корень, чем укрепляет его.

При необходимости изготовления штифтовой культевой реставрации для восстановления дефекта коронковой части зуба литая штифтовая культевая конструкция предпочтительнее, чем заводской внутриканальный штифт.<sup>27</sup> Минимальный диаметр резецированного сегмента корня с ослабленной пародонтальной поддержкой не обеспечивает достаточного объема материала для культевой реставрации вокруг штифта после завершения препарирования под коронку.

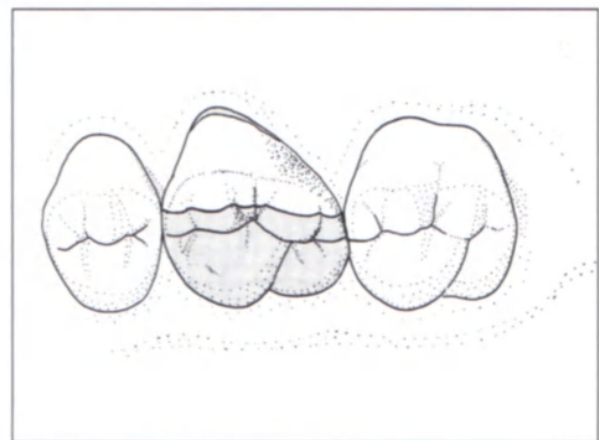




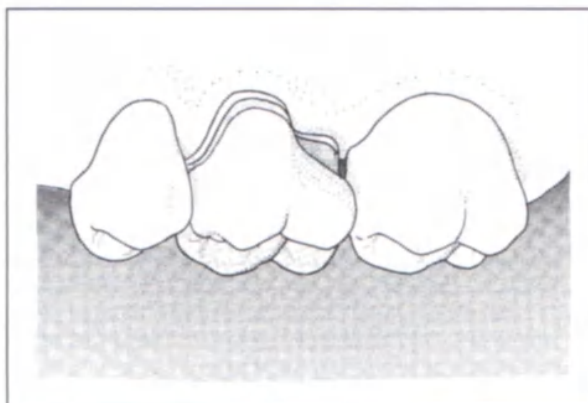
**Рис. 14-12.** Правильные контуры резекции дистального щечного корня верхнего моляра после сглаживания окружающей области (А). После восстановления культевой части препарированный зуб покрывают металлокерамической коронкой (В). Препарирование под коронку не включает в себя всю поверхность корня в области резекции



**Рис. 14-13.** Препарирование под коронку верхнего первого моляра без дистального щечного корня. Вид с окклюзионной стороны



**Рис. 14-14.** Металлокерамическая коронка на верхнем моляре без дистального щечного корня. Окклюзионный вид



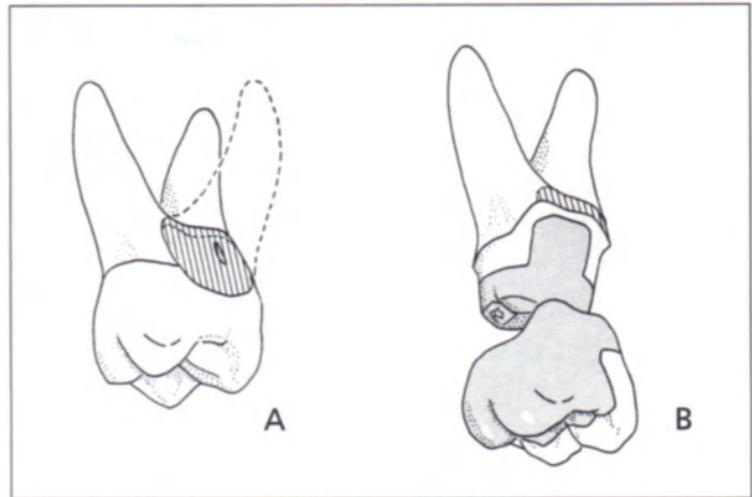
**Рис. 14-15.** Коронка на моляре после резекции дистального щечного корня. Вестибулярный вид. Хорошо видно выраженное углубление в дистальной придесневой области

### Препарирование зуба и конфигурация коронки

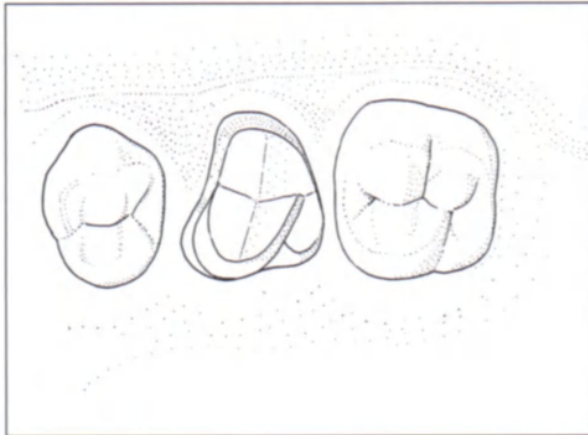
После удаления корня препарирование зуба и контуры коронки изменяются, поскольку меняется форма зуба.

**Дистальный щечный корень верхнего моляра.** Дистальная бифуркация верхнего первого моляра предрасположена к пародонтальному поражению в связи с близким расположением дивергирующего дистального щечного корня к соседнему второму моляру.<sup>2</sup> Кроме того, данная область труднодоступна для эффективной самостоятельной гигиены. Чаще всего резецируют дистальный щечный корень верхнего моляра<sup>28</sup> (рис. 14-12). Благодаря относительно малому размеру дистального щечного корня окклюзионный контур окончательного препарирования обычно напоминает баранью голову (рис. 14-13).

Окончательная реставрация в этой ситуации обычно не повторяет полный окклюзионный контур интактного зуба.



**Рис. 14-16.** Обработанная корневая поверхность после резекции медиального щечного корня верхнего моляра (А). После восстановления культевой части зуб покрывают металлокерамической коронкой (В)



**Рис. 14-17.** Препарирование под коронку верхнего моляра после резекции медиального щечного корня. Окклюзионный вид



**Рис. 14-18.** Металлокерамическая коронка на верхнем моляре после резекции медиального щечного корня. Щечный вид

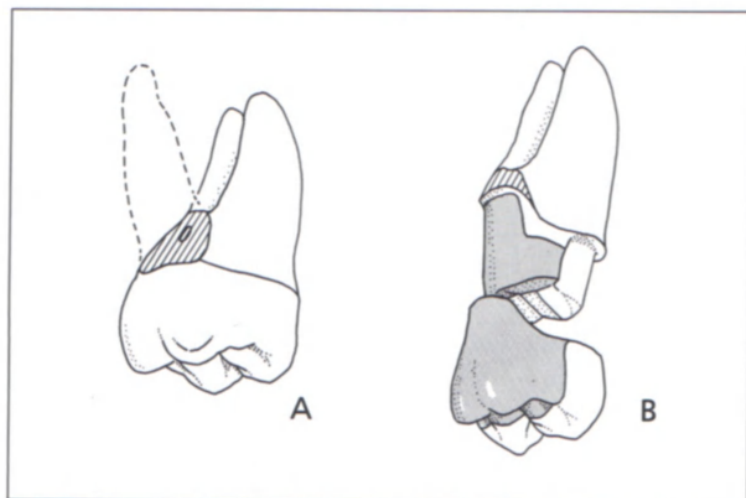
Большой, чем обычно, дистально-щечный межзубный промежуток создает условия для удовлетворительной самостоятельной гигиены (рис. 14-14). Уменьшение дистального щечного бугорка, в общем, не создает эстетических проблем, так как при нормальном расположении зуба его скрывает медиальный щечный бугорок.

Проксимальный контакт восстанавливают до обычного вестибулярно-язычного размера. Важно, чтобы контуры дистального щечного бугорка окончательной реставрации апикальнее контактного пункта имели выраженную вогнутую форму<sup>15</sup> (рис. 14-15). Это позволит обеспечить соответствие контуров коронки конфигурации корня в этой области и предупредит повреждение десны.

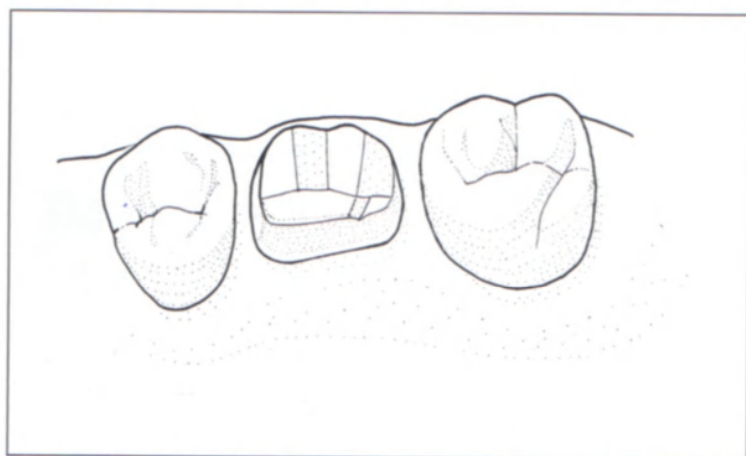
**Медиальный щечный корень верхнего моляра.** Удаление медиального щечного корня (рис. 14-16) лишает зуб большей опоры, чем удаление дистального щечного корня. Медиальный щечный корень составляет от 25 до 36 % корневой поверхности первого моляра, в зависимости от

степени утраты кости вокруг корня.<sup>23</sup> При удалении медиального щечного корня окончательный окклюзионный контур стремится к более треугольной конфигурации за счет большего щечно-язычного размера удаленного корня (рис. 14-17). Вновь граница препарирования проходит апикальнее пульповой камеры, но не включает в себя всю поверхность резекции медиального щечного корня. В придесневой области с вестибулярной стороны медиальная поверхность коронки принимает вогнутую форму (рис. 14-18).

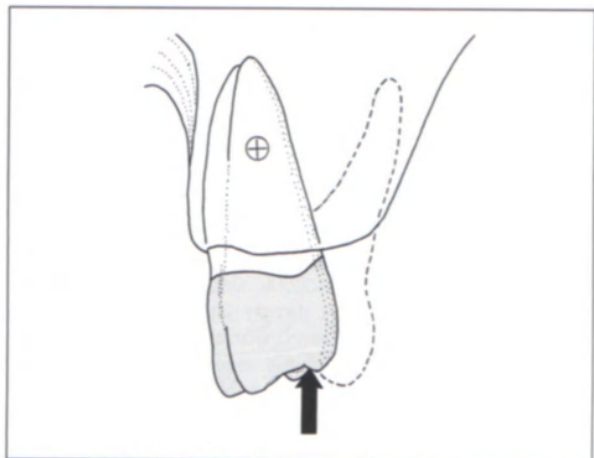
**Небный корень верхнего моляра.** После удаления небного корня верхнего моляра небная поверхность препарирования под коронку становится плоской, повторяя общую конфигурацию сохранившейся корневой культи (рис. 14-19). Препарированный зуб имеет меньший щечно-язычный размер. Расположение центральной фиссуры препарированного зуба соответствует окклюзионной поверхности соседних зубов (рис. 14-20). Щечно-язычный размер щечных бугорков остается почти неизменным. Язычные



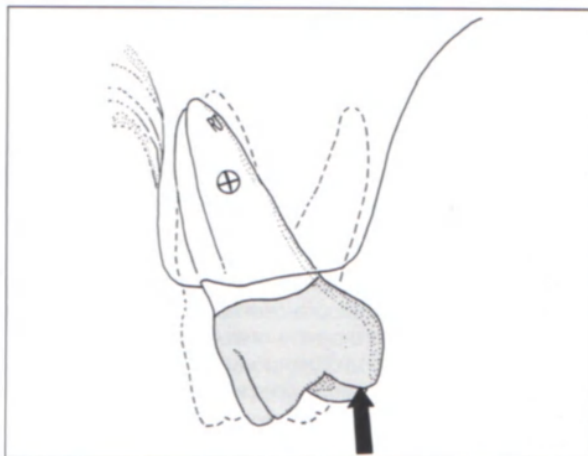
**Рис. 14-19.** Область резекции небного корня верхнего моляра после сглаживания поверхности (А). После восстановления культевой части зуб покрывают металлокерамической коронкой (В)



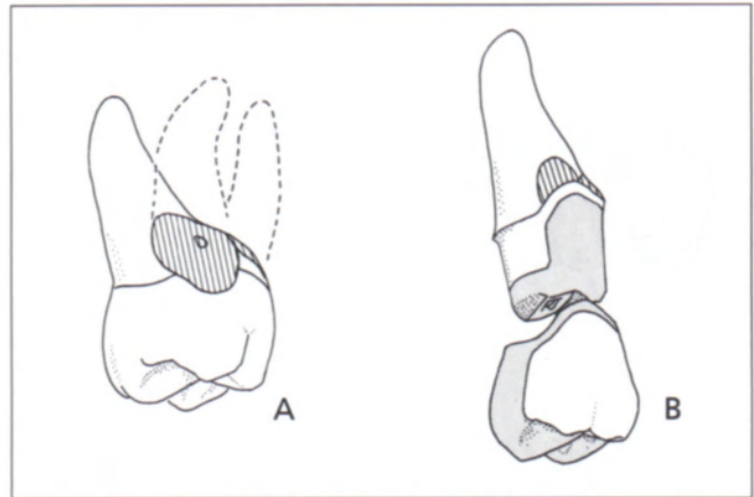
**Рис. 14-20.** Препарирование под полную коронку верхнего моляра после резекции небного корня. Окклюзионный вид



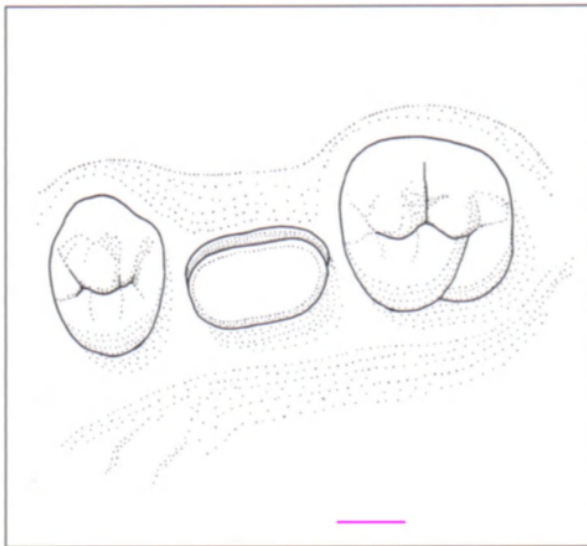
**Рис. 14-21.** Верхний моляр после резекции небного корня покрыт коронкой с очень маленьким язычным бугорком



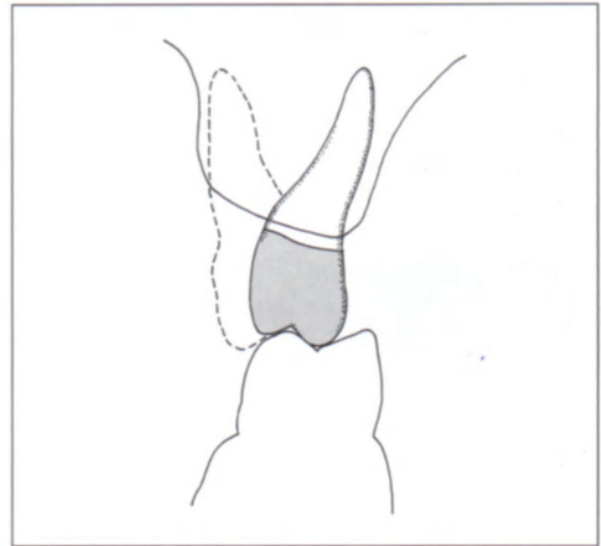
**Рис. 14-22.** Язычные бугорки у верхнего моляра, лишенного опоры со стороны небного корня, создают вращающий момент (стрелка), который может стать причиной язычного наклона зуба



**Рис. 14-23.** Правильные контуры резекции щечных корней верхнего моляра после сглаживания окружающей области (А). После восстановления культевой части препарированный зуб покрывают коронкой (В)



**Рис. 14-24.** Препарирование под коронку культевой части зуба в проекции небного корня соответствует форме поперечного сечения корня. Окклюзионный вид



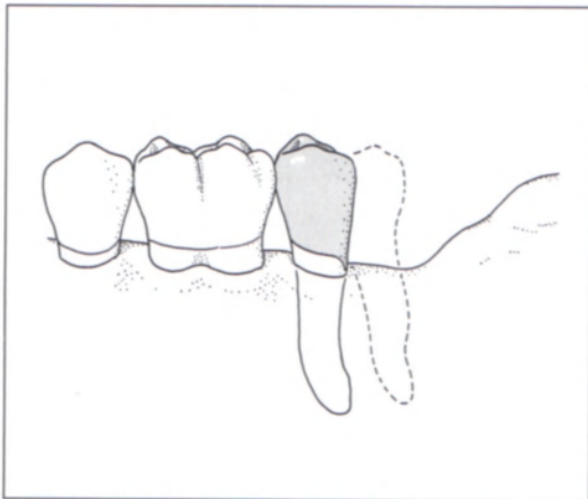
**Рис. 14-25.** Окклюзионные контакты должны располагаться на вершине язычного бугорка. Смыкание с вестибулярной стороны от центральной фиссуры коронки должно быть минимальным

бугорки довольно небольшие, возможно, немногим крупнее, чем узкий гребень с язычной стороны от центральной фиссуры.

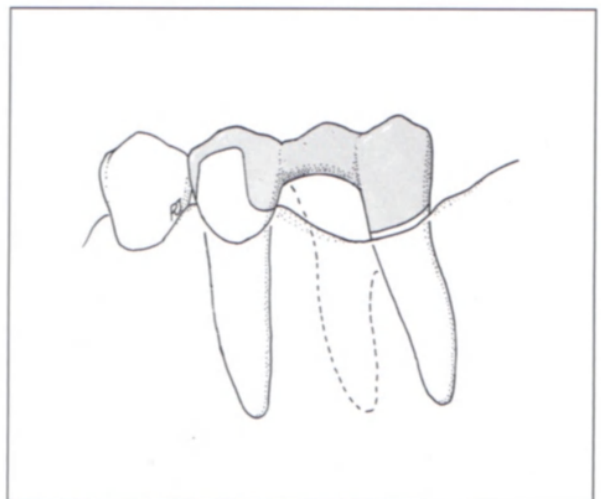
У препарированного зуба и последующей реставрации на вестибулярной поверхности обычно имеется четко выраженная выемка, восходящая от вестибулярной бифуркации. По сути язычные бугорки будут отсутствовать<sup>15</sup> (рис. 14-21). При наличии язычных бугорков в язычно-десневом сегменте коронки возникает зона, не доступная для самостоятельной гигиены. Кроме того, возникает выраженный вращающий момент, который может стать причиной язычного наклона зуба или перелома его культы под коронкой (рис. 14-22).

**Щечные корни верхнего моляра.** После удаления двух щечных корней остается только небный корень (рис. 14-23). Препарированная культевая часть над этим корнем имеет овальную или округлую конфигурацию, в зависимости от формы самого корня (рис. 14-24). Последующий окклюзионный контакт коронки с нижним антагонистом должен исключать вестибулярное направление окклюзионных сил. Это возможно при почти обратном или перекрестном окклюзионном соотношении<sup>15</sup> (рис. 14-25).

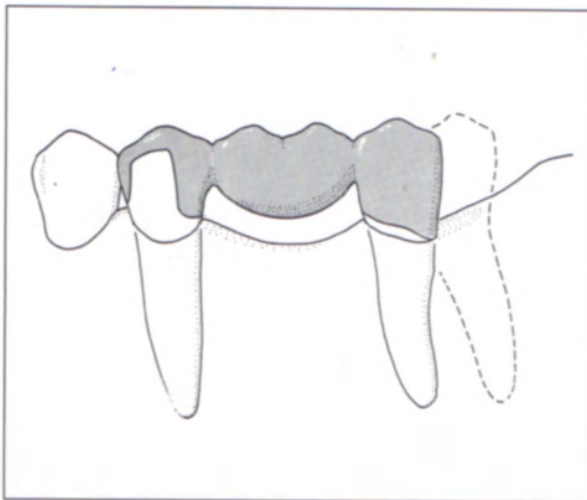
**Гемисекция нижнего моляра.** Для сепарации корней нижних моляров существует меньше возможностей, что связано с меньшим числом корней. Сохранение медиального сегмента желательнее, если данным моляром заканчивается



**Рис. 14-26.** Медиальный корень нижнего моляра эффективно обеспечивает окклюзию



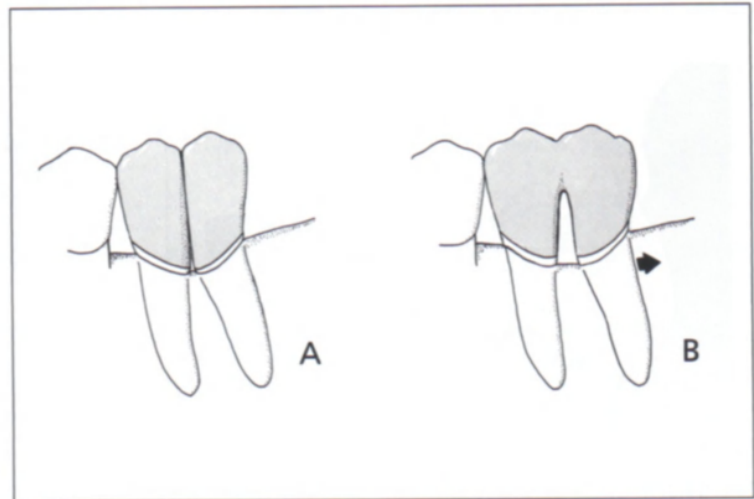
**Рис. 14-27.** Дистальный корень нижнего моляра можно использовать в качестве опоры НЧП малой протяженности при замещении резецированного медиального корня



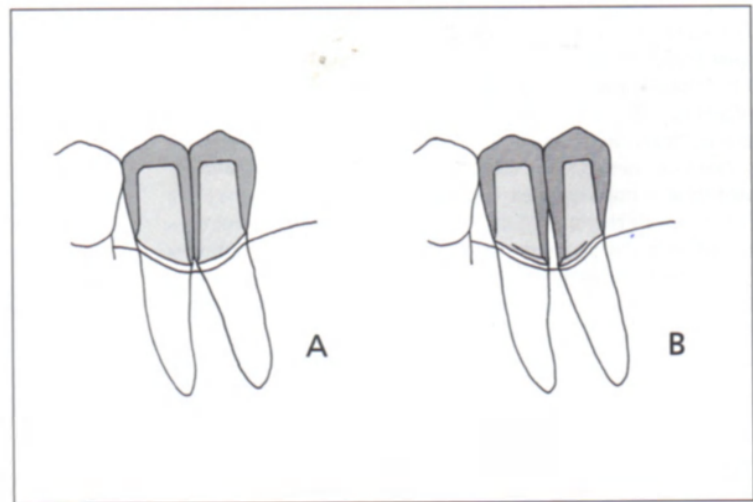
**Рис. 14-28.** Медиальный корень нижнего второго моляра может быть опорой НЧП при замещении моляра, но его поддержка составляет менее 1/3 от нерезецированного моляра

зубной ряд (рис. 14-26) и противоположный зубной ряд не заканчивается слишком дистально от нижнего первого моляра. Дистальный корень можно использовать в качестве опоры несъемного частичного протеза (НЧП) малой протяженности, замещающего медиальную часть зуба (рис. 14-27). Иногда один корень может функционировать как дистальная опора более протяженного НЧП при замещении целого моляра (рис. 14-28). Такая конструкция сопряжена с высокой степенью риска, так как у дистального опорного корня сохраняется немногим менее одной трети от альвеолярной поддержки интактного зуба с нормальной костной структурой.<sup>23</sup>

Процедура сохранения обоих корней моляра после резекции называется *премоляризацией*.<sup>16</sup> При сохранении двух корней важно, чтобы они были сепарированы один от другого для создания нормальных межзубных пространств для десны. Иногда корни четко разделены и расходятся в сторону от бифуркации, создавая естественную сепарацию. В противном случае следует предпринять определенные меры для ее осуществления, иначе не будет достаточного промежуточного пространства между искусственными коронками, покрывающими такие корни. В результате образуется проксимальный



**Рис. 14-29.** При резекции корней без сепарации не образуется промежуточное пространство для десны (А). Одним из способов создания сепарации является ортодонтическое перемещение (В)

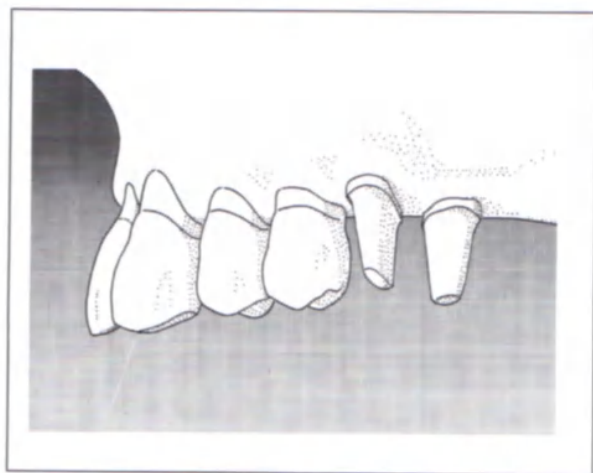


**Рис. 14-30.** Контакт реставраций, заполняющих десневые пространства после гемисекции и восстановления моляра (А), в некоторых случаях можно уменьшить за счет формирования уступов на межкорневых сегментах препарирования, направленных один на другой в области бывшей бифуркации (В)

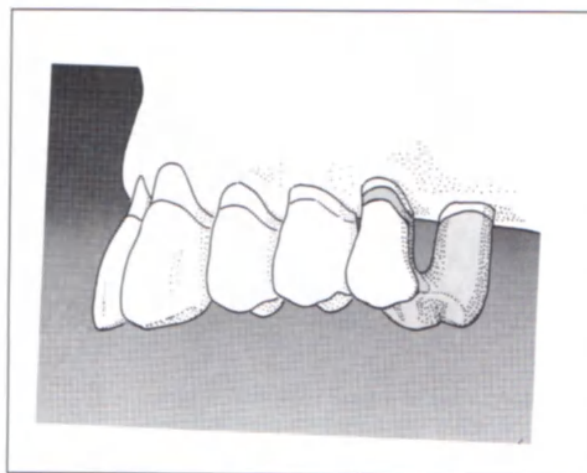
контакт от поддесневой области до краевого гребня. При таком восстановлении зубов прогноз крайне неблагоприятный. Сепарацию можно создать путем ортодонтического перемещения корней (рис. 14-29) или за счет препарирования межкорневых уступов на сепарированных корнях<sup>15</sup> (рис. 14-30).

**«Создание высокой бифуркации»**, или тоннелирование. Иногда необходимо разъединить корни верхнего моляра без удаления корня. Это возможно только при наличии длинных и четко разделенных корней, имеющих хорошую

костную поддержку. Корни сепарируют (рис. 14-31), а затем соединяют их «коронкой», которая в действительности представляет собой очень короткую межкорневую шину с вогнутыми соединительными элементами между корнями. Окклюзионная конфигурация такой шины очень напоминает обычный моляр. По сути бифуркация создается из металла и перемещается коронально, разделяя корни (рис. 14-32). Сформированный тоннель создает условия для удовлетворительной гигиены и защищает предрасположенную к кариозному поражению область.<sup>14,20</sup>



**Рис. 14-31.** Корни одного зуба можно сепарировать и препарировать как отдельные зубы



**Рис. 14-32.** Коронка, покрывающая резецированные корни, воссоздает бифуркацию в металле

## Успех и неудача

Резекция корня не гарантирует успех (табл. 14-1). По данным Ehrlich и соавт.,<sup>29</sup> успешные результаты лечения зубов при поражении бифуркации методом резекции корня через 10–18 лет отмечались в 87 % случаев. С другой стороны, Ross и Thompson<sup>30</sup> опубликовали аналогичные успешные результаты (88 %) консервативного лечения моляров с поражением бифуркации без резекции корня (табл. 14-2). Hamp и соавт.<sup>20</sup> сообщили о сохранении всех 87 зубов после резекции корня в течение пяти лет и таком же успешном результате для 88 зубов с поражением бифуркации, которые сохранялись интактными в течение аналогичного периода наблюдения.

**Таблица 14-1. Показатели успеха при резекции корня**

Годы	Число зубов	Процентная доля успешных результатов	Исследователь
1–10	45	93	Bergenholtz <sup>6</sup>
5	87	100	Hamp et al <sup>20</sup>
1–7	34	97	Klavan <sup>27</sup>
10	100	62	Langer et al <sup>31</sup>
1–7	34	79	Erpenstein <sup>12</sup>
10–18	75	87	Ehrlich et al <sup>29</sup>
1–24	375	84	Bcero

Langer и соавт.<sup>31</sup> установили, что неудачи обычно возникают через 5–10 лет после лечения, причем 55 % неудач – через 5–7 лет. Кроме того, неудачи имеют, скорее, эндодонтическую или ортопедическую (перелом корня), чем пародонтологическую причину.

Неудачи чаще встречаются при лечении нижних зубов, чем верхних. Возможно, это объясняется тем, что при резекции корня нижнего зуба всегда теряется значительно большая поддержка, чем при резекции корня верхнего зуба.

Успешному восстановлению зубов с ослабленным пародонтом способствует создание окклюзионной схемы с клыковой защитой, уменьшением вертикального перекрытия и более плоскими бугорками жевательных зубов.<sup>32</sup>

**Таблица 14-2. Показатели успеха без резекции корня**

Годы	Число зубов	Процентная доля успешных результатов	Исследователь
5–24	341	88	Ross and Thompson <sup>30</sup>
5	88	100	Hamp et al <sup>20</sup>
5–24	429	90	Bcero

## Литература

1. Appleton IE: Restoration of root-resected teeth. *J Prosthet Dent* 1980; 44:150-153.
2. Gher ME, Vernino AR: Root morphology—Clinical significance in pathogenesis and treatment of periodontal disease. *J Am Dent Assoc* 1980; 101:627-633.
3. Gher ME, Dunlap RW: Linear variation of the root surface area of the maxillary first molar. *J Periodontol* 1985; 56:39-43.
4. Yuodelis RA, Weaver JD, Sapkos S: Facial and lingual contours of artificial complete crown restorations and their effect on the periodontium. *J Prosthet Dent* 1973; 29:61-66.
5. Eissman HF, Radke RA, Noble WH: Physiologic design criteria for fixed dental restorations. *Dent Clin North Am* 1971; 15:543-568.
6. Bergenholtz A: Radectomy of multirooted teeth. *J Am Dent Assoc* 1972; 85:870-875.
7. Amen CR: Hemisection and root amputation. *J Periodontol* 1966; 4:197-204.
8. Farrar JN: Radical and heroic treatment of alveolar abscess by amputation of roots of teeth. *Dent Cosmos* 1884; 26:79-81.
9. Black GV. In Litch WF: *The American System of Dentistry*, vol 1. Philadelphia, Lea Brothers, 1886, p 997.
10. Tomes J, Tomes CS: *Dental Surgery*, ed 3. Philadelphia, P. Blakeston & Son, 1887, p 526.
11. Basaraba N: Root amputation and tooth hemisection. *Dent Clin North Am* 1969; 13:121-132.
12. Erpenstein H: 3-Year study of hemisectioned molars. *J Clin Periodontol* 1983; 10:1-10.
13. Marin C, Carnevale G, De Febo G, Fuzzi M: Restoration of endodontically treated teeth with interradicular lesions before root removal and/or root separation. *Int J Periodont Rest Dent* 1989; 9:43-57.
14. Rosen H, Gitnick PJ: Separation and splinting of the roots of multirooted teeth. *J Prosthet Dent* 1969; 21:34-38.
15. Abrams L, Trachtenberg DI: Hemisection—Technique and restoration. *Dent Clin North Am* 1974; 18:415-444.
16. Grant DA, Stern IB, Listgarten MA: *Periodontics*, ed 6. St Louis, CV Mosby Co, 1988, pp 921-949.
17. Amsterdam M, Rossman SR: Technique of hemisection of multirooted teeth. *Alpha Omegan* 1960; 53:4-15.
18. Bower RC: Furcation morphology relative to periodontal treatment—Furcation entrance architecture. *J Periodontol* 1979; 50:23-27.
19. Staffileno HJ: Surgical management of the furca invasion. *Dent Clin North Am* 1969; 13:103-119.
20. Hamp S-E, Nyman S, Lindhe J: Periodontal treatment of multirooted teeth. *J Clin Periodontol* 1975; 2:126-135.
21. Reinhardt RA, Silvers JE: Management of class III furcally involved abutments for fixed prosthodontic restorations. *J Prosthet Dent* 1988; 60:23-28.
22. Lloyd RS, Baer PN: Periodontal therapy by root resection. *J Prosthet Dent* 1960; 10:362-365.
23. Dunlap RW, Gher ME: Root surface measurements of the mandibular first molar. *J Periodontol* 1985; 56:39-43.
24. Hermann DW, Gher ME, Dunlap RM, Pelleu GB: The potential attachment area of the maxillary first molar. *J Periodontol* 1983; 54:431-434.
25. Jepsen A: Root surface measurement and a method for x-ray determination of root surface area. *Acta Odontol Scand* 1963; 21:35-46.
26. Everett FG, Jump EB, Holder TD, Williams GC: The intermediate bifurcational ridge: A study of the morphology of the bifurcation of the lower first molar. *J Dent Res* 1958; 37:162-169.
27. Klavan B: Clinical observations following root amputation in maxillary molar teeth. *J Periodontol* 1975; 46:1-5.
29. Ehrlich J, Hochman N, Yaffe A: Root resection and separation of multirooted teeth: A 10-year follow-up study. *Quintessence Int* 1989; 20:561-564.
30. Ross IF, Thompson RH: A long term study of root retention in the treatment of maxillary molars with furcation involvement. *J Periodontol* 1978; 49:238-244.
31. Langer B, Stein SD, Wagenberg B: An evaluation of root resections—A 10-year study. *J Periodontol* 1981; 52:719-722.
32. Kois JC, Spear FM: Periodontal prosthesis: Creating successful restorations. *J Am Dent Assoc* 1992; 123:108-113.



## Провизорные реставрации

**З**ащита препарированного зуба и обеспечение комфорта пациента на время изготовления коронки или протеза имеют очень большое значение. Успешное выполнение этого этапа лечения повышает доверие пациента к стоматологу и положительно влияет на последующее функционирование окончательной реставрации. В период между препарированием зуба и установкой окончательной конструкции зубы защищают *провизорными реставрациями*, которые иногда еще называют *временными*. Полноценная провизорная реставрация должна удовлетворять следующим требованиям:

1. *Защита пульпы.* Реставрация должна быть изготовлена из материала, обладающего низкой теплопроводностью. Плотное краевое прилегание необходимо для предупреждения краевой проницаемости.
2. *Стабильное положение.* Нельзя допустить выдвигания или любого другого перемещения зуба. В противном случае потребуется коррекция или переделка окончательной реставрации на этапе цементирования.
3. *Окклюзионная функция.* Функционирование провизорной реставрации в окклюзии обеспечивает комфорт пациента, препятствует смещению зубов и, вероятно, предупреждает суставные и нейромышечные нарушения.
4. *Условия для самостоятельной гигиены полости рта.* Реставрация должна быть изготовлена из материала, позволяющего соблюдать хорошую гигиену полости рта. При сохранении здоровой десны в процессе функционирования провизорной коронки снижается вероятность возникновения проблем после цементирования окончательной реставрации.
5. *Атравматичность края.* Исключительно важно, чтобы края провизорной реставрации не приводили к раздражению десны.<sup>1-4</sup> В противном случае воспалительный процесс может вызвать пролиферацию десны, рецессию или, как минимум, кровотечение при получении оттиска или цементировании. При недостаточном точном оформлении контуров металлическая или пластмассовая провизорная коронка готовой стандартной формы может иметь нависающий край, в то время как у индивидуально изготовленной пластмассовой провизорной коронки при недостаточном сошлифовывании может быть горизонтальный выступ. Реставрация со значительно укороченными краями также может стать причиной пролиферации десны.<sup>5</sup>
6. *Прочность и ретенция.* Реставрация должна выдерживать нагрузку без перелома или отделения от зуба. Необходимость замены провизорной реставрации отни-

мает дополнительное время и никак не способствует улучшению взаимоотношений с пациентом. Перелом провизорного несъемного частичного протеза (НЧП) может ускорить смещение зубов. Снятие реставрации должно происходить без повреждения – для ее использования в дальнейшем при необходимости.

7. *Эстетика.* В определенных случаях реставрация должна обеспечивать хороший косметический результат, особенно в области передних зубов и премоляров.

### Типы провизорных реставраций

Существует много способов защиты препарированных зубов на время изготовления постоянных реставраций: от цемента на основе оксида цинка и эвгенола, для небольших внутрикоронковых полостей для вкладок, до провизорных коронок и НЧП.

### Индивидуальные и заводские провизорные реставрации

Провизорные реставрации бывают заводского или индивидуального изготовления. К готовым стандартным формам относятся алюминиевые цилиндры, анатомические металлические формы для коронок, прозрачные целлулоидные колпачки и поликарбонатные формы для коронок естественного цвета. Такие заготовки можно использовать только при протезировании одиночных зубов. Индивидуальные коронки и НЧП можно изготовить из различных видов пластмасс прямым или непрямым методом.

### Прямой и не прямой методы изготовления провизорных реставраций

*Прямой метод* заключается в изготовлении реставраций непосредственно на препарированных зубах в полости рта (такие реставрации называются *временными*), а *непрямой* – вне полости рта на модели из быстротвердеющего гипса.

Для начинающих специалистов заманчивым является прямой метод, потому что для него не требуются получе-

ние альгинатного оттиска и отливка гипсовой модели. Однако качество изготовления провизорных реставраций прямым методом во многом зависит от мануальных навыков стоматолога. Если прямой метод и имеет право на существование в реставрационной стоматологии, то только для опытных специалистов, работающих с материалом, не содержащим полиметилметакрилат.

Непрямой метод является более точным, а значит – предпочтительнее.<sup>6</sup> Для предупреждения блокирования в поднутрениях провизорная пластмассовая реставрация при прямом методе изготовления должна быть снята с зуба до окончательной полимеризации. Полимеризационная усадка полиметилметакрилата составляет около 8 %, <sup>7</sup> поэтому при полимеризации вне полости рта без поддерживающей формы возникает деформация и снижается точность припасовки.<sup>8,9</sup> По данным Сгисрип и соавт.,<sup>10</sup> краевое прилегание полиметилметакрилатных провизорных реставраций улучшается на 70 % при непрямом их изготовлении.

Непрямой метод позволяет улучшить краевое прилегание провизорных реставраций почти из любой пластмассы. Для некоторых материалов улучшение припасовки с помощью непрямого метода соответствует или превышает результаты для полиметилметакрилата.<sup>10</sup> По данным Monday и Blais,<sup>11</sup> краевое прилегание поливинилэтилметакрилатных коронок, изготовленных непрямым методом, было лучше, чем при использовании прямого метода или метода перебазирования.

Непрямой метод также является предпочтительным с точки зрения воздействия на пульпу,<sup>6</sup> особенно при использовании того же полиметилметакрилата, нанесение которого на поверхность дентина сразу после препарирования может вызвать термическое раздражение вследствие экзотермической реакции или химическое повреждение за счет высвобождения свободного мономера.<sup>12,13</sup> Это может привести к острому воспалению пульпы, о чем свидетельствует скопление нейтрофильных лейкоцитов в рогах пульпы.<sup>14</sup> Таким образом, полиметилметакрилат является еще одним совершенно не обязательным раздражителем для зуба, который часто уже был поражен кариесом, препарирован и реставрирован. Еще одно преимущество непрямого метода заключается в том, что большую часть работы можно поручить вспомогательному персоналу.

## Пластмассы для провизорных реставраций

Существует несколько типов пластмасс, которые можно использовать для индивидуального изготовления провизорных реставраций. Дольше всего используется полиметилметакрилат. Последние годы широко применяют полиэтилметакрилат, поливинилэтилметакрилат, бисакриловую композитную пластмассу и светоотверждаемый уретандиметакрилат. В настоящее время более не производится эпининовая пластмасса, которую раньше часто использовали для этих целей. Ни одна пластмасса не является оптимальной,<sup>15</sup> и стоматолог при выборе материала должен учитывать его преимущества и недостатки (табл. 15-1).

## Методики индивидуального изготовления провизорных реставраций

Требования к полноценной провизорной реставрации наиболее легко и в полной мере можно выполнить при ее индивидуальном изготовлении непрямым методом. Существует ряд методик создания формы наружной поверхности индивидуальной провизорной реставрации, обеспечивающей естественный внешний вид, оптимальный контур придесневой части, окклюзионные контакты, проксимальный контакт и краевое прилегание. Оформление внутренних поверхностей таких реставраций проводят на модели препарированных зубов.

При создании внешнего контура провизорной реставрации используют эластомерные<sup>1,2,8,16,18,22,23</sup> и альгинатные<sup>5,6,24</sup> *внешние оттиски*, которые получают на диагностической модели или в полости рта до препарирования зуба. Эластомерный оттиск обеспечивает отличную стабильность, но дороже альгинатного.

Для этой же цели можно использовать *шаблон* из прозрачной термопластичной пластмассы,<sup>3,25-27</sup> который изготавливают на диагностической модели с помощью вакуумного аппарата или оттиска из силикона высокой вязкости. Шаблон заполняют пластмассой и устанавливают на препарированные зубы или на модель препарированных зубов из быстротвердеющего гипса. Шаблоны являются очень стабильными и достаточно хорошо подходят для проверки глубины препарирования или начала воскового моделирования.<sup>27</sup>

До этапа препарирования зубов можно изготовить тонкую заготовку коронки или НЧП из самополимеризующейся пластмассы, поочередно вводя в оттиск капли мономера и осторожно распыляя порошок через форсунку флакона.<sup>28-30</sup> После препарирования зубов проводят перебазирование полученной формы.<sup>16,28</sup> С помощью того же оттиска можно изготовить вторую запасную заготовку.<sup>28</sup> Кроме того, в зуботехнической лаборатории заготовку можно создать из термопластичной пластмассы.<sup>16</sup>

Отдельные методики обсуждаются ниже. Несмотря на то что при изготовлении провизорных коронок упоминается использование внешнего оттиска, а для провизорных НЧП – прозрачный полимерный шаблон, эти элементы являются взаимозаменяемыми.

### Изготовление провизорной коронки по внешнему оттиску

Применение альгинатного внешнего оттиска остается популярным методом, поскольку этот материал всегда имеется в стоматологическом кабинете, особенно в тех случаях, когда запланированное восстановление зуба амальгамой неожиданно меняется на литую реставрацию.

**Таблица 15-1. Характеристика пластмасс для изготовления провизорных реставраций<sup>8,11,15-21</sup>**

Тип	Марка	Производитель	Преимущества	Недостатки
Полиметилметакрилат	<i>Alike</i>	GC America	Хорошее краевое прилегание <sup>15</sup>	Экзотермическая реакция с большим выделением тепла <sup>17,18</sup> Низкая износостойчивость <sup>15</sup> Токсичный для пульпы свободный мономер <sup>16</sup> Большая объемная усадка <sup>16</sup>
	<i>Cr &amp; Br Resin Duralay Jet</i>	LD Caulk Reliance Dental Lang Dental	Хорошая прочность на изгиб <sup>15</sup> Хорошая полируемость <sup>15</sup> Долговечность <sup>16</sup>	
Полиэтилметакрилат	<i>Snap</i>	Parkell Biomaterials	Хорошая полируемость <sup>15</sup> Минимальное выделение тепла при экзотермической реакции <sup>17</sup> Хорошая устойчивость к поверхностному окрашиванию <sup>15</sup> Низкая усадка <sup>8</sup>	Поверхностная твердость <sup>15</sup> Прочность на изгиб <sup>15</sup> Долговечность <sup>16</sup> Устойчивость к образованию трещин <sup>19</sup>
Поливинилэтилметакрилат	<i>Trim</i>	Harry Bosworth	Хорошая полируемость <sup>15</sup> Минимальное выделение тепла при экзотермической реакции <sup>17</sup> Хорошая износостойчивость <sup>15</sup> Хорошая устойчивость к поверхностному окрашиванию <sup>15</sup> Эластичность <sup>8</sup>	Поверхностная твердость <sup>15</sup> Прочность на изгиб <sup>15</sup> Эстетика <sup>8</sup> Устойчивость к образованию трещин <sup>19</sup>
Бис-акриловый композит	<i>Protemp II</i>	ESPE-Premier	Хорошее краевое прилегание <sup>15</sup> Низкое выделение тепла при экзотермической реакции <sup>18</sup> Хорошая износостойчивость <sup>15</sup> Хорошая прочность на изгиб <sup>15</sup> Низкая усадка <sup>8</sup>	Поверхностная твердость <sup>15</sup> Менее устойчив к поверхностному окрашиванию <sup>15</sup> Ограниченный выбор оттенков <sup>8</sup> Ограниченная полируемость <sup>8</sup> Хрупкость <sup>16</sup>
Светоотверждаемый уретандиметакрилат	<i>Triad</i>	Dentsply York	Высокая поверхностная твердость <sup>15</sup> Хорошая прочность на изгиб <sup>15</sup> Хорошая износостойчивость <sup>15</sup> Контролируемое время работы <sup>20</sup> Цветовая стабильность <sup>15</sup>	Краевое прилегание <sup>15</sup> Менее устойчив к поверхностному окрашиванию <sup>15</sup> Ограниченный выбор оттенков <sup>20</sup> Высокая стоимость <sup>1,21</sup> Хрупкость

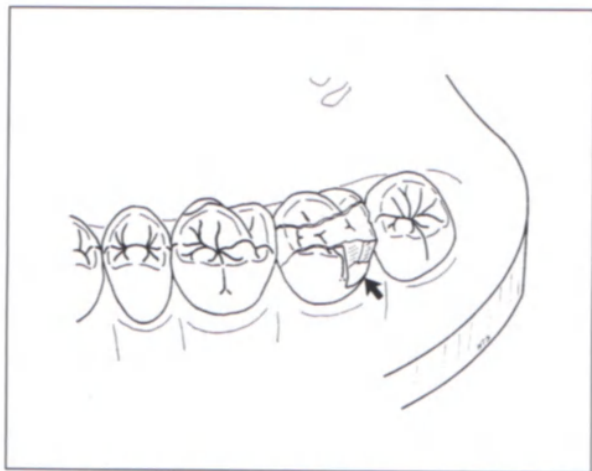


Рис. 15-1. Устранение дефекта на модели, например, восстановление отсутствующего бугорка (стрелка)

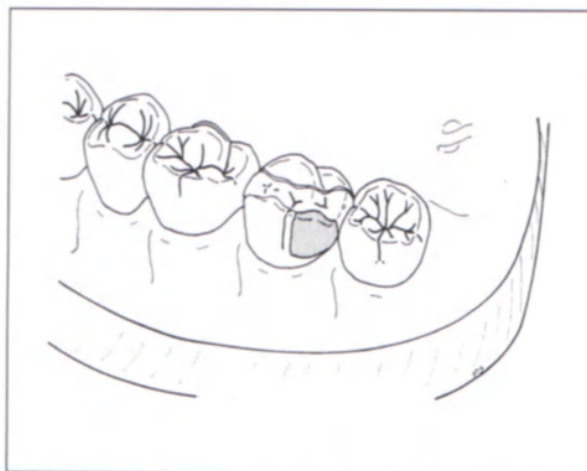


Рис. 15-2. Дефект заполняют вспомогательным воском

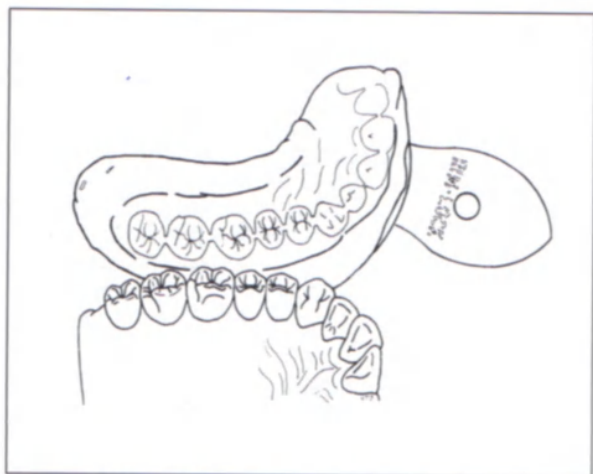


Рис. 15-3. Внешний оттиск получают по диагностической модели

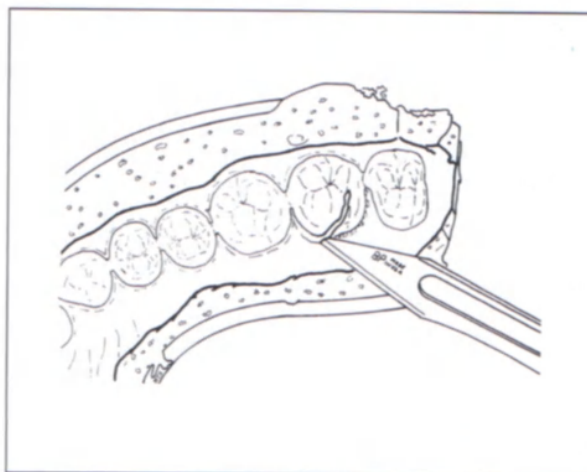


Рис. 15-4. Срезают тонкие края внешнего оттиска в десневой области

### Инструменты и материалы для получения внешнего оттиска

1. Диагностическая модель.
2. Вспомогательный воск.
3. Шпатель для воска № 7.
4. Частичные оттисковые ложки (две на одну сторону).
5. Альгинатный оттисковый материал.
6. Резиновая колба.
7. Шпатель.
8. Быстротвердеющий гипс.
9. Зуботехнический нож с лезвием № 25.

10. Зуботехнический нож для гипса.
11. Крупная щетка из верблюжьей шерсти.
12. Шпатель для цемента.
13. Тигель для смешивания.
14. Разделительное средство (сепаратор).
15. Мономер и порошок пластмассы.
16. Капельный дозатор.
17. Плотное резиновое кольцо.
18. Прямой наконечник.
19. Боры для обработки акриловой пластмассы.
20. Абразивные диски и дискодержатель.

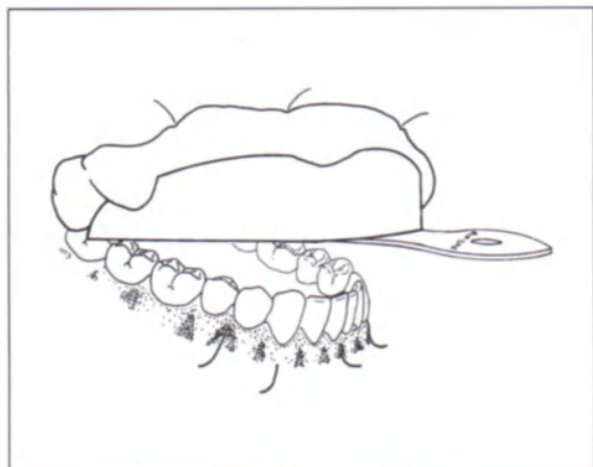


Рис. 15-5. Получают альгинатный оттиск препарированного зуба

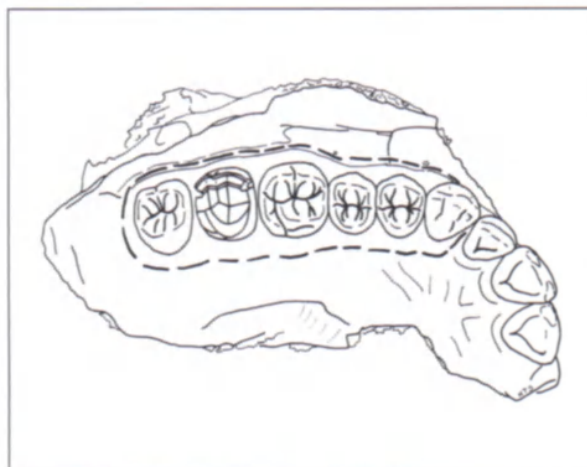


Рис. 15-6. Необрезанная модель из быстротвердеющего гипса

Часто внешний оттиск получают в полости рта пациента в ожидании начала действия анестетика. Однако при очевидных дефектах зуба внешний оттиск получают по диагностической модели (рис. 15-1). После заполнения всех дефектов красным вспомогательным воском и сглаживания поверхности диагностическую модель погружают на 5 мин в емкость с водой (рис. 15-2). Смачивание модели необходимо для предупреждения адгезии альгинатного материала к ее поверхности.

После отверждения альгината наружный оттиск снимают с диагностической модели и проверяют его точность (рис. 15-3). Все излишки альгината срезают зуботехническим ножом № 25. Удаляют тонкие края оттискного материала, отображающие десневую борозду, чтобы устранить препятствия для полного наложения оттиска на модель в дальнейшем (рис. 15-4). Оттиск заворачивают во влажную бумажную салфетку и до дальнейшего использования хранят в герметичном пластиковом пакете.

После завершения препарирования зуба получают еще один частичный альгинатный оттиск (рис. 15-5), который заливают быстротвердеющим гипсом (белоснежный оттискный гипс № 2, Kepp; Snow White Impression Plaster № 2) (рис. 15-6). После отверждения гипса излишки материала срезают на триммере для моделей. Обрезанная модель по возможности должна включать в себя не менее одного зуба с каждой стороны от препарированного. Максимальному шлифовыванию подвергаются участки, воспроизводящие мягкие ткани (рис. 15-7).

На окклюзионных поверхностях и у десневого края удаляют гипсовые прилипы, препятствующие полному наложению. Затем проверяют припасовку обрезанной модели к наружному оттиску (рис. 15-8). На препарированный зуб и прилегающие участки наносят сепарационный лак (Алкоут, Дентсплай; Alcotex), заменяющий фольгу (рис. 15-9), и ждут его высыхания, которое можно ускорить продуванием струей воздуха.



Рис. 15-7. Правильно обрезанная гипсовая модель

В тигле шпателем замешивают акриловую пластмассу, соответствующую цвету зуба (рис. 15-10). Для каждого устанавливаемого зуба необходимо 12 капель мономера. Пластмассой заполняют коронковую часть отпечатка причинного зуба во внешнем оттиске (рис. 15-11).

Модель устанавливают во внешний оттиск, убеждаясь в точной припасовке (рис. 15-12). Нужно помнить о том, что прикладываемое усилие при установке модели в оттиск, заполненном пластмассой, влияет на качество провизор-

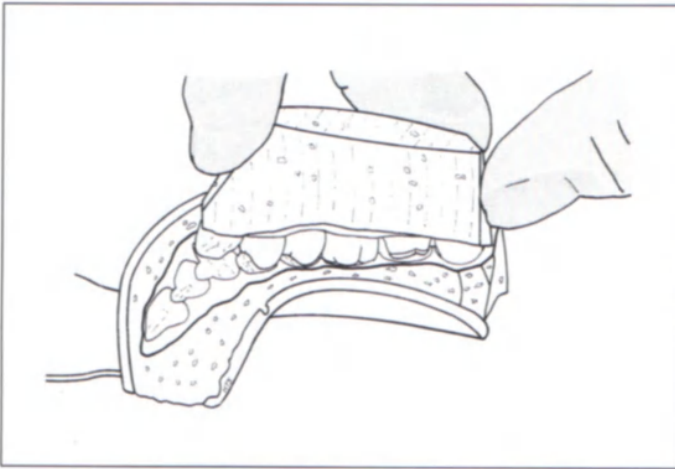


Рис. 15-8. Перед началом работы модель примеряют во внешнем оттиске

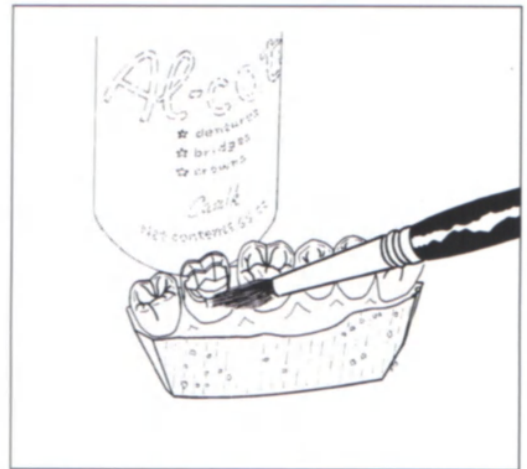


Рис. 15-9. Гипсовую модель покрывают изолирующим средством

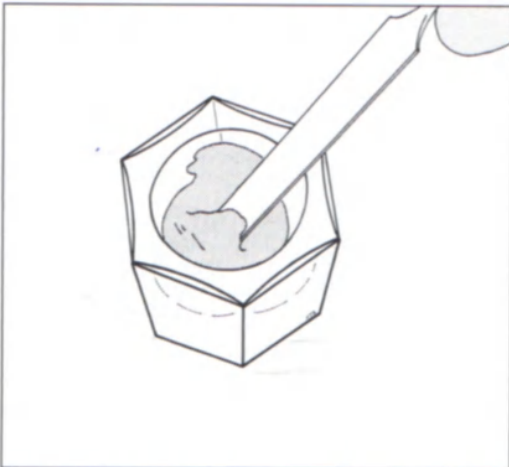


Рис. 15-10. В тигле замешивают акриловую пластмассу

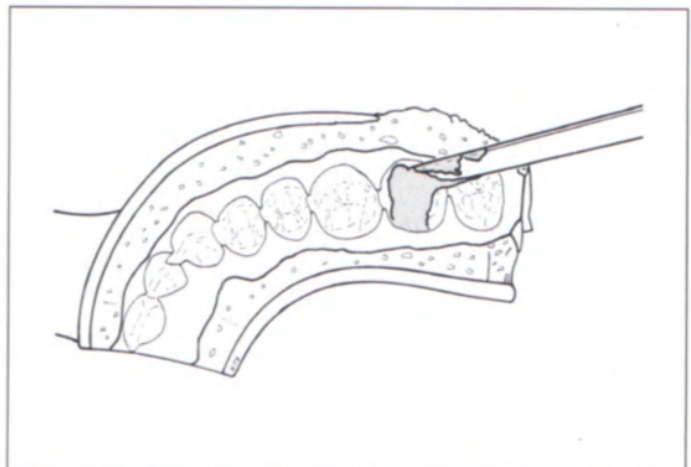


Рис. 15-11. Пластмассу вводят во внешний оттиск

ной реставрации.<sup>31</sup> Чрезмерное надавливание приведет к чрезмерному погружению модели в оттиск, а неравномерное и недостаточное усилие может привести к смещению модели.

При точном сопоставлении модели и оттиска и достаточном надавливании выдавливается избыток пластмассы. Положение модели и оттиска стабилизируют с помощью широких резиновых колец (рис. 15-13). Важно ориентировать модель строго вертикально, чтобы не нарушить пространство между ней и оттиском, которое заполнено пластмассой для провизорной реставрации (рис. 15-14, А). Под действием эластической тяги резинового кольца модель может повернуться и выдавить пластмассу с одной из сторон. В результате провизорная реставрация в одних участках оказывается тоньше, а в других – толще, чем необходи-

мо (рис. 15-14, В). При выраженном надавливании на модели, например при тугом сдавливании резиновым кольцом, она будет продавливать пластмассу окклюзионно, что приведет к созданию слишком тонкой окклюзионной поверхности провизорной коронки (рис. 15-14, С).

Внешний оттиск в блоке с гипсовой моделью помещают на 5 мин в резиновую емкость с горячей проточной водой или в аппарат для полимеризации под давлением. При полимеризации провизорной реставрации из полиметилметакрилата под давлением 138 кПа, например в специальной скороварке (Sure-Cure Pressure Unit, Howmedica Dental Div), снижается пористость материала и возрастает его прочность на изгиб на 28 %.<sup>32</sup>

После полимеризации пластмассы удаляют резиновое кольцо и отделяют модель от оттиска. Если не удалось

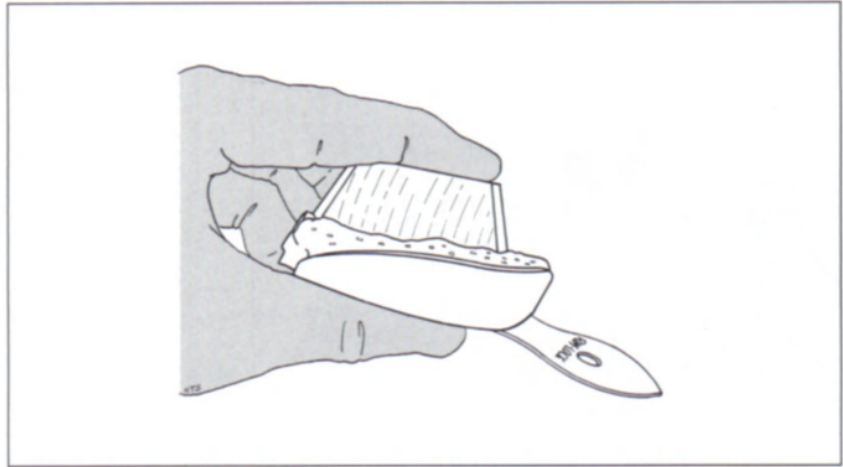


Рис. 15-12. Модель плотно прижимают к внешнему оттиску

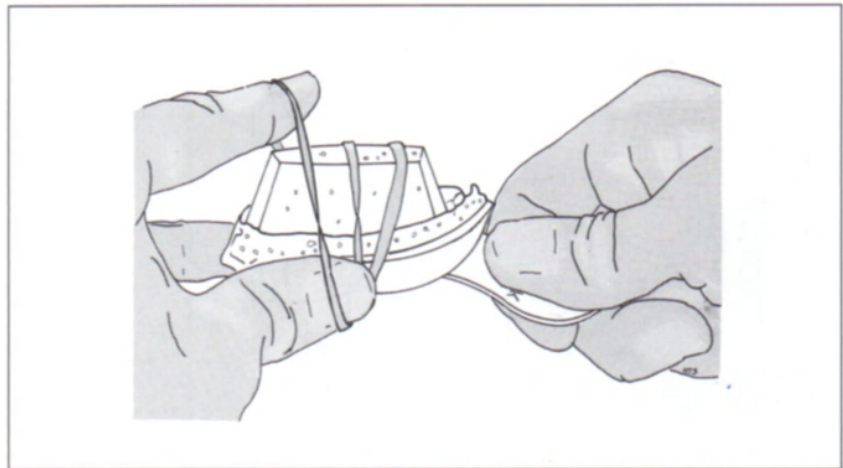


Рис. 15-13. Модель фиксируют резиновым кольцом

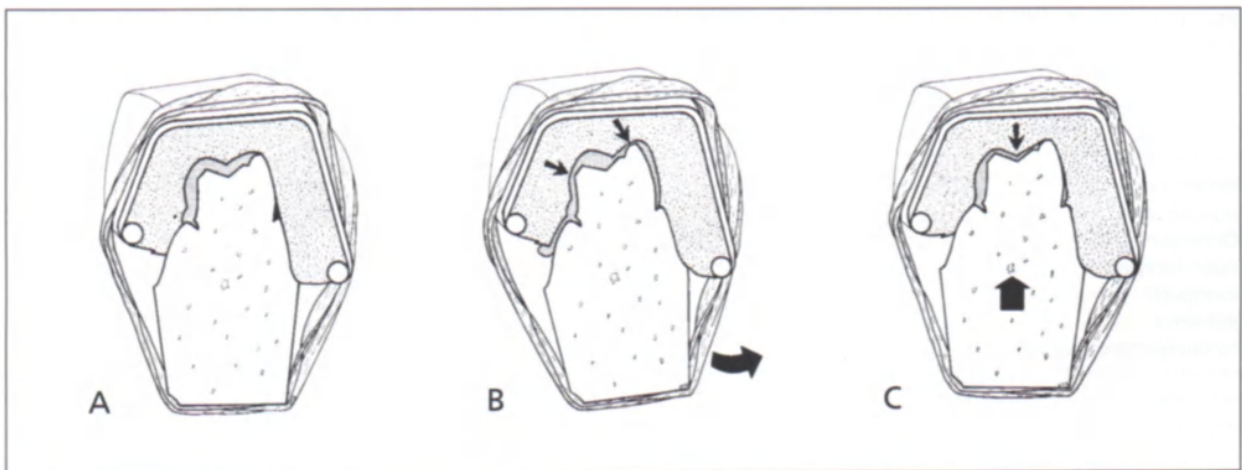
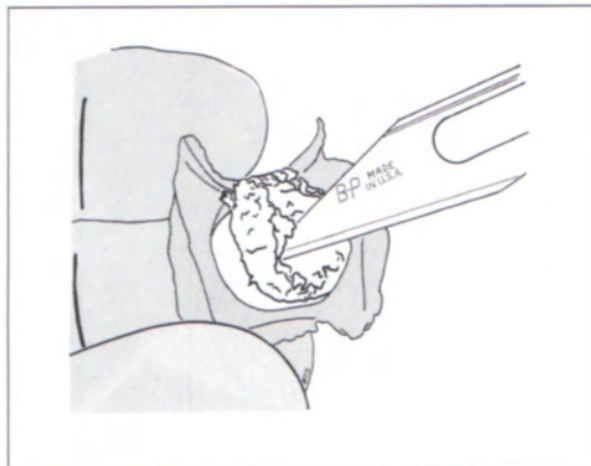


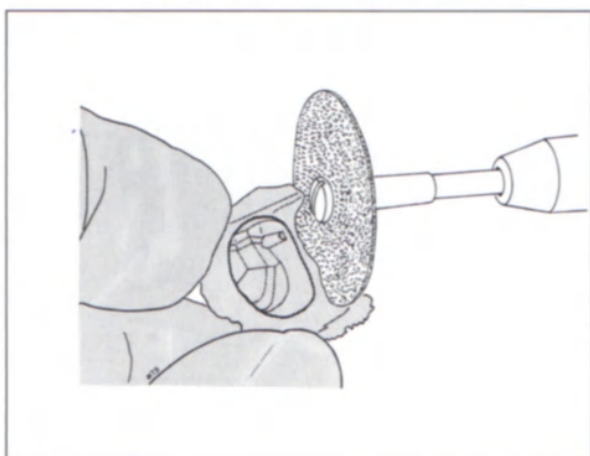
Рис. 15-14. Модель, установленная в оттиске, на срезе: правильное введение (А); при наклоне модели в одну сторону провизорная реставрация деформируется (В); при чрезмерном погружении модели у провизорной реставрации формируется тонкая окклюзионная поверхность (С)



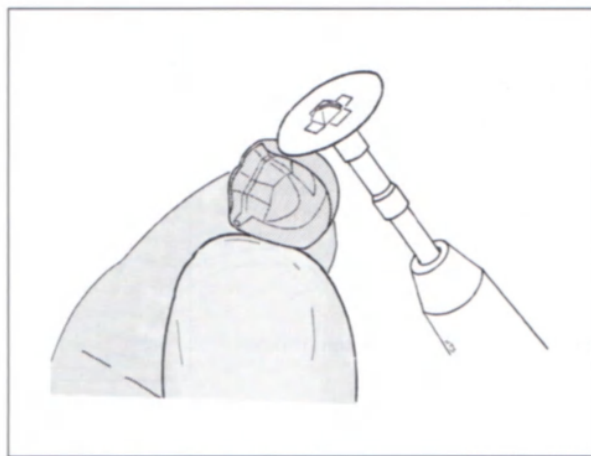
**Рис. 15-15.** Для удаления провизорной реставрации можно сломать модель



**Рис. 15-16.** Удаляют весь гипс, оставшийся в провизорной реставрации



**Рис. 15-17.** Пластмассовый грат удаляют карборундовым диском



**Рис. 15-18.** Края сглаживают бумажным диском

легко снять реставрацию с модели, зуботехническим ножом для гипса срезают зуб с модели (рис. 15-15). Острием тонкого ножа или другим небольшим заостренным инструментом удаляют весь гипс, оставшийся в провизорной реставрации (рис. 15-16). Простота удаления является одним из преимуществ использования непрочно-го быстротвердеющего гипса.

Излишки пластмассы с провизорной реставрации удаляют специальными борам или дисками (рис. 15-17). Перед припасовкой реставрации на зубе проверяют отсутствие пластмассы за пределами границы препарирования и в поднутрениях. Осевые поверхности около краев реставрации сглаживают бумажным диском для тонкой обработки (рис. 15-18).



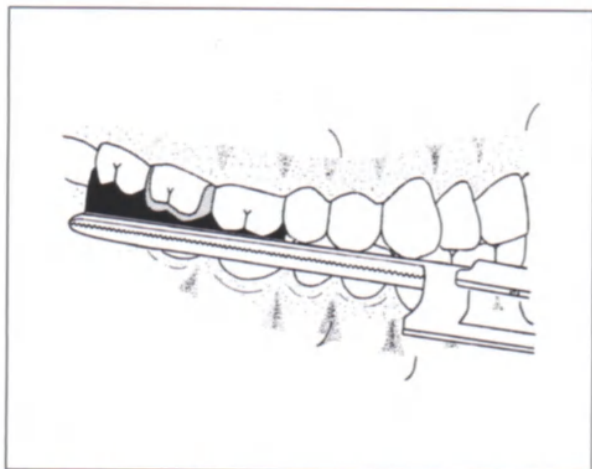


Рис. 15-19. В полости рта проверяют окклюзионные контакты на реставрации

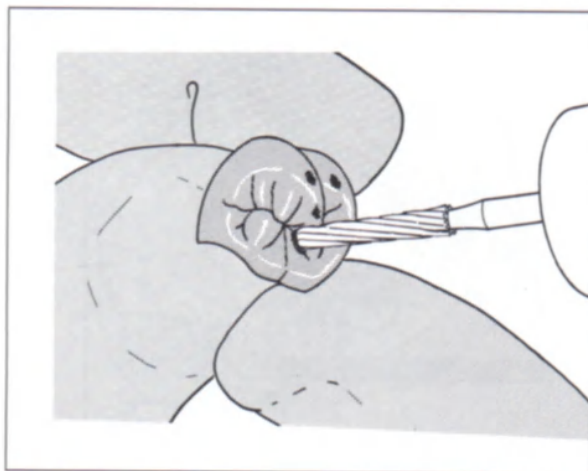


Рис. 15-20. Коррекцию окклюзионных контактов проводят вне полости рта

### Принадлежности для цементирования

1. Артикуляционная бумага.
2. Пинцет Миллера.
3. Прямой наконечник.
4. Скоростной наконечник.
5. Бор № 171L.
6. Муслиновый полотняный круг.
7. Пемза.
8. Шпатель для цемента.
9. Бумажный блок для замешивания.
10. Цемент на основе оксида цинка и эвгенола.
11. Вазелин.
12. Стоматологический зонд.
13. Стоматологическое зеркало.
14. Зубная нить.

Провизорную реставрацию припасовывают на зубе в полости рта. Сначала с помощью тонкой артикуляционной бумаги проверяют окклюзию (рис. 15-19), затем реставрацию удаляют из полости рта и незубчатый бором сошлифовывают преждевременные окклюзионные контакты (рис. 15-20). После достижения оптимальной окклюзии реставрацию полируют вначале пемзой, а затем полировочной смесью (желтая алмазная полировочная смесь, Мэтчлесс Метал Полиш; Yellow Diamond Polishing Compound, Matchless Metal Polish Co.) на муслиновом полотняном круге (рис. 15-21). Полированная поверхность не только облегчает гигиену и более удобна для пациента, но и менее подвержена цветовому изменению.<sup>33</sup>

Для адаптации провизорной коронки к имеющемуся съемному частичному протезу коронку моделируют с неполным контуром, чтобы она не касалась окклюзионных накладок или кламмеров на причинном зубе. На наружную поверхность коронки добавляют пластмассу и, не дожидаясь ее полимеризации, коронку устанавливают на зуб. Для оформления на коронке углублений для окклюзионных накладок и направляющих поверхностей частичный протез смазывают вазелином и устанавливают поверх провизор-

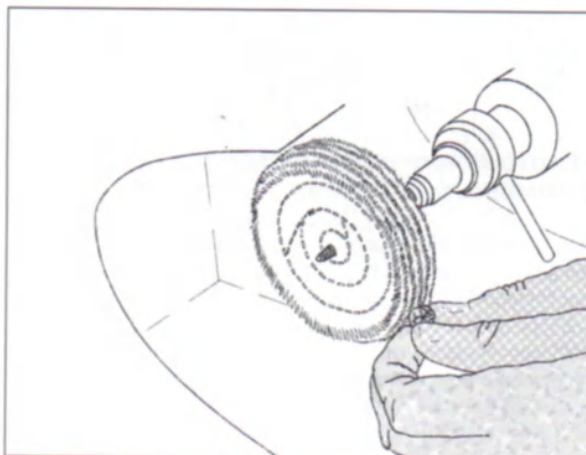
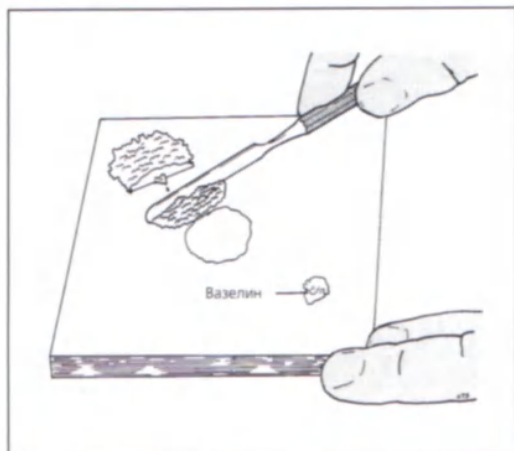


Рис. 15-21. Реставрацию полируют пемзой

ной коронки. Во избежание блокирования протеза в поднутрениях его несколько раз перемещают на зубе вверх и вниз. Коронку удаляют из полости рта, сглаживают все неровности и полируют.

Реставрацию фиксируют временным цементом средней прочности. После замешивания цемента на основе оксида цинка и эвгенола до густой сметанообразной консистенции к нему добавляют вазелин в количестве 5–10 % объема смеси. Такой прием позволяет немного уменьшить прочность фиксации (рис. 15-22) и облегчает удаление коронки в последующее посещение пациента. При покрытии коронкой низкого зуба или при недостаточной ретенции вазелин добавлять не следует.

Отверждение цемента не обязательно проводить в сухих условиях. Фактически влажная среда ускоряет его застывание. Перед цементированием наружную поверхность реставрации покрывают тонким слоем вазелина для облег-



**Рис. 15-22.** Цемент на основе оксида цинка и эвгенола часто замешивают с небольшим количеством вазелина

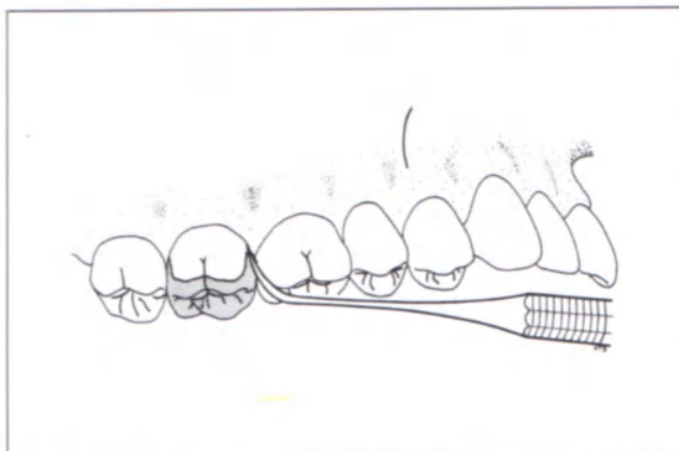
чения удаления излишков цемента. После отверждения весь лишний цемент удаляют из десневой борозды, в труднодоступных участках используют стоматологический зонд, а в проксимальных областях – зубную нить (рис. 15-23).

### Изготовление провизорного НЧП с помощью шаблона

При изготовлении НЧП провизорная реставрация также должна иметь форму НЧП, а не одиночных коронок. В области передних зубов это обеспечивает лучший косметический результат, а в области жевательных – провизорный НЧП увеличивает стабилизацию зубов и позволяет пациенту адаптироваться к восстановлению зуба в области дефекта зубного ряда.

### Принадлежности для изготовления шаблона

1. Диагностическая модель.
2. Изоляционный материал Мор-Тайт (Mor-Tight).
3. Шпатель для воска № 7.
4. Искусственный зуб для съемного протеза.
5. Коронковая форма.
6. Вакуумный аппарат для термопластичной пластмассы.
7. Материал для изготовления колпачков или материал для временных капп.
8. Частичные оттисковые ложки.
9. Липкая мастика Силли Патти (Silly Putty).
10. Проволочный каркас.
11. Газовая горелка.
12. Ножницы.
13. Зуботехнический нож с лезвием № 25.
14. Зуботехнический нож для гипса.
15. Большая щетка из верблюжьей шерсти.
16. Шпатель для цемента.



**Рис. 15-23.** Стоматологическим зондом удаляют цемент из десневой борозды

17. Тигель для смешивания.
18. Сепарационный лак.
19. Мономер и порошок пластмассы.
20. Капельный дозатор.
21. Плотное резиновое кольцо.
22. Прямой наконечник.
23. Боры для обработки пластмассы.
24. Абразивные диски и дискодержатель Мура (Moore).

Для изготовления шаблона на диагностической модели в области дефекта зубного ряда устанавливают металлическую коронковую форму или искусственный зуб для съемного протеза (рис. 15-24). Все межзубные промежутки заполняют изолирующим вязким силиконовым материалом (Мор-Тайт, ТиПи Ортодонтикс; Mor-Tight, TP Orthodontics) для устранения поднутрений при адаптации полимерного шаблона.

Для облегчения удаления шаблона можно нанести тонкую полоску изолирующего материала вдоль края модели и на язычной поверхности апикальнее зубов (рис. 15-25). Фрезой для обработки акриловой пластмассы вырезают углубление в центре небной или язычной части модели. Полимерную пластинку, например прозрачный материал для колпачков или временных капп (Буффало; Coping Material или Temporary Splint Material, Buffalo Dental Manufacturing Co) размером 12,7 × 12,7 см, толщиной 0,5 мм, помещают в рамку вакуумного аппарата для термопластичной пластмассы (Ста-Вак, Буффало; Sta-Vac) блестящей поверхностью вниз (рис. 15-26). У пластин для временных шин обе поверхности блестящие. Затем включают нагревательный элемент аппарата и располагают его над пластмассовой пластинкой.

После нагревания до нужной температуры пластина провисает в рамке приблизительно на 2,5 см. В этот момент пластина для колпачков утрачивает свою матовую структуру и становится прозрачной (15-27). Модель ориентируют по центру перфорированного основания аппарата и включают вакуум.

Удерживая рукоятки рамки с зафиксированной в ней разогретой пластиной, с усилием опускают рамку на перфорированное основание (рис. 15-28). Нагревательный

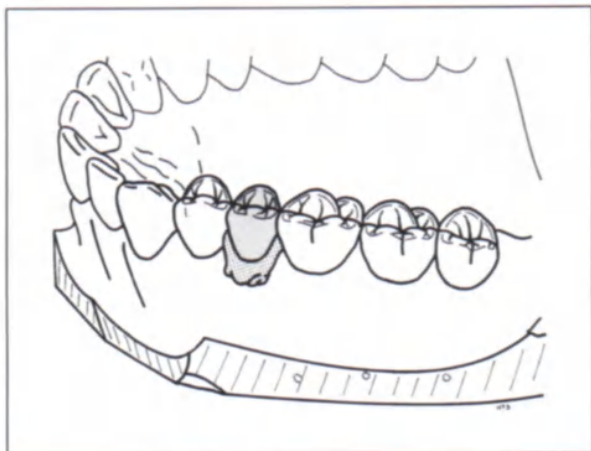


Рис. 15-24. На диагностической модели в области дефекта зубного ряда помещают заготовку или искусственный зуб для съемного протеза

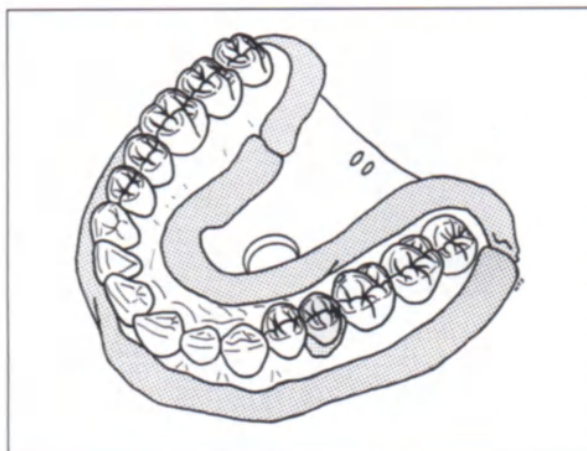


Рис. 15-25. Полоску изолирующего материала наносят по всему краю модели

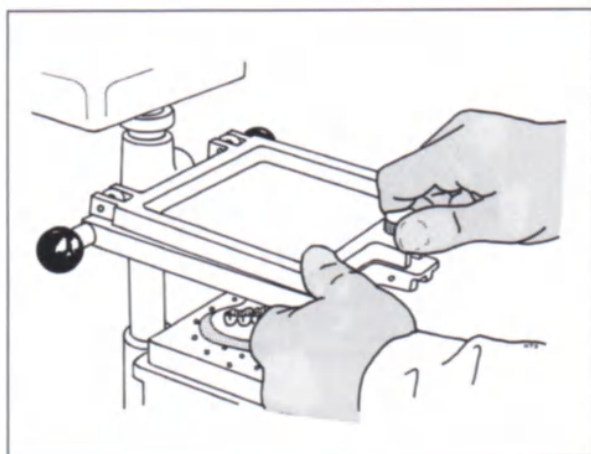


Рис. 15-26. Пластиковую пластину фиксируют в рамке вакуум-формовочного аппарата

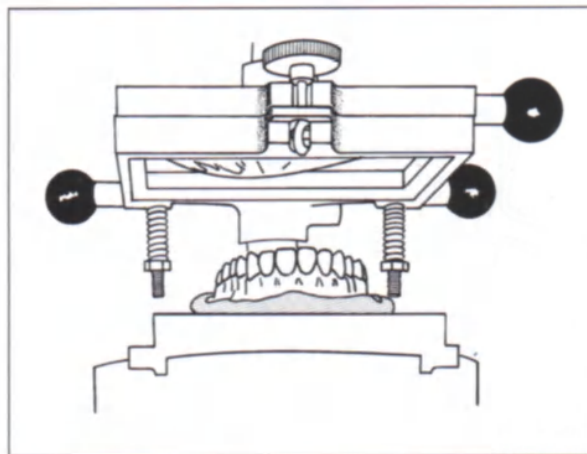


Рис. 15-27. При нагревании до нужной температуры пластина провисает

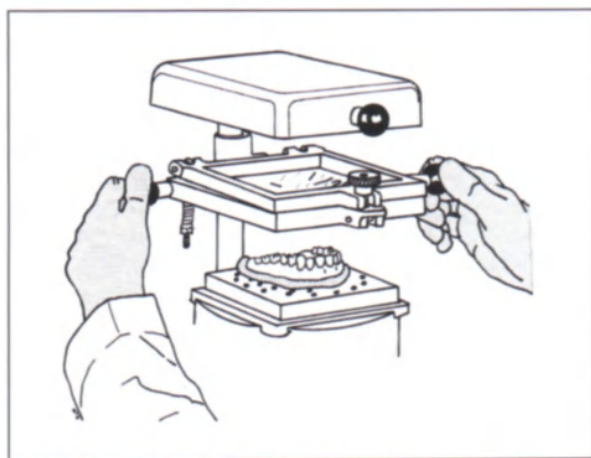


Рис. 15-28. Рамку натягивают на перфорированное основание аппарата

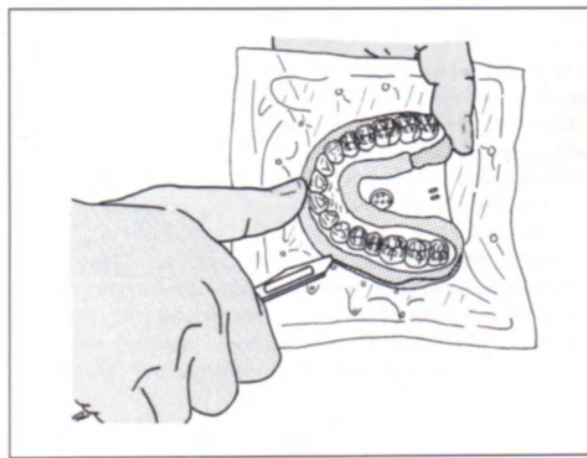


Рис. 15-29. Пластину разрезают для удаления шаблона с диагностической модели

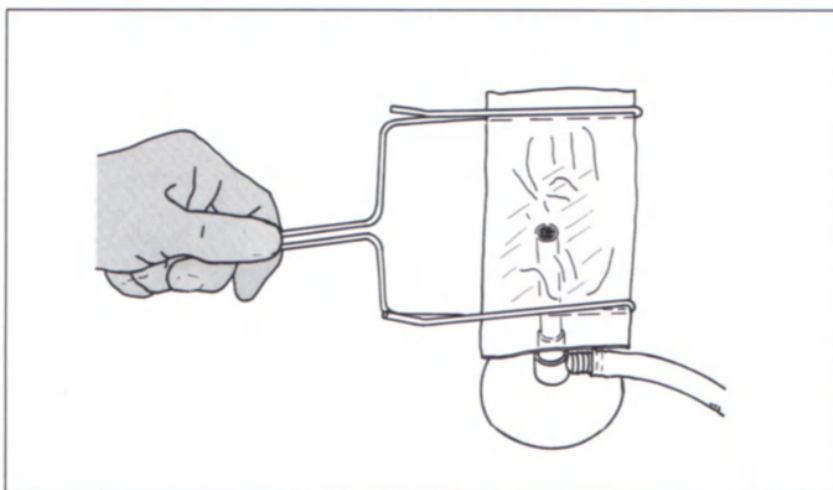


Рис. 15-30. Пластины можно разогреть в проволочной рамке над газовой горелкой

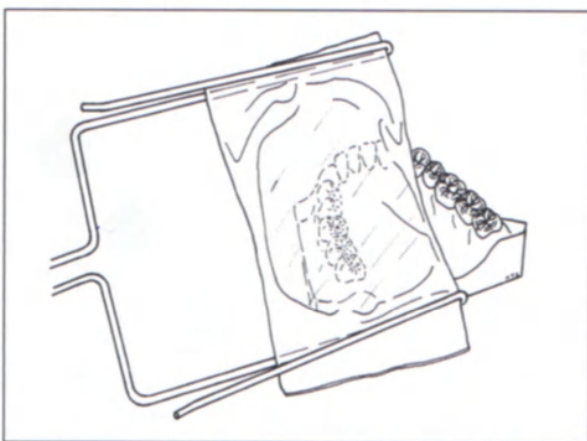


Рис. 15-31. Пластиковую пластину располагают над диагностической моделью

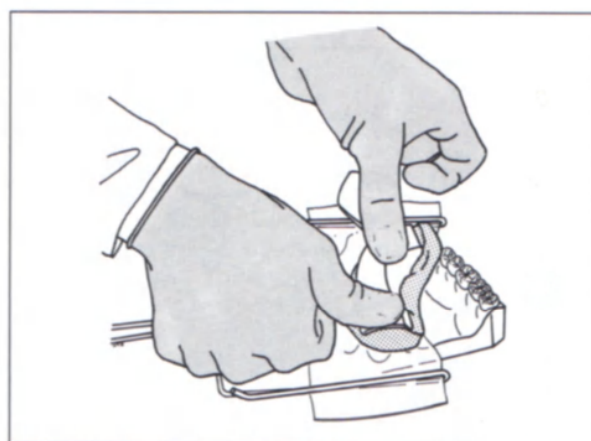


Рис. 15-32. Пластиковый шаблон с большим давлением прижимают вязким силиконом в оттисковой ложке

элемент выключают и поворачивают его в сторону. Приблизительно через 30 с выключают вакуум и извлекают пластмассовую пластину из рамки. После удаления из рамки пластину разрезают зуботехническим ножом с острым лезвием № 25 над полоской изолирующего силиконового материала (рис. 15-29).

Шаблон для провизорной реставрации можно изготовить и без такого аппарата. Частичную оттисковую ложку заполняют мягкой силиконовой мастикой, имеющейся в большинстве универсальных магазинов и отделах игрушек (например, Силли Патти, Бинней и Смит; Silly Putty, Binney & Smith). Пластины для колпачков разрезают пополам и блестящей стороной вниз фиксируют в рамке, согнутой из вешалки для одежды. Полимерную пластину разогревают над пламенем газовой горелки, пока пластмасса не провиснет и не станет прозрачной – обычно это происходит через 10 с (рис. 15-30).

Размягченную пластину размещают над моделью (рис. 15-31) и с усилием отдают оттисковой ложкой с силиконовой мастикой на пластмассу (рис. 15-32). Для ускорения охлаждения пластину и ложку обдувают струей

сжатого воздуха. Приблизительно через одну минуту резким движением снимают ложку с модели (рис. 15-33). Если силиконовая мастика приклеилась к пластиковой пластине, ее можно удалить рывком. Быстрое движение ломает хрупкую силиконовую мастику. Силиконовую мастику вновь помещают в емкость, где хранят до следующего применения. Шаблон отделяют от диагностической модели.

Готовый шаблон обрезают ножницами (рис. 15-34), он должен перекрывать не менее одного зуба с каждой стороны от препарированного зуба. Ненужные фрагменты материала сохраняют для возможного последующего применения.

После завершения препарирования зубов получают альгинатный оттиск и отливают модель из быстротвердеющего гипса. Поскольку такая модель отображает ненужные при изготовлении провизорной реставрации зубы и мягкие ткани (рис. 15-35), модель обрезают, чтобы она включала только по одному зубу с каждой стороны от препарированных зубов, после чего проверяют припасовку шаблона (рис. 15-36).

На модель наносят изолирующий материал Алкоут и дают ему высохнуть. В тигле замешивают акриловую пласт-



Рис. 15-33. Ложку с мастикой снимают с оформленного шаблона

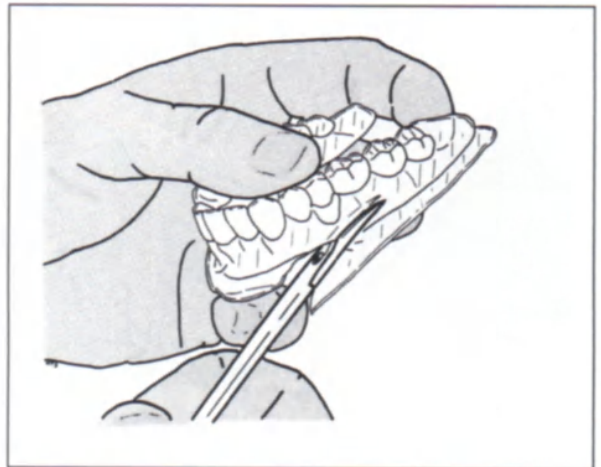


Рис. 15-34. Срезают излишки материала по краю шаблона

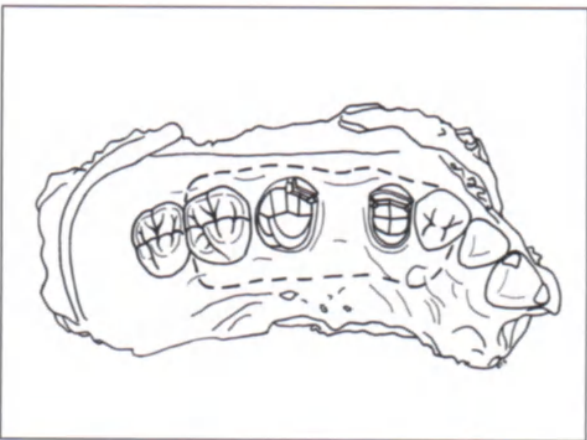


Рис. 15-35. Модель из быстротвердеющего гипса обрезают до границы, отмеченной пунктиром

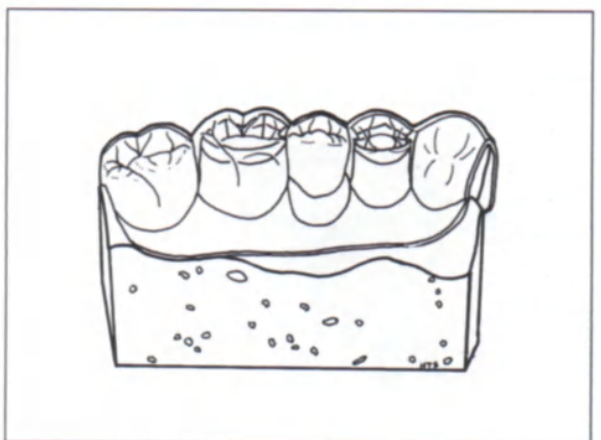


Рис. 15-36. Шаблон примеряют на модели для проверки прилегания

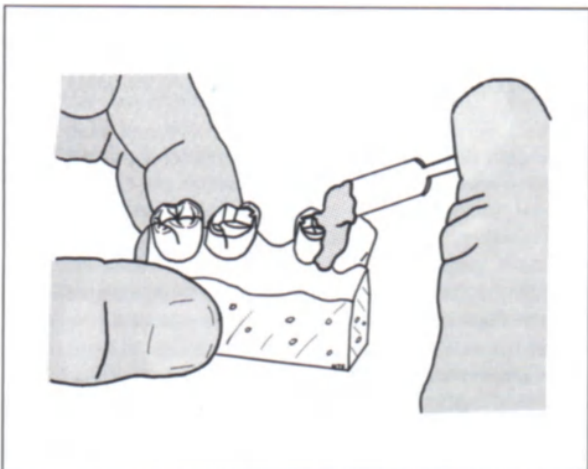


Рис. 15-37. Небольшое количество акриловой пластмассы наносят в проксимальные участки на модели

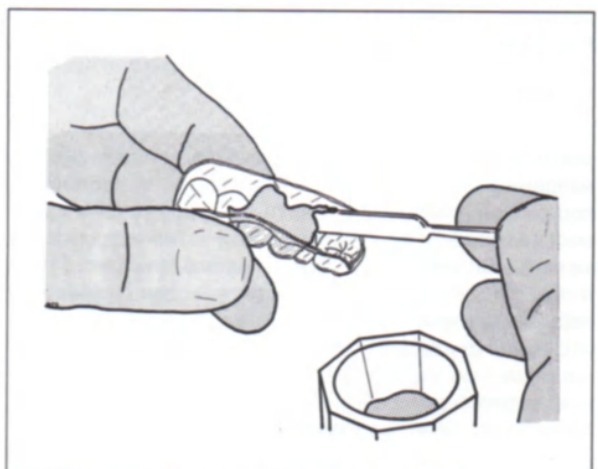


Рис. 15-38. Пластмассу вводят в шаблон

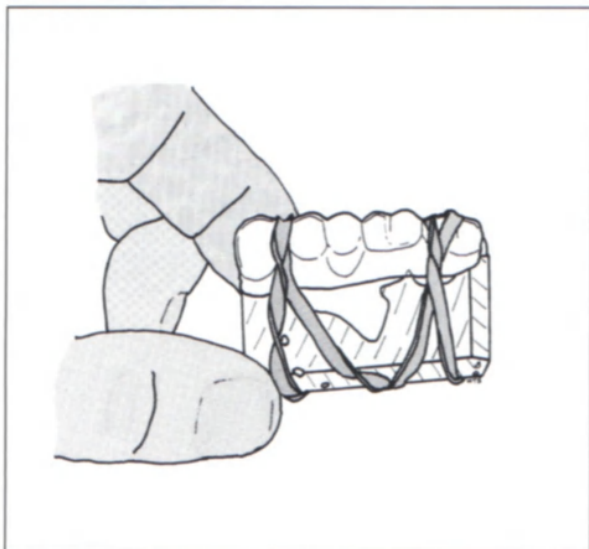


Рис. 15-39. Шаблон фиксируют резиновыми кольцами

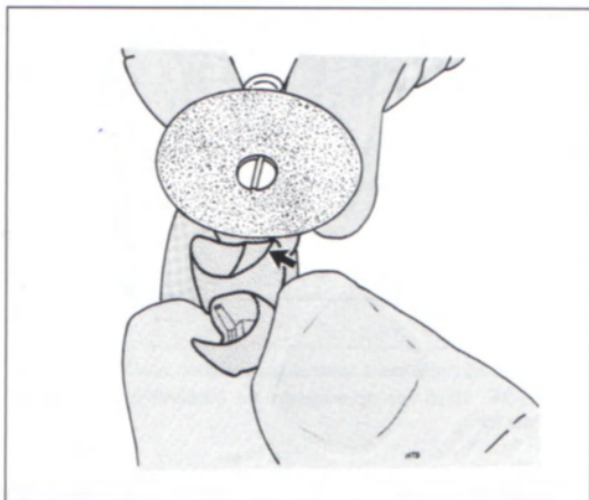


Рис. 15-40. Удаляют язычный гребень седловидной части (стрелка) для раскрытия язычного десневого пространства в промежуточной области

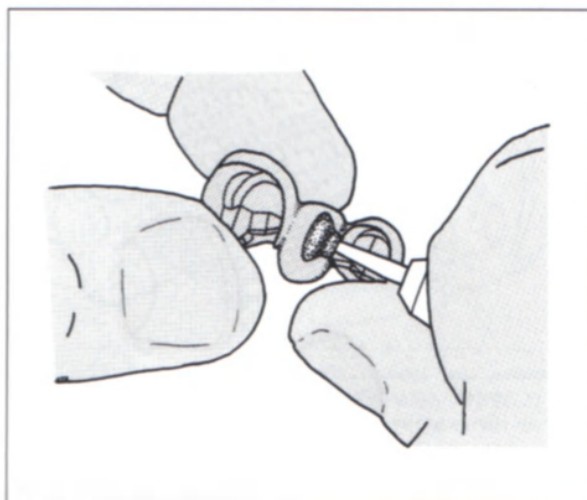


Рис. 15-41. Промежуточную часть пришлифовывают для расширения десневых промежуточных пространств и обеспечения возможности для самостоятельной гигиены

массу и наносят ее на изолированные участки модели, например проксимальные пространства, в проточки и коробчатые полости (рис. 15-37). Когда поверхность пластмассы начинает терять блеск и становится немного тусклой, ее вводят в соответствующую часть шаблона (рис. 15-38). В области промежуточной части пластмассу вносят с небольшим избытком.

Шаблон фиксируют к модели резиновыми кольцами, не накладывая их над препарированными зубами во избежание деформации шаблона в этой области (рис. 15-39). Модель помещают в аппарат для полимеризации под давлением. Для ускорения полимеризации модель также можно опустить в теплую (не горячую!) проточную воду. В горячей воде мономер закипает, что увеличивает пористость. Выдерживают в течение 5 мин. Шаблон удаляют и

сохраняют для возможного использования в дальнейшем. Перед снятием с модели провизорной реставрации все поры и тонкие участки заполняют пластмассой и вновь помещают модель в теплую воду. Подобную коррекцию проводят уже без шаблона. Погружение неполимеризованной пластмассы в воду предупреждает испарение мономера и образование гранулированной «покрытой инеем» поверхности.

НЧП снимают с модели, которую при необходимости можно сломать. Лишнюю акриловую пластмассу сошлифовывают. Для сошлифовывания осевых поверхностей к краям используют диски. Проксимальные пространства в области промежуточной части обрабатывают дисками и расширяют боррами (рис. 15-40). Кроме того, устраняют седловидную конфигурацию формы коронки, контактировавшей с аль-

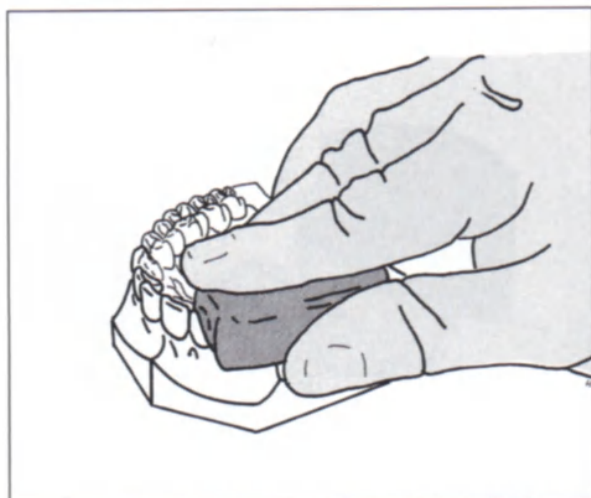


Рис. 15-42. По шаблону на диагностической модели изготавливают матрицу из силикона высокой вязкости

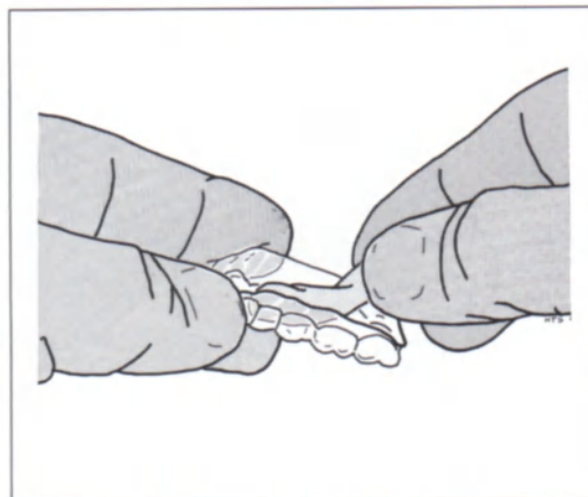


Рис. 15-43. В прозрачную матрицу вводят светоотверждаемую пластмассу

веоларным гребнем (рис. 15-41). В основном форма промежуточной части должна соответствовать окончательному протезу. Это позволяет пациенту привыкнуть к конструкции еще до наложения окончательного НЧП.

### Изготовление провизорного НЧП из светоотверждаемой пластмассы по шаблону

При работе со светоотверждаемой пластмассой (Триад, Дентсплай; Triad) необходим прозрачный шаблон для обеспечения доступа света, инициирующего полимеризацию.

### Материалы и инструменты

1. Принадлежности для изготовления шаблона.
2. Оттисковый силиконовый материал высокой вязкости.
3. Пластмасса Триад.
4. Средство для изоляции модели (MRA).
5. Материал для изоляции от воздуха (ABC).
6. Аппарат для полимеризации Триад.
7. Прямой наконечник.
8. Боры для обработки акриловой пластмассы.
9. Абразивные диски и дискодержатель Мура.
10. Принадлежности для цементирования.

На диагностической модели изготавливают шаблон. При изготовлении НЧП в области дефекта зубного ряда мастикой Мор-Тайт фиксируют металлическую форму для коронки или искусственный зуб для съемного протеза. При проведении диагностического воскового моделирования модель замачивают в воде на 5 мин и дублируют альгинатным оттиском. Отливают модель из быстротвердеющего гипса.

В вакуум-формовочном аппарате из полимерной пластинки изготавливают шаблон, который обрезают и вновь

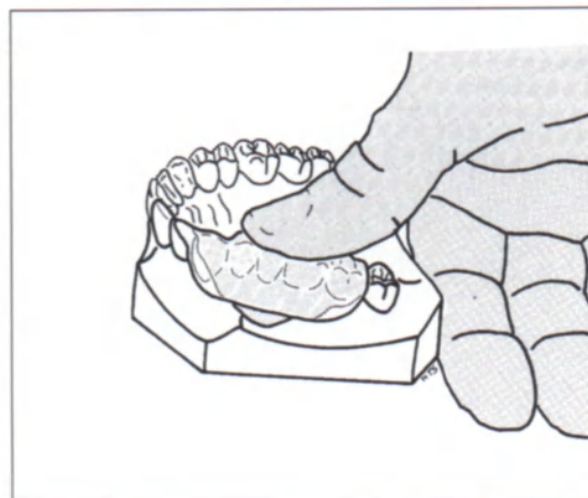


Рис. 15-44. Наполненный пластмассой шаблон прижимают к модели из быстротвердеющего гипса

устанавливают на модели. Замешивают порцию силиконового оттискового материала высокой вязкости с ускорителем (Цитрикон, Кеpp; Citricon) и обжимают шаблон на модели (рис. 15-42). Это необходимо для увеличения прочности шаблона и предупреждения его деформации при дальнейшем введении вязкой пластмассы.<sup>20</sup> Для изготовления прочной матрицы также можно применять быстротвердеющий гипс. Шаблон с матрицей не используют до завершения препарирования зубов.

После получения альгинатного оттиска препарированных зубов отливают модель из быстротвердеющего гипса. Модель покрывают слоем изолирующего средства (MRA, Дентсплай), которое входит в систему пластмассы. Затем немного пластмассы Триад наносят вокруг границы препарирования препарированных опорных зубов. Внутри прозрач-

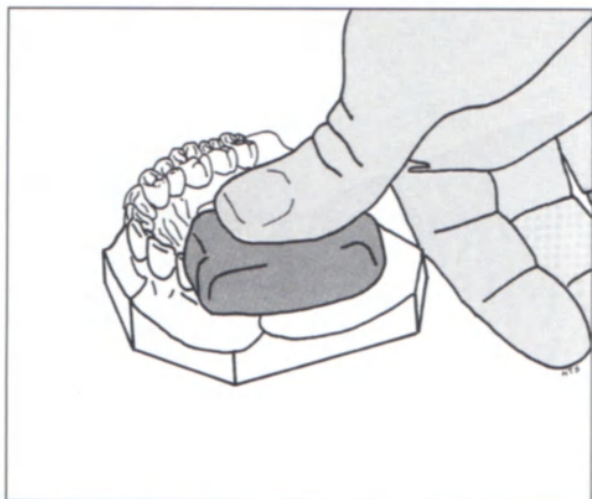


Рис. 15-45. На шаблон накладывают матрицу из силикона высокой вязкости

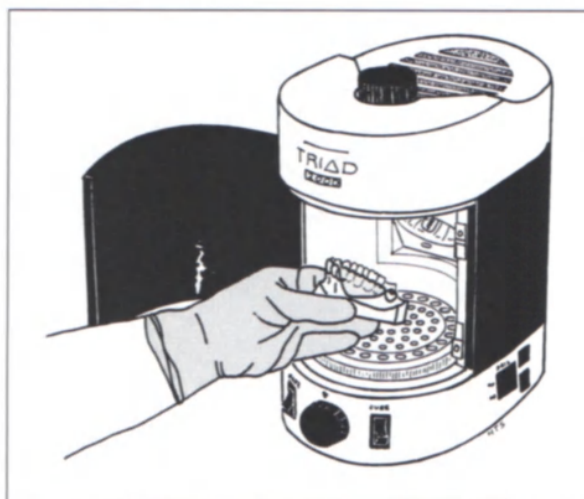


Рис. 15-46. Модель с шаблоном, наполненным пластмассой, помещают в аппарат для световой полимеризации

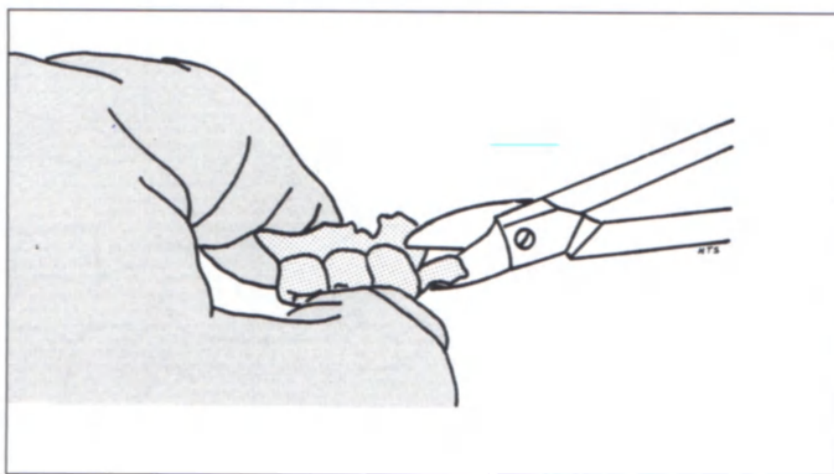


Рис. 15-47. Лишнюю пластмассу срезают коронковыми ножницами

ного шаблона помещают полоску пластмассы (рис. 15-43). Для лучшей эстетики в режовой или окклюзионной части шаблона можно поместить пластмассу эмалевого оттенка.

Заполненный пластмассой шаблон с усилием устанавливают на гипсовой модели препарированных зубов (рис. 15-44). К шаблону прижимают матрицу из вязкого силикона, чтобы обеспечить полное наложение шаблона и равномерное распределение пластмассы в провизорной реставрации (рис. 15-45). По альтернативной методике перед заполнением шаблона пластмассой его помещают в матрицу из вязкого силикона.<sup>20</sup> Затем силиконовую матрицу удаляют с модели, оставляя на ней пластмассу и шаблон.

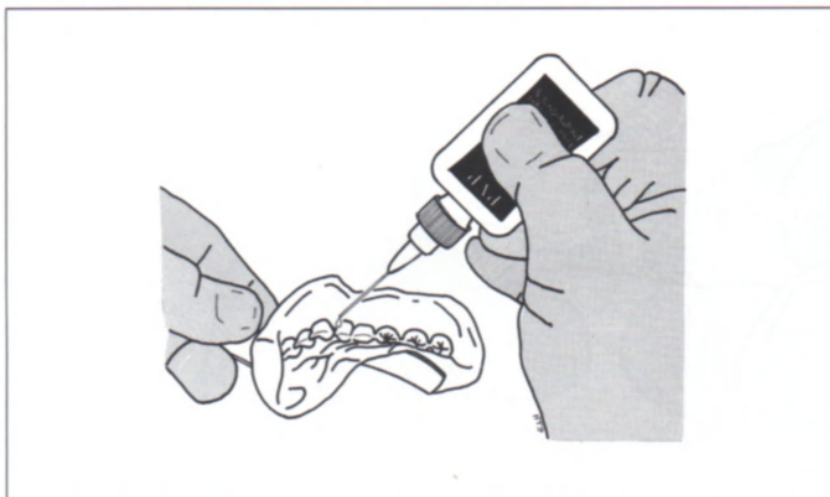
Модель с шаблоном на 4 мин помещают в аппарат для полимеризации пластмассы (рис. 15-46), после чего с модели осторожно снимают шаблон, а затем провизорную реставрацию. Все поверхности реставрации покрывают материалом для изоляции от воздуха (ABC, Дентсплай). Провизорную реставрацию повторно помещают в полиме-

ризационный аппарат придесневой частью вверх на 6 мин. Реставрацию извлекают из полимеризационного аппарата и смывают изолирующий от воздуха слой водой с помощью щетки.

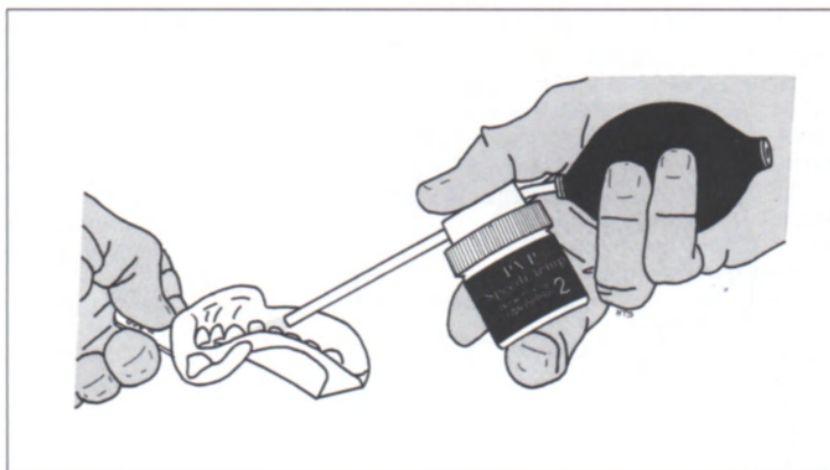
Лишний материал максимально срезают изогнутыми ножницами (рис. 15-47). Обработку осевых поверхностей к краям завершают дисками. Придесневую поверхность промежуточной части корректируют дисками и борами, устраняя седловидную форму. Реставрацию полируют пемзой и полировочным материалом (желтая алмазная полировочная смесь).

Существует и другая методика, заключающаяся в начале изготовления реставраций в шаблоне на препарированных зубах непосредственно в полости рта.<sup>21</sup> Полимеризация материала инициируется в течение 10 с полимеризационной лампой. После этого отверждения реставрацию извлекают из полости рта и подвергают дальнейшему воздействию полимеризационного света высокой интенсивности в условиях зуботехнической лаборатории.





**Рис. 15-48.** Мономер вводят в наружный оттиск специальной пипеткой



**Рис. 15-49.** Достаточное количество порошка наносят для создания матовой поверхности оттиска

### Изготовление провизорной реставрации по оболочке

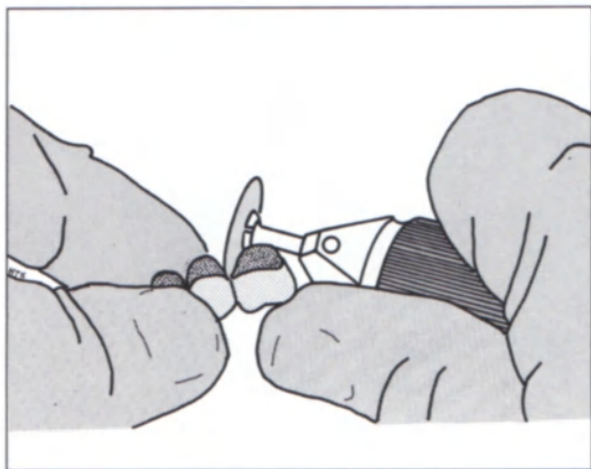
Из любой акриловой пластмассы можно изготовить тонкую заготовку коронки или НЧП, а затем эту заготовку перебазировать на гипсовой модели или непосредственно в полости рта.<sup>16,28,34,35</sup> Для перебазирования прямым методом не следует использовать полиметилметакрилат. Эта методика позволяет сократить продолжительность клинических этапов, так как заготовка реставрации изготавливается до препарирования зубов.

Заготовка не должна быть слишком толстой, в противном случае сложно добиться ее адекватной установки на препарированные зубы и потребуется сошлифовывание ее внутренней поверхности. Для этого может потребоваться много времени, что лишает этот метод преимущества в изготовлении реставрации до препарирования.

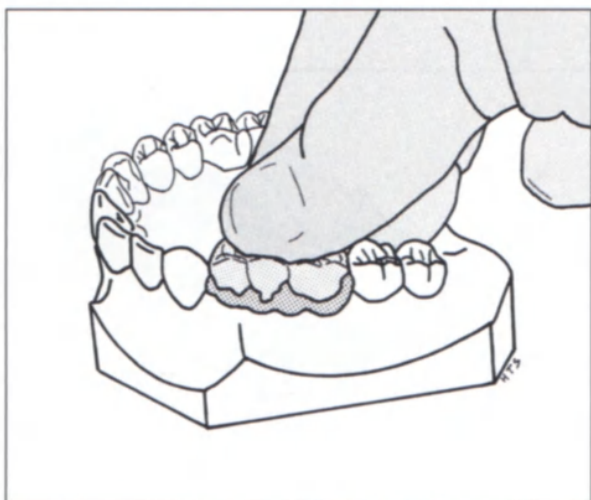
### Материалы и инструменты для изготовления заготовки

1. Материалы и инструменты для изготовления внешнего оттиска.
2. Материалы и инструменты для цементирования.
3. Аппликатор для жидкости (пипетка).
4. Распылитель для порошка (пульверизатор).

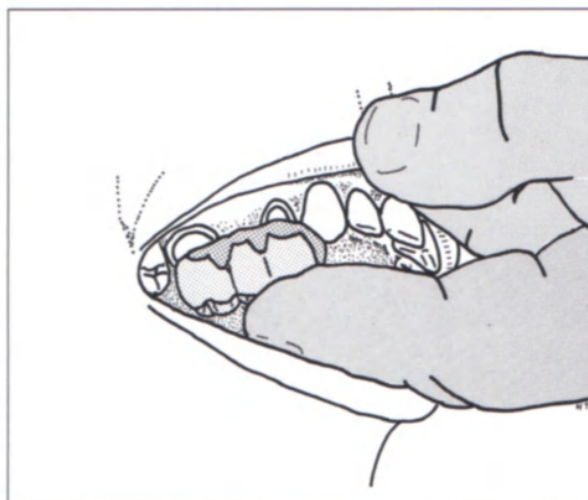
В предшествующее препарированию зубов посещение получают внешний оттиск диагностического воскового моделирования и проверяют его точность. Тонкие края оттискового материала в области десневой борозды срезают для создания дополнительного объема пластмассы по краям. Пластиковой пипеткой с тонким отверстием наносят по одной капле мономера на вестибулярную и язычную поверхности отпечатка каждого восстанавливаемого зуба (рис. 15-48).<sup>30</sup> Мономер удерживают в десневой части оттиска, чтобы избежать его избыточное скопление в



**Рис. 15-50.** Бумажным диском для тонкой обработки удаляют грат у десневого края и открывают десневые пространства



**Рис. 15-51.** Заготовку, заполненную пластмассой, устанавливают на препарированные зубы на модели



**Рис. 15-52.** Заготовку, заполненную пластмассой, устанавливают на препарированные зубы в полости рта

режущей или окклюзионной области. Пластмассой покрывают по одному отпечатку зуба с каждой стороны от восстанавливаемых зубов.<sup>28</sup>

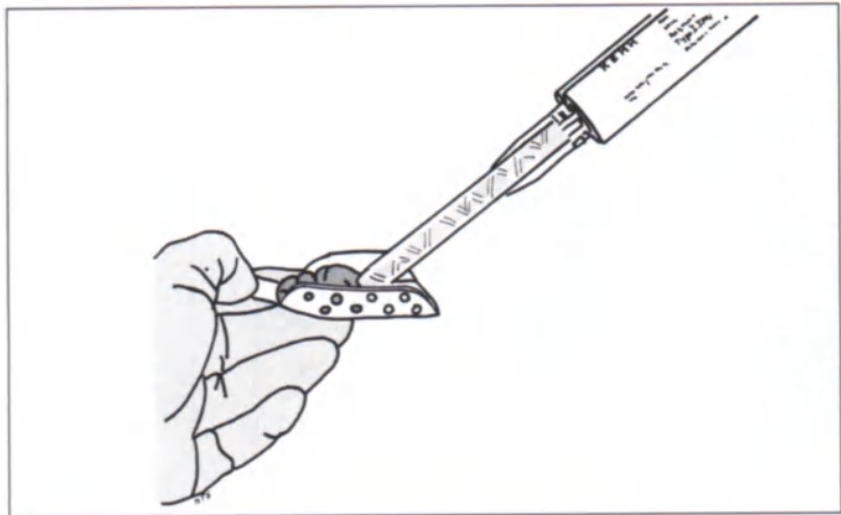
Пульверизатором осторожно наносят порошок на поверхность оттиска до насыщения мономером (рис. 15-49).<sup>30</sup> Процесс повторяют четыре раза, часто переворачивая оттиск, чтобы материал стекал к краям, а не скапливался в режущем или окклюзионном отделе оттиска. Через 4 мин заготовку осторожно вынимают из оттиска, срезают грат у десневого края и открывают придесневые пространства абразивным диском (рис. 15-50).

После препарирования зубов получают частичный оттиск альгинатом и отливают модель из быстротвердеющего гипса. Излишки гипса срезают на триммере. По возможности сохраняют по одному зубу с каждой стороны от

препарированных зубов. Участки модели, отображающие мягкие ткани, срезают. Кроме того, на модели проверяют отсутствие излишков, препятствующих точному наложению заготовки.

Заготовку осторожно примеряют на модели для проверки точного наложения без деформации. В случае сгибания заготовки ее внутренние поверхности сошлифовывают до достижения пассивной припасовки. Препарированные зубы на модели обильно покрывают разделительным средством и убеждаются в его полном высыхании до начала замешивания акриловой пластмассы.

Мономер и порошок можно вводить непосредственно в заготовку и там замешивать. Кроме того, пластмассу можно замешать в тигле и затем перенести в заготовку, полностью заполняя каждый зуб. Затем заготовку устанавли-



**Рис. 15-53.** Частичную ложку заполняют оттискным материалом для получения внешнего оттиска

вливают на препарированных зубах на модели (рис. 15-51), фиксируют резиновым кольцом и помещают в чашку с горячей проточной водой приблизительно на 5 мин или, лучше, в скороварку. Полимеризация под давлением значительно увеличивает прочность реставрации.<sup>32</sup>

При использовании прямого метода заготовку устанавливают на препарированных зубах в полости рта (рис. 15-52). При переходе пластмассы в резиноподобное состояние реставрацию приподнимают на 2,0 мм и зубы под ней смачивают водой.<sup>34</sup> Реставрацию несколько раз снимают и устанавливают на место во избежание блокирования ее в поднутрениях. Наконеч реставрацию удаляют из полости рта и помещают в теплую воду.

После полимеризации пластмассы удаляют резиновое кольцо и отделяют реставрацию от гипсовой модели. Если это не удастся, то с гипсовой модели специальным ножом срезают зубы. Затем небольшим острым инструментом удаляют весь гипс, оставшийся в провизорной реставрации. Лишнюю пластмассу шлифуют борами или дисками. Осевые поверхности реставрации сглаживают бумажным диском, затем пемзой и полировочной смесью на муслиновом полотняном круге.

### Коронка из бис-акрилового композита, изготовленная по внешнему оттиску

Бис-акриловую композитную пластмассу (Протемп II, ЭСПЭ-Премьер; Protemp II, ESPE-Premier) можно использовать для изготовления провизорной реставрации на модели из быстротвердеющего гипса. В процессе полимеризации такой пластмассы выделяется очень мало тепла, она оказывает минимальное токсическое воздействие на мягкие ткани и пульпу и может быть использована для изготовления провизорных реставраций прямым методом.<sup>15</sup> Ниже описан прямой метод, который, однако, не рекомендуется для начинающих специалистов.

Несмотря на то что альгинат обеспечивает удовлетворительное качество внешнего оттиска, в представленном слу-

чае с дидактической целью описано применение эластомерного поливинилсилоксана (Экструд Экстра, Kerr; Extrude Extra). Преимущество эластомерного материала высокой вязкости заключается в его высокой стабильности и устойчивости к деформации. К недостаткам относятся более высокая стоимость и необходимость дополнительного времени на полимеризацию материала.

Частичную одноразовую алюминиевую ложку наполняют оттискным материалом и получают внешний оттиск во время ожидания действия анестезии (рис. 15-53). По краям оттиска срезают излишки материала для обеспечения точной припасовки в полости рта (рис. 15-54). В оттиске удаляют складки материала между отпечатками одиночных зубов (рис. 15-55), поскольку они могут препятствовать его наложению.

Края провизорной реставрации могут быть тонкими или укороченными из-за неравномерного наложения внешнего оттиска или большого объема используемой пластмассы. Во избежание этой проблемы, шаровидным бором № 8 в придесневой области вестибулярной и язычной поверхностей отпечатка восстанавливаемого зуба вырезают выемку (рис. 15-56), что позволяет создать утолщение материала параллельно краю реставрации, излишки которого можно шлифовать (рис. 15-57).

После завершения препарирования зуба приступают к изготовлению провизорной реставрации. При использовании пластмассы Протемп II необходимо убедиться в том, что пластиковый стопор находится в вертикальном желобке на резьбовом поршне с храповым механизмом в задней части большого синего шприца с основным материалом пластмассы (рис. 15-58). На блок для смешивания наносят одну полную дозу основной пасты, повернув винт с накачанной головкой на конце резьбового поршня на один полный оборот по часовой стрелке до щелчка (рис. 15-59). В малом двойном шприце с катализатором стопорный механизм должен находиться на месте на центральном резьбовом поршне (рис. 15-60). На тот же блок наносят равное количество двух катализаторных паст, повернув одиночный резьбовой стержень на полный оборот или до щелчка (рис. 15-61).

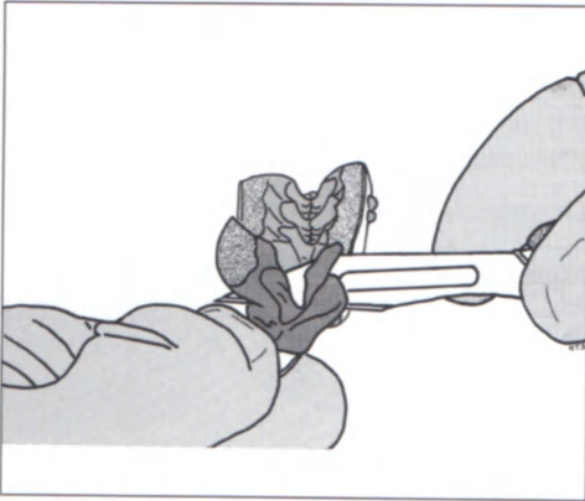


Рис. 15-54. Срезают края внешнего оттиска

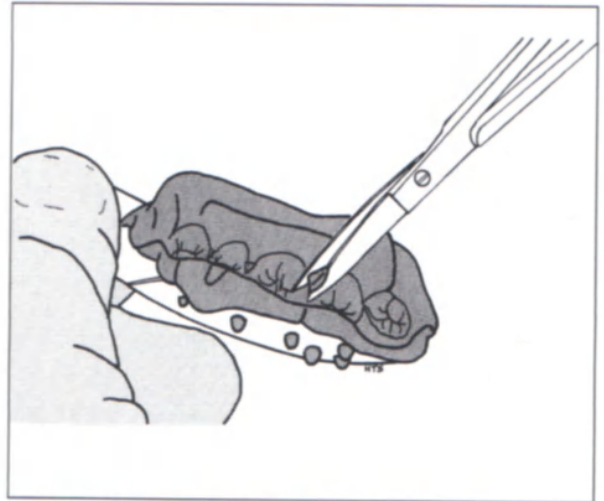


Рис. 15-55. Удаляют оттисковый материал между отпечатками зубов

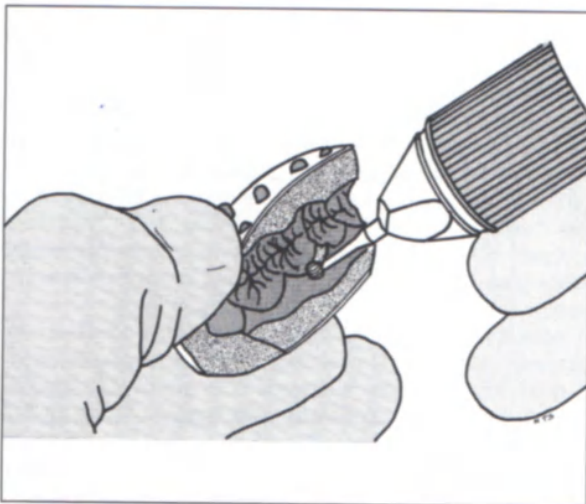


Рис. 15-56. Шаровидным бором № 8 в придесневой области вестибулярной и язычной поверхностей отпечатка восстанавливаемого зуба вырезают выемку

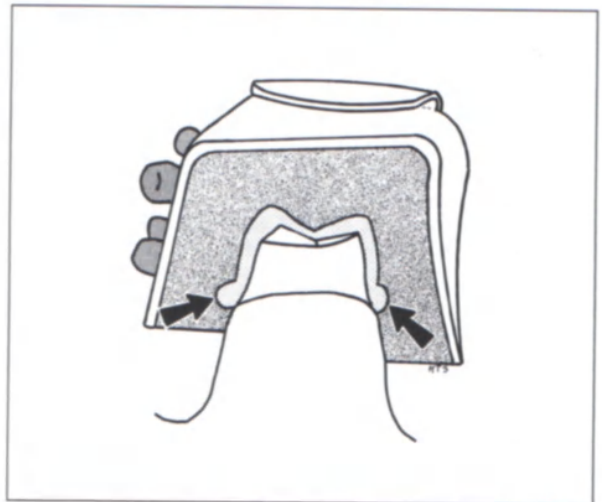


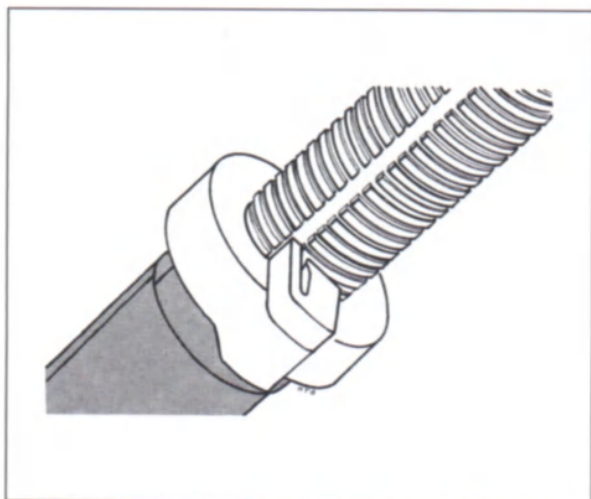
Рис. 15-57. На поперечном срезе наружного оттиска с провизорной реставрацией виден объем материала (стрелки) в области краев

Шпателем для цемента смешивают основную и катализаторные пасты в течение 30 с (рис. 15-62) и наполняют заднюю часть непрозрачного пластикового шприца (рис. 15-63), из которого пластмассу вводят во внешний оттиск (рис. 15-64).<sup>36</sup> Во избежание образования пор, при наполнении вершин бугорков или режущего края канюлю шприца удерживают погруженной в пластмассу. При использовании аппликационного шприца часто необходима вторая порция пластмассы, но вместе с тем значительно снижается вероятность образования в реставрации пор.

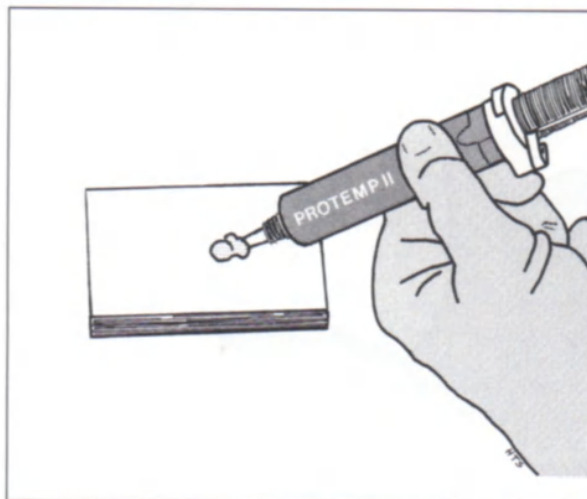
Препарированные зубы смазывают вазелином и накладывают на них оттисковую ложку, не позднее чем через

2 мин после начала замешивания. Пластмассу оставляют для полимеризации в полости рта приблизительно на 2 мин и проверяют ее консистенцию по излишкам по краю ложки. При оценке степени полимеризации не следует ориентироваться на материал, оставшийся на блоке для замешивания, так как реакция в полости рта при температуре тела и 100 % влажности протекает намного быстрее. После достижения эластичной консистенции пластмассу можно удалить. Это происходит не позднее, чем через 6 мин после начала замешивания.

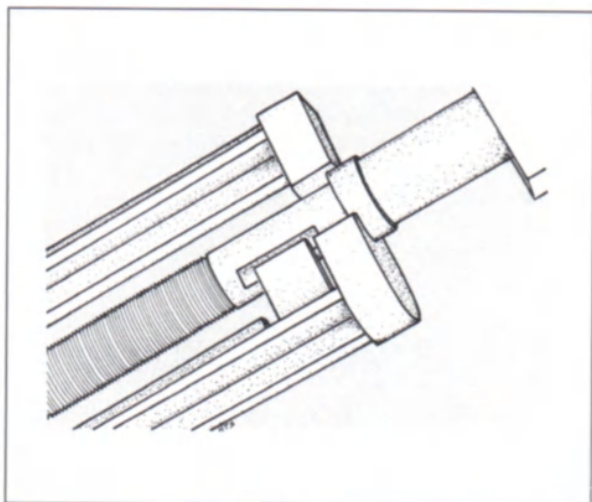
Реставрацию отделяют от зуба (рис. 15-65) или от оттиска (рис. 15-66), срезают ножницами излишки пластмассы



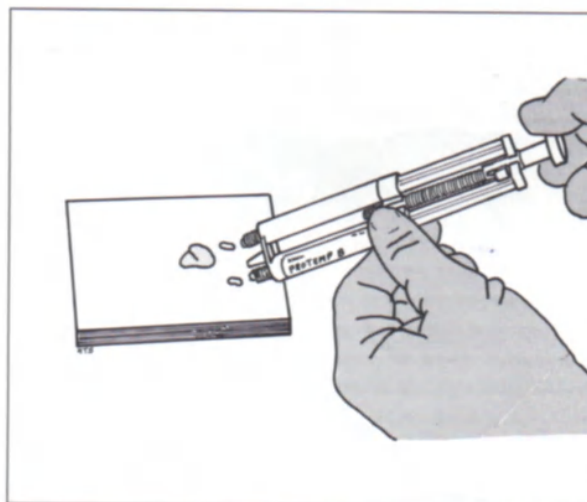
**Рис. 15-58.** Стопор должен находиться в желобке резьбового поршня в задней части шприца с основной пастой



**Рис. 15-59.** Для получения одной дозы основной пасты поршень поворачивают на один полный оборот



**Рис. 15-60.** Стопор должен находиться в желобке резьбового поршня в задней части шприца с катализаторной пастой



**Рис. 15-61.** Необходимое количество катализатора для смешивания с одной дозой основной пасты получают, повернув центральный резьбовой поршень шприца с катализаторной пастой на один щелчок

и вновь накладывают ее на зуб. Пациенту предлагают несколько раз сомкнуть зубы и несколько раз перемещают реставрацию на зубе вверх и вниз, чтобы убедиться в возможности ее удаления. Реставрацию удаляют не позднее, чем через 7 мин после начала замешивания пластмассы. Неполимеризованный ингибированный кислородом слой стирают турундой, смоченной спиртом. Образовавшиеся поры или другие дефекты можно устранить с помощью новой порции пластмассы, которую наносят на нужные участки. Необходимую коррекцию также можно выполнять светоотверждаемой композитной пластмассой.

Излишки материала в области краев (включая специально созданное утолщение) удаляют абразивными дисками для тонкой обработки. Реставрацию вновь устанавливают в полости рта и при необходимости корректируют окклюзию. Внешнюю поверхность реставрации полируют пемзой и полировочной смесью и фиксируют временным цементом.

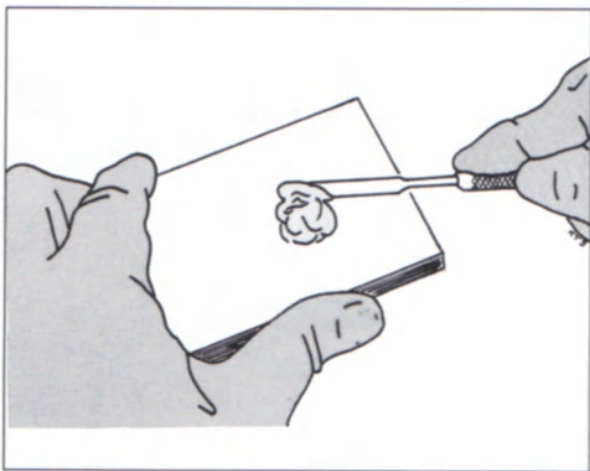


Рис. 15-62. На блоке смешивают катализатор и основную пасту

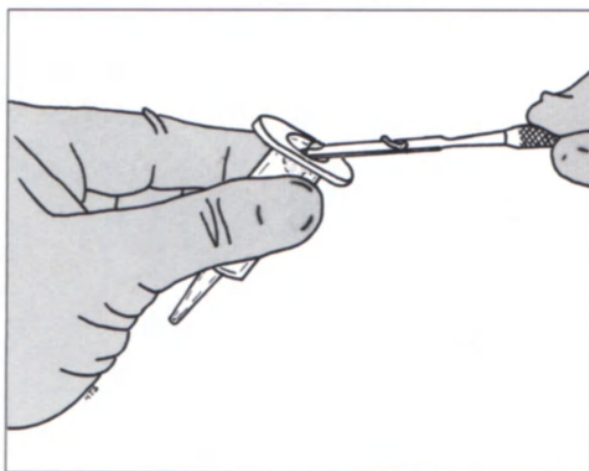


Рис. 15-63. Замешанной пластмассой наполняют шприц

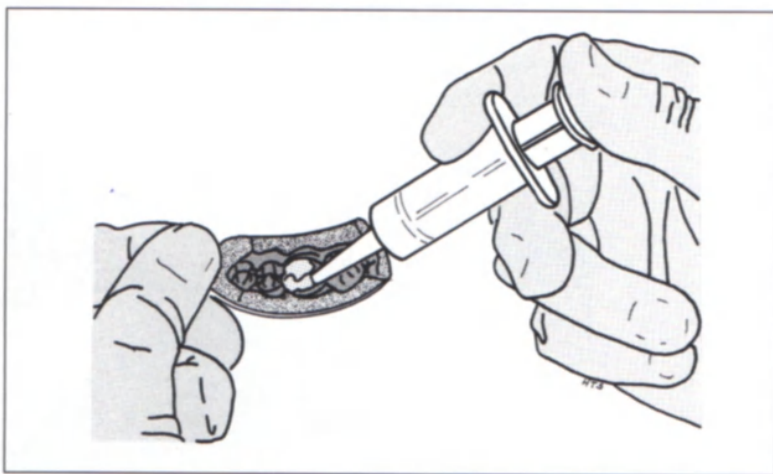


Рис. 15-64. Замешанную пластмассу вводят в отпечаток восстанавливаемого зуба

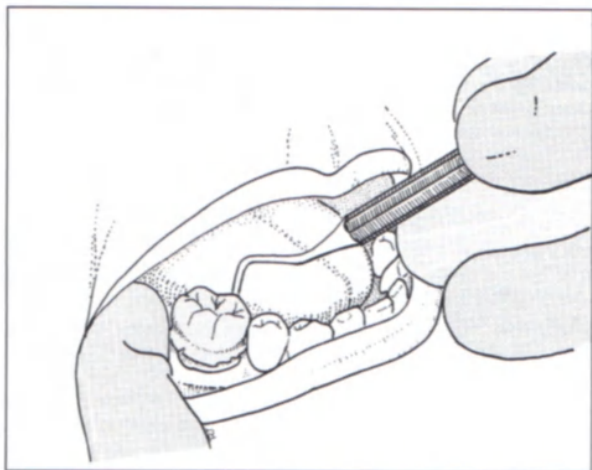


Рис. 15-65. В резиноподобной стадии провизорную реставрацию снимают с зуба

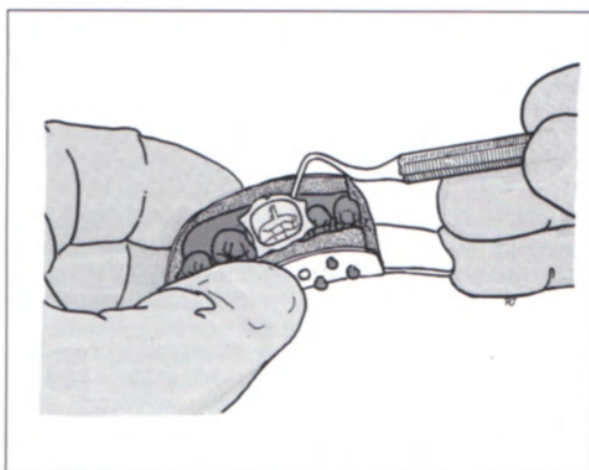


Рис. 15-66. Частично полимеризованную провизорную реставрацию удаляют из оттиска

## Использование провизорных реставраций заводского изготовления

В некоторых клинических ситуациях невозможно или нежелательно изготовление индивидуальной провизорной коронки из акриловой пластмассы. Заводские поликарбонатные коронки легко адаптируются для быстрого создания эстетичных провизорных коронок на передние зубы у большинства пациентов.<sup>37</sup> Например, при оказании неотложной помощи при переломе жевательного зуба не всегда достаточно времени на полноценное препарирование зуба и индивидуальное изготовление провизорной коронки. В подобных случаях можно использовать готовую металлическую анатомическую коронковую форму для защиты зуба и восстановления комфорта у пациента до следующего посещения для завершения лечения.

### Поликарбонатная коронка для передних зубов

Адекватную провизорную реставрацию переднего зуба можно изготовить с помощью поликарбонатных коронок. Однако часто требуется их значительное модифицирование для устранения морфологических несоответствий и неточности контуров.<sup>31</sup> При неаккуратном контурировании коронки будут иметь нависающие края, травмирующие десну.<sup>5</sup> Для создания оптимального контура и ретенции заготовку коронки естественного цвета необходимо перебазировать пластмассой. С максимальной точностью это можно выполнить на модели из быстротвердеющего гипса.

### Материалы и инструменты

1. Передняя частичная оттискная ложка (только одна).
2. Альгинатный оттискный материал.
3. Резиновая емкость.
4. Шпатель.
5. Быстротвердеющий гипс.
6. Набор поликарбонатных коронок.
7. Карандаш.
8. Прямой наконечник.
9. Бор для обработки акриловой пластмассы.
10. Карборундовый диск для грубой обработки на дискодержателе Мура.
11. Диск Берлю (Burlaw) на дискодержателе.
12. Большая щетка из верблюжьей шерсти.
13. Шпатель для цемента.
14. Тигель для смешивания.
15. Пломбировочный инструмент IPPA.
16. Разделительное средство.
17. Мономер и порошок пластмассы.
18. Капельный дозатор
19. Муслиновый полотняный круг.
20. Белая полировочная смесь.
21. Пинцет Миллера

22. Артикуляционная бумага.
23. Бумажный блок для замешивания.
24. Цемент на основе оксида цинка и эвгенола.
25. Вазелин.
26. Стоматологический зонд.
27. Стоматологическое зеркало.
28. Зубная нить.

После завершения препарирования зуба получают альгинатный оттиск с помощью передней частичной оттискной ложки (рис. 15-67). Альгинат наносят вокруг препарированного зуба кончиком указательного пальца. После выведения оттиска из полости рта отливают модель из быстротвердеющего гипса (оттискный белоснежный гипс № 2, Керр). Модель отделяют от оттиска, когда при нажатии ногтем на поверхности модели не останется углубления (рис. 15-68).

Нужный медиодистальный размер заготовки определяют с помощью шкалы размеров, имеющейся в наборе (рис. 15-69). Форму соответствующего размера извлекают из ячейки набора и устанавливают на препарированном зубе на модели или в полости рта. Карандашом делают отметку в придесневом участке вестибулярной поверхности (рис. 15-70). Расстояние от отметки до края соответствует разнице между уровнем режущего края коронки и режущими краями соседних зубов.

Излишки пластмассы у десневого края срезают большой карборундовой головкой или бором для обработки акриловой пластмассы до отметки (рис. 15-71). Укороченную коронку вновь примеряют на зубе (рис. 15-72) и модифицируют, при необходимости, проксимальный контакт.

На модель препарированного зуба и окружающие области обильно наносят разделительное средство (Алкоут), в качестве замены фольги (рис. 15-73). Высушивание ускоряют с помощью воздушной струи и проверяют сухость модели до начала замешивания акриловой пластмассы.

В тигель наносят четыре капли мономера и добавляют порошок, соответствующий цвету зуба. Поскольку поликарбонатные коронки имеют только один оттенок, его можно немного модифицировать за счет акриловой пластмассы, используемой для перебазирования. Пломбировочным инструментом IPPA пластмассу вводят в форму. Как только акрил начинает терять блеск, форму накладывают на гипсовую модель, медленно выдавливая излишки пластмассы (рис. 15-74). После полного наложения формы модель помещают в емкость с горячей проточной водой для ускорения полимеризации.

После полной полимеризации пластмассы провизорную коронку снимают с модели, которую при необходимости ломают. Излишки пластмассы по краям срезают гранатовым диском для грубой обработки в прямом наконечнике (рис. 15-75). В большинстве случаев это означает срезание части поликарбонатной коронки и изменение ее контура. По краю не должны оставаться острые выступы или резкие переходы. Контур коронки в придесневой области при необходимости исправляют. Данный способ позволяет создать адекватные провизорные реставрации.

Перебазирование реставрации можно выполнить в полости рта, если зуб депульпирован, или пластмасса не является полиметилметакрилатом. Во избежание блокирования коронки в поднутрениях препарированный зуб смазывают вазелином, а саму коронку снимают до полной полимеризации пластмассы. На этом же этапе изогнутыми

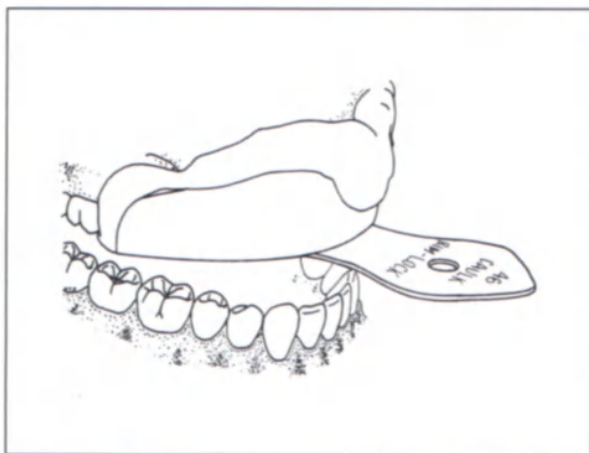


Рис. 15-67. С помощью передней частичной оттисковой ложки получают альгинатный оттиск препарированного зуба

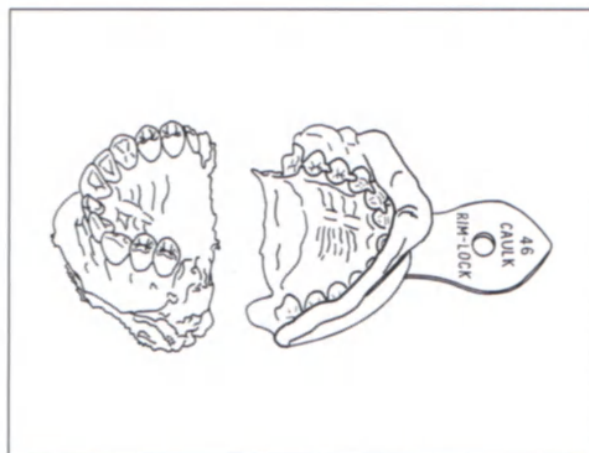


Рис. 15-68. Модель из быстротвердеющего гипса и оттиск, по которому она была отлита

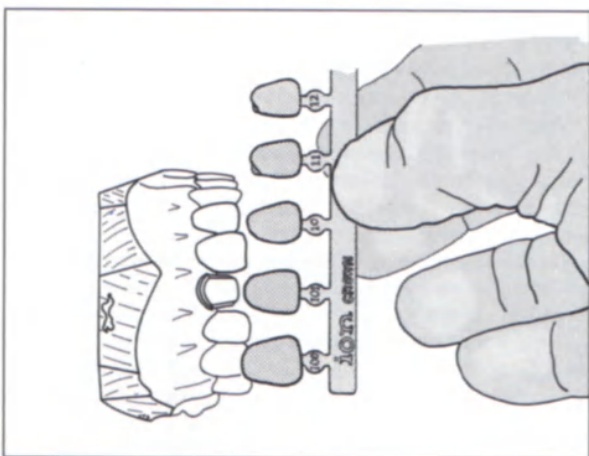


Рис. 15-69. Оптимальный размер коронки выбирают, располагая шкалу размеров над моделью препарированного зуба

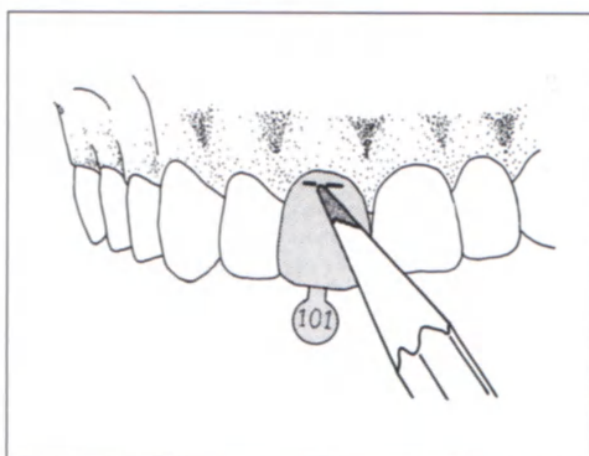


Рис. 15-70. Установив коронку на препарированном зубе, делают отметку на расстоянии от десневого края, соответствующем разнице высоты коронки и соседних зубов

ножницами срезают основной объем излишков материала. Коронку продолжают снимать и надевать на зуб до полной полимеризации пластмассы.

Коронку надевают на препарированный зуб и с помощью артикуляционной бумаги проверяют окклюзию (рис. 15-76). Затем коронку снимают и сошлифовывают преждевременные контакты незубчатым бором. Шероховатые участки на язычной поверхности, у режущего и десневого краев сглаживают кругом Берлью с прямым наконечником (рис. 15-77).

Все поверхности провизорной реставрации полируют желтой алмазной полировочной пастой на муслиновом полотняном круге (рис. 15-78) для придания коронке первоначального блеска. Во избежание прилипания цемента внешнюю поверхность коронки смазывают вазелином. Реставрацию фиксируют цементом на основе оксида цинка и эвгенола. Излишки цемента тщательно удаляют из десневой борозды стоматологическим зондом (рис. 15-79), а из проксимальных пространств – зубной нитью.



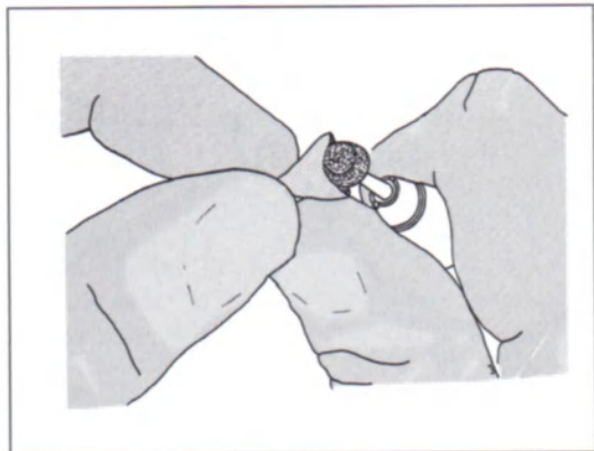


Рис. 15-71. Излишки материала срезают в придесневой части до отметки

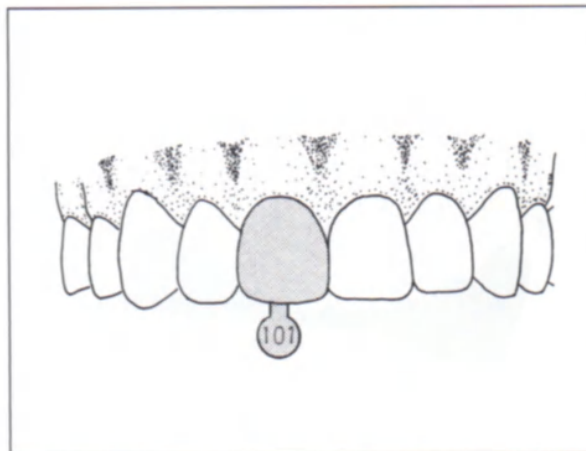


Рис. 15-72. Поликарбонатная коронка после необходимой коррекции. Ярлык у режущего края оставляют для удобства работы

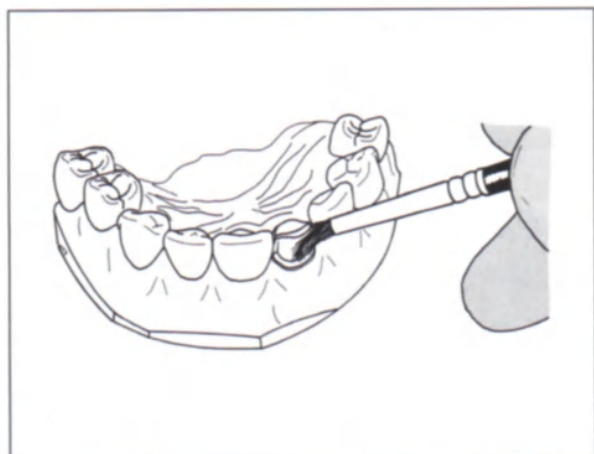


Рис. 15-73. Препарированный зуб и прилегающие участки гипсовой модели покрывают разделительным средством

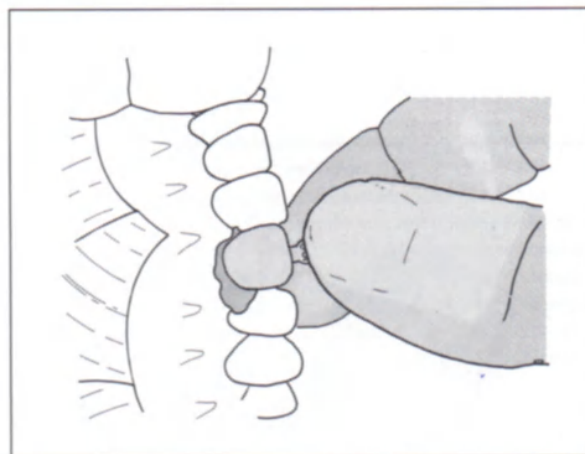


Рис. 15-74. Наполненную пластмассой коронку устанавливают на гипсовой модели

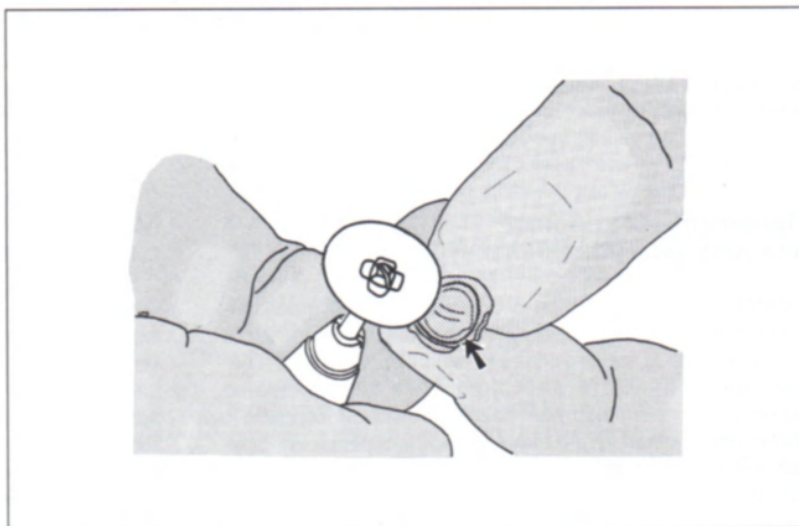


Рис. 15-75. Избыток акриловой пластмассы у десневого края срезают карборундовым диском до границы препарирования (стрелка)

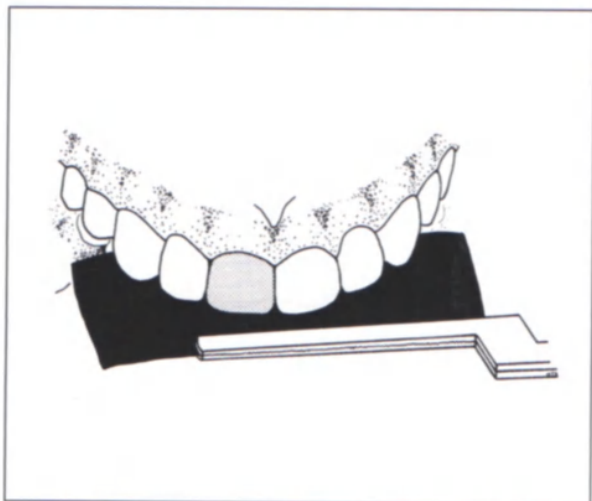


Рис. 15-76. С помощью артикуляционной бумаги проверяют окклюзию

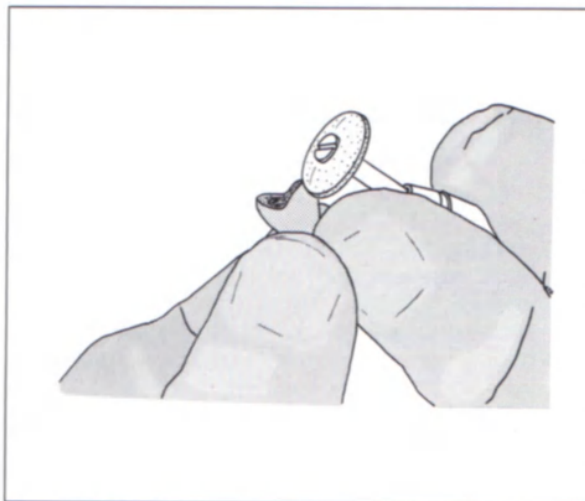


Рис. 15-77. Осевые поверхности в области края сглаживают диском Берлью

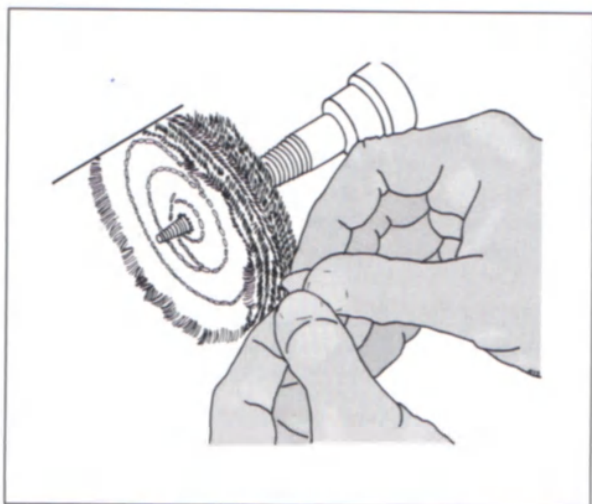


Рис. 15-78. Осевые поверхности полируют белой полировочной смесью на муслиновом полотняном круге

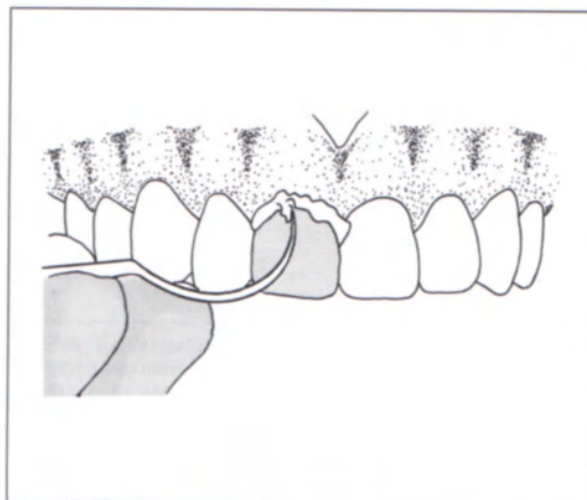


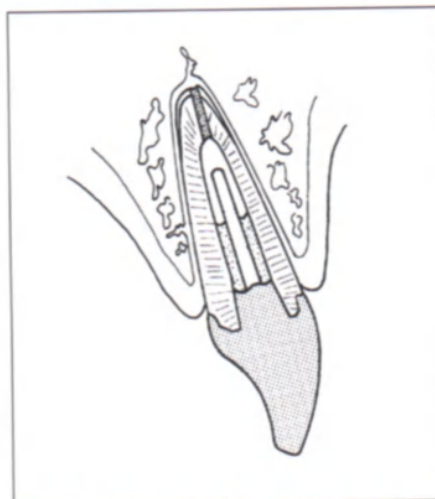
Рис. 15-79. Стоматологическим зондом удаляют весь цемент из зубодесневой борозды

### Провизорная коронка для депульпированного зуба

Изготовление провизорной реставрации на зуб, препарированный под штифтовую культевую конструкцию, часто затруднено из-за малого объема сохранившейся наддесневой структуры зуба. В данной ситуации рекомендовано использование стандартной поликарбонатной коронки с введением в канал кусочка канцелярской скрепки или другой жесткой проволоки, на которой устанавливают наполненную пластмассой коронку (рис. 15-80).<sup>1,2,5</sup>

### Металлическая коронка с готовой анатомической формой

Одним из лучших вариантов восстановления в неотложных ситуациях при переломе моляров является использование металлических заготовок коронок. Сами по себе оксид цинка и эвгенол не обеспечивают достаточной адгезии к зубу, а времени для изготовления индивидуальной провизорной коронки из акриловой пластмассы часто недостаточно. Металлическая коронка с готовой анатомической формой обеспечивает эффективную временную защиту сломанного зуба.



**Рис. 15-80.** Для временного восстановления зуба, препарированного под штифтовую культевую конструкцию, в поликарбонатной коронке фиксируют штифт

С этой целью предлагается несколько аналогичных систем. Процедура включает в себя:

1. Минимальное препарирование зуба.
2. Измерение и подбор коронки.
3. Коррекцию десневого края.
4. Коррекцию окклюзии.
5. Цементирование.

## Принадлежности

1. Скоростной наконечник.
2. Бор № 170.
3. Измерительный калибр.
4. Коронковые формы.
5. Растягивающий блок.
6. Коронковые ножницы.
7. Контурные щипцы.
8. Прямой наконечник.
9. Бумажный диск в дискодержателе Мура.
10. Артикуляционная бумага.
11. Пинцет Миллера.
12. Шпатель для цемента.
13. Бумажный блок для замешивания.
14. Цемент на основе оксида цинка и эвгенола.
15. Вазелин.
16. Изогнутая гладилка LL 6-7.
17. Стоматологический зонд.
18. Стоматологическое зеркало.
19. Зубная нить.

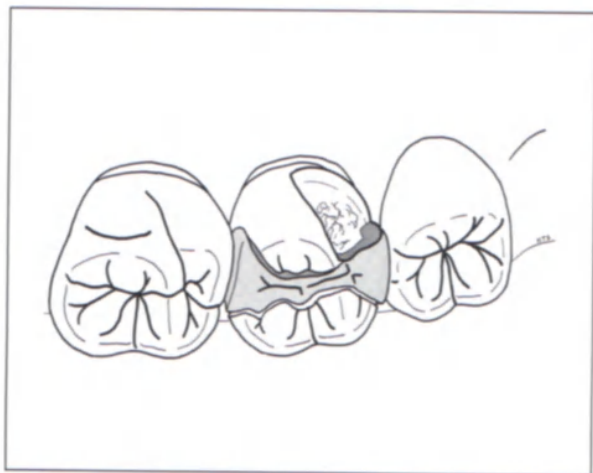
Перелом язычного бугорка верхнего моляра является частой причиной обращения за неотложной помощью (рис. 15-81). На короткий срок его легче всего защитить металлической коронкой с готовой формой (временные коронки Изо-форм, 3М; Iso-Form Temporary Crown, 3М).

Несмотря на стремление к минимальному препарированию зуба, оно должно быть проведено с обеспечением достаточного пространства для реставрации. Сначала препарируют окклюзионную поверхность с учетом ее наклонных плоскостей (рис. 15-82). Глубина препарирования нефункциональных бугорков составляет 1,0, а функциональных – 1,5 мм. Препарирование окклюзионной поверхности завершают созданием скоса функционального бугорка (на язычном скате язычного бугорка верхнего моляра) на глубину 1,5 мм (рис. 15-83).

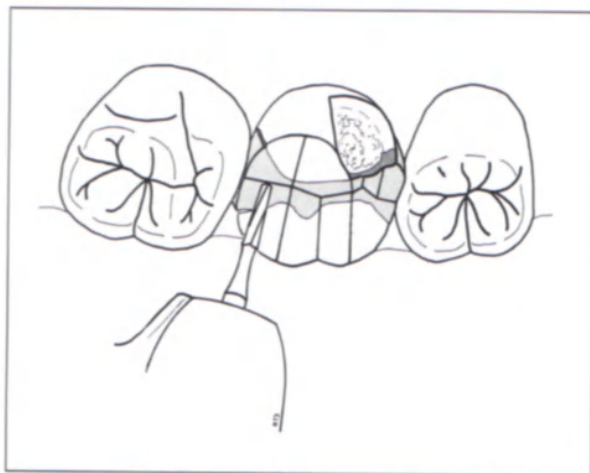
Препарирование проксимальных поверхностей проводят только для возможности наложения коронки. При наличии амальгамной МОД-реставрации препарирование проксимальных поверхностей легче всего выполнить, удалив амальгаму из коробчатых полостей (рис. 15-84). Коробчатые полости препарируют бором № 170L или 171L. Одновременно иссекают кариозные ткани. Не следует сразу стремиться к полному удалению имеющейся реставрации, изготовлению постоянной прокладки или проведению окончательного препарирования.

Каждая из трех измерительных головок в наборе металлических коронковых форм имеет конвергирующие грани, расстояние между которыми изменяется на 1,0 мм: от 9 до 10 мм, от 10 до 11 мм и от 11 до 12 мм (рис. 15-85). Калибр определяют на уровне контактных пунктов, расположив на окклюзионной поверхности других зубов зубного ряда. Грани скользят до контакта с соседним зубом с каждой стороны от препарированного зуба (рис. 15-86). Точки контакта на гранях указывают на размер необходимой коронковой формы.

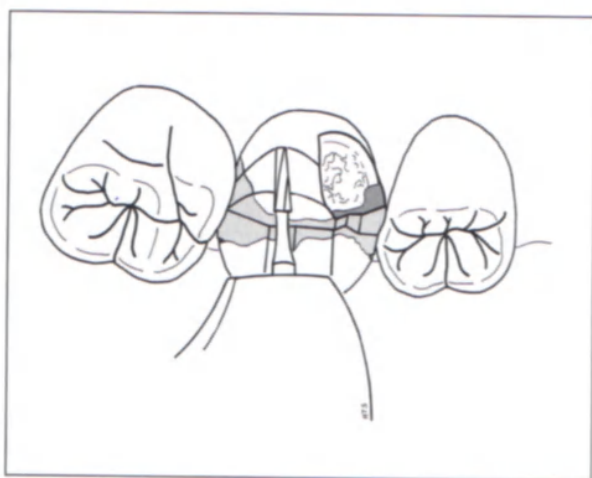
Коронку примеряют на зубе. При очень узком десневом периметре коронку помещают на нужную стойку растягивающего блока (рис. 15-87). Для каждого верхнего и нижнего моляра левой и правой сторон имеется соответствующая коническая стойка. Развальцовка краев также необходима при препарировании уступа. Коронку натяги-



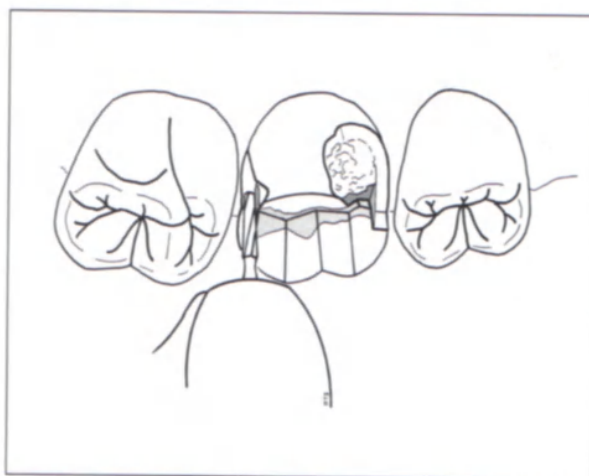
**Рис. 15-81.** Перелом дистального язычного бугорка верхнего второго моляра



**Рис. 15-82.** Разобшение со стороны окклюзионной поверхности создают алмазным бором или бором № 170



**Рис. 15-83.** Этим же инструментом формируют скос функционального бугорка



**Рис. 15-84.** Препарирование проксимальных поверхностей обычно состоит из удаления имеющейся амальгамной реставрации

вают на стойку до достижения достаточной степени развальцовки у десневого края.

Коронку устанавливают на зуб для оценки ее высоты, причем высоту каждого краевого гребня коронки сравнивают с соседним зубом (рис. 15-88). Коронковыми ножницами коронку укорачивают по десневому краю на величину несоответствия высоты краевого выступа, соблюдая фестончатость (рис. 15-89).

Бумажным диском сглаживают шероховатые участки и неровности десневого края (рис. 15-90). Контурными щипцами № 114 создают слегка выпуклый контур в окклюзионном направлении от края (рис. 15-91) для некоторого сжатия периметра.

Коронку устанавливают на зуб и с помощью артикуляционной бумаги проверяют окклюзию (рис. 15-92). Коронку снимают и проводят необходимую коррекцию окклюзии.

Модификацию открытых проксимальных контактов можно выполнить отдавливанием коронки изнутри.

Для облегчения удаления излишков цемента внешнюю поверхность коронки смазывают вазелином. На бумажном блоке замешивают цемент на основе оксида цинка и эвгенола до густой сметанообразной консистенции, наносят его на внутреннюю поверхность коронки, которую пальцем прижимают к зубу (рис. 15-93).

Края коронки заглаживают изогнутой гладилкой LL 6-7 до затвердевания цемента (рис. 15-94). Через проксимальные контакты проводят зубную нить для удаления излишков цемента из проксимальных участков (рис. 15-95). Стоматологическим зондом удаляют весь оставшийся под десной цемент (рис. 15-96). Затем для исключения травмирования десны проводят окончательную проверку краев.

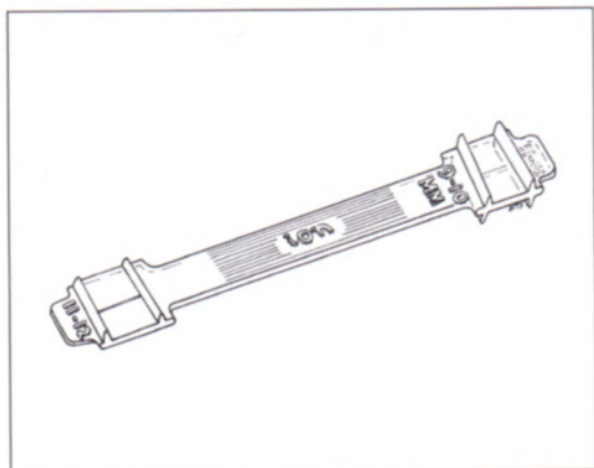


Рис. 15-85. Измерительный калибр для подбора металлической заготовки коронки

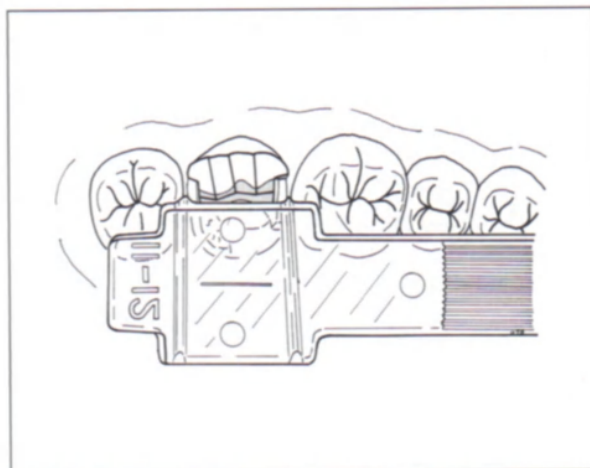


Рис. 15-86. Определяют медиодистальный размер пространства

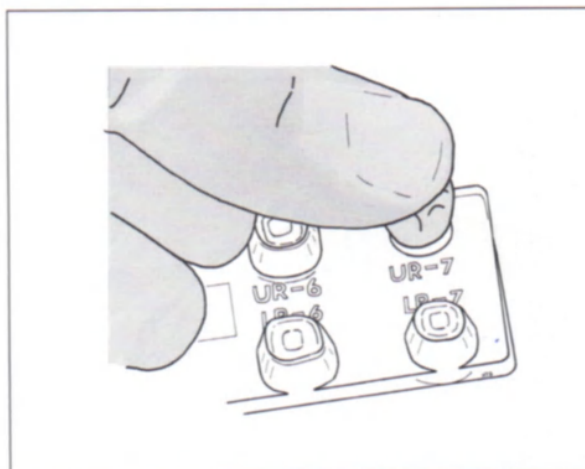


Рис. 15-87. Десневые края можно немного развальцевать на растягивающем блоке

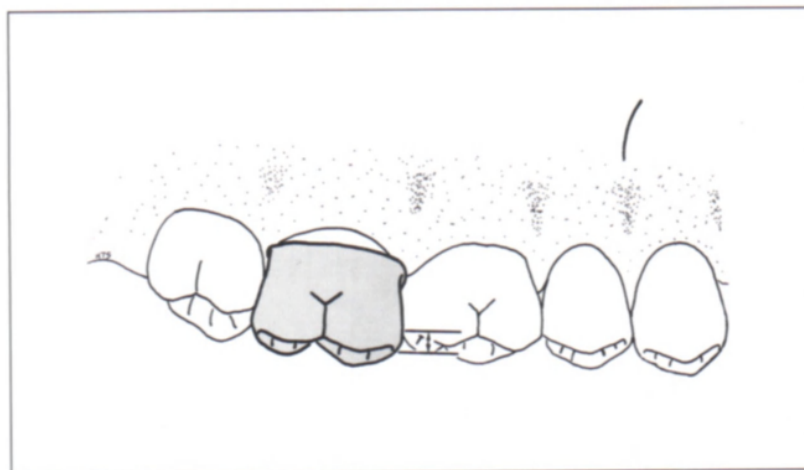


Рис. 15-88. Определяют несоответствие между высотой краевого гребня и реставрацией

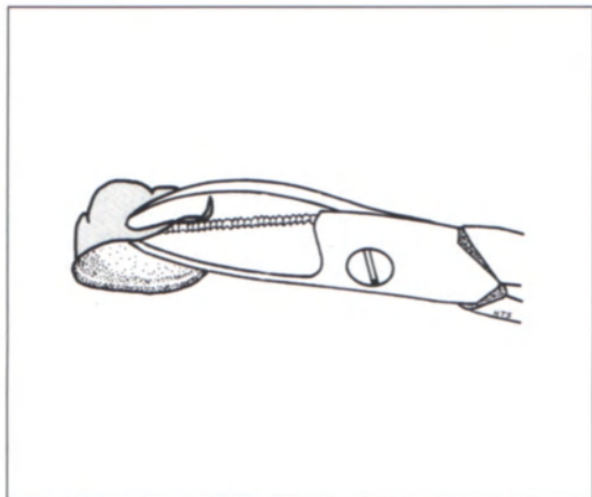


Рис. 15-89. Необходимое укорочение коронки проводят со стороны десневого края

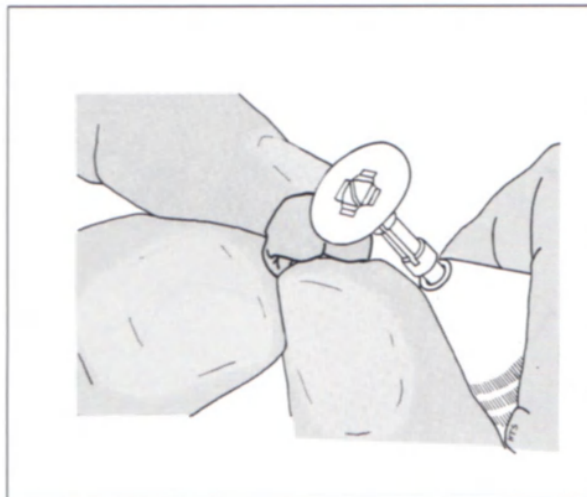


Рис. 15-90. Сглаживание десневого края

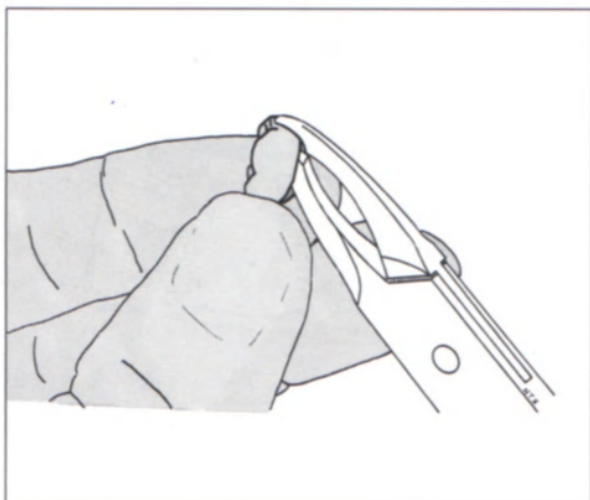


Рис. 15-91. Осевые поверхности контурируют щипцами

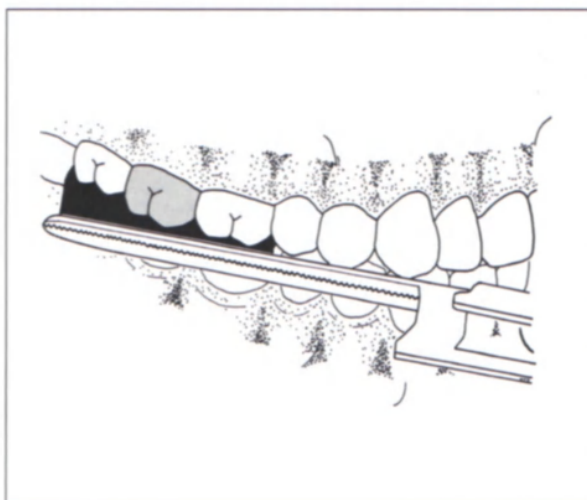


Рис. 15-92. С помощью артикуляционной бумаги проверяют окклюзию

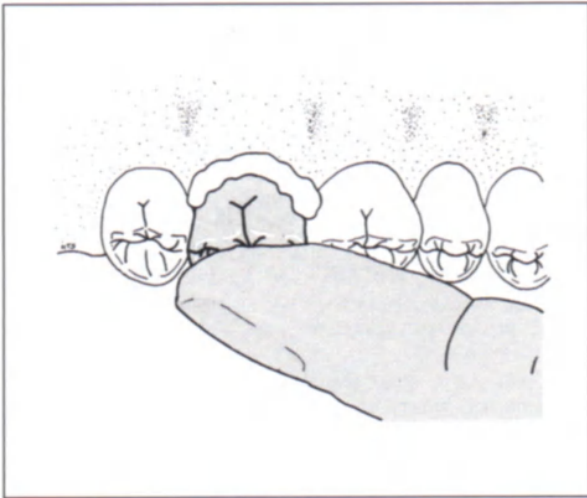


Рис. 15-93. Коронку наполняют цементом на основе оксида цинка и эвгенола и накладывают на зуб

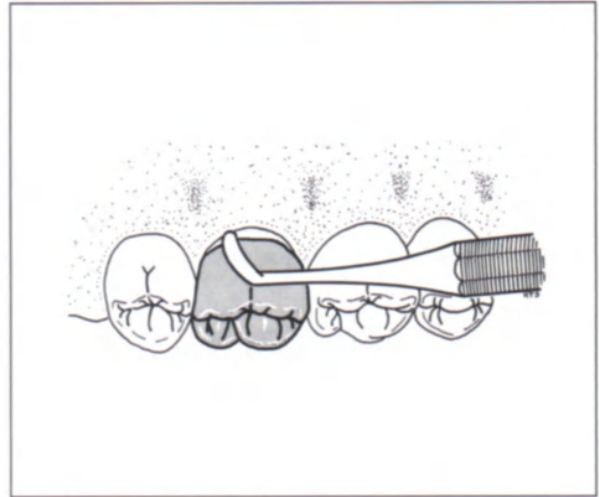


Рис. 15-94. Края сглаживают

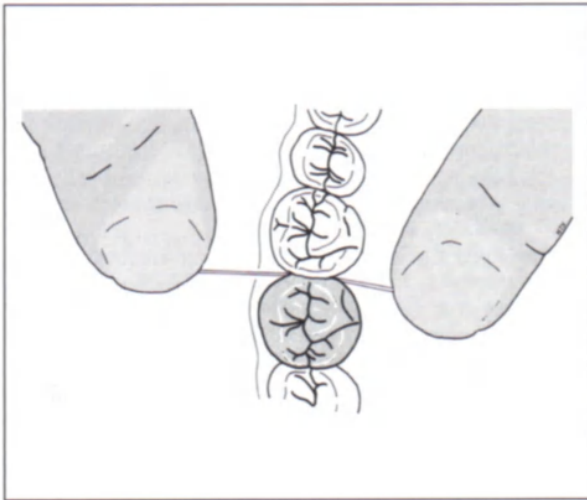


Рис. 15-95. Излишки цемента в проксимальной области удаляют зубной нитью

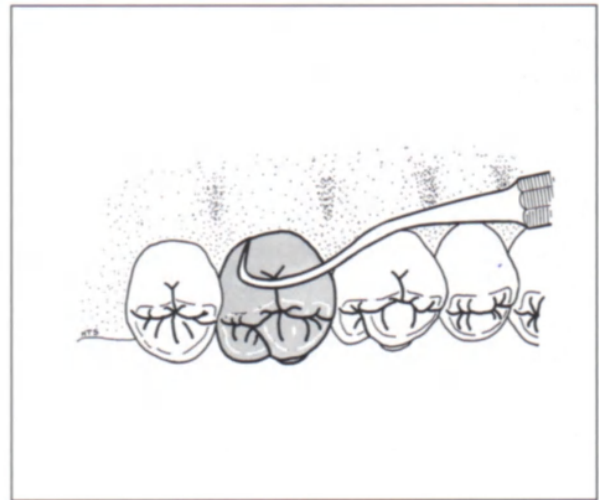


Рис. 15-96 Излишки цемента из зубодесневой борозды удаляют стоматологическим зондом

## Литература

1. Mumford JM, Ferguson HW: Temporary restorations and dressings. *Dent Pract Dent Rec* 1959; 9:121-124.
2. Segat L: Protection of prepared abutments between appointments in crown and bridge prosthodontics. *J Mich Dent Assoc* 1962; 44:32-35.
3. Knight RM: Temporary restorations in restorative dentistry. *J Tenn Dent Assoc* 1967; 47:346-349.
4. Rose HP: A simplified technique for temporary crowns. *Dent Dig* 1967; 73:449-450.
5. Behrend DA: Temporary protective restorations in crown and bridgework. *Aust Dent J* 1967; 12:411-416.
6. Fisher DW, Shillingburg HT, Dewhirst RB: Indirect temporary restorations. *J Am Dent Assoc* 1971; 82:160-163.
7. Phillips RW: *Skinner's Science of Dental Materials*, ed 9. Philadelphia, WB Saunders Co, 1991, p 193.
8. Lui JL, Setcos JC, Phillips RW: Temporary restorations: A review. *Oper Dent* 1986; 11:103-110.
9. Lockard MW, Wackerly J: Excellence in dentistry: Acrylic provisional crowns. *Dent Manage* 1987; 27:60-62.
10. Crispin BJ, Watson JF, Caputo AA: The marginal accuracy of treatment restorations: A comparative analysis. *J Prosthet Dent* 1980; 44:283-290.
11. Monday JLL, Blais D: Marginal adaptation of provisional acrylic resin crowns. *J Prosthet Dent* 1985; 54:194-197.
12. Grossman LI: Pulp reaction to the insertion of self-curing acrylic resin filling materials. *J Am Dent Assoc* 1953; 46:265-269.
13. Kramer IRH, McLean JW: Response of the human pulp to self-polymerizing acrylic restorations. *Br Dent J* 1952; 92:255-261, 281-297, 311-315.
14. Langeland K, Langeland L: Pulp reactions to crown preparation, impression, temporary crown fixation and permanent cementation. *J Prosthet Dent* 1965; 5:129-143.
15. Wang RL, Moore BK, Goodacre CJ, Swartz ML, Andres CJ: A comparison of resins for fabricating provisional fixed restorations. *Int J Prosthodont* 1989; 2:173-184.
16. Vahidi F: The provisional restoration. *Dent Clin North Am* 1987; 31:363-381.
17. Driscoll CF, Woolsey G, Ferguson WM: Comparison of exothermic release during polymerization of four materials used to fabricate interim restorations. *J Prosthet Dent* 1991; 65:504-506.
18. Moulding MB, Teplitsky PE: Intrapulpal temperature during direct fabrication of provisional restorations. *Int J Prosthodont* 1990; 3:299-304.
19. Gegauff AG, Pryor HG: Fracture toughness of provisional resins for fixed prosthodontics. *J Prosthet Dent* 1987; 58:23-29.
20. Haddix JE: A technique for visible light-cured provisional restorations. *J Prosthet Dent* 1988; 59:512-514.
21. Goldfogel M: Direct technique for the fabrication of a visible light-curing resin for provisional restorations. *Quintessence Int* 1990; 21:699-703.
22. Freese AS: Impressions for temporary acrylic resin jacket crowns. *J Prosthet Dent* 1957; 7:99-101.
23. Leary JM, Aquilino SA: A method to develop provisional restorations. *Quint Dent Technol* 1987; 11:191-192.
24. Leff A: An improved temporary acrylic fixed bridge. *J Prosthet Dent* 1953; 3:245-249.
25. Fiasconaro JE, Sherman H: Vacuum-formed prostheses. I. A temporary fixed bridge or splint. *J Am Dent Assoc* 1968; 76:74-78.
26. Sotera AJ: A direct technique for fabricating acrylic resin temporary crowns using the Omnivac. *J Prosthet Dent* 1973; 29:577-580.
27. Preston JD: *Ceramometal Restorations and Fixed Prosthodontic Esthetics*. Continuing education program presented by the University of Oklahoma College of Dentistry, Oklahoma City, OK, September 12, 1975.
28. Ferencz JL: Fabrication of provisional crowns and fixed partial dentures utilizing a "shell" technique. *N Y J Dent* 1981; 51:201-206.
29. Elledge DA, Hart JK, Schorr BL: A provisional restoration technique for laminate veneer preparations. *J Prosthet Dent* 1989; 62:139-142.
30. Elledge DA, Schorr BL: A provisional and new crown to fit into a clasp of an existing removable partial denture. *J Prosthet Dent* 1990; 63:541-544.
31. Fritts KW, Thayer KE: Fabrication of temporary crowns and fixed partial dentures. *J Prosthet Dent* 1973; 30:151-155.
32. Donovan TE, Hurst RG, Campagni WV: Physical properties of acrylic resin polymerized by four different techniques. *J Prosthet Dent* 1985; 54:522-524.
33. Crispin BJ, Caputo AA: Color stability of temporary restorative material. *J Prosthet Dent* 1979; 42:27-33.
34. Yuodellis RA, Faucher R: Provisional restorations: An integrated approach to periodontics and restorative dentistry. *Dent Clin North Am* 1980; 24:285-303.
35. Chiche GJ, Avila R: Fabrication of a preformed shell for a provisional fixed partial denture. *Quint Dent Technol* 1986; 10:579-581.
36. von Krammer R: An extrusion technique for handling autocuring acrylic resins. *J Prosthet Dent* 1988; 60:735-738.
37. Nayyar A, Edwards WS: Fabrication of a single anterior intermediate restoration. *J Prosthet Dent* 1978; 39:574-577.



## Обеспечение сухости операционного поля и работа с мягкими тканями

При проведении стоматологических процедур необходим полный контроль влажности операционного поля. Для удобства и безопасности пациента, обеспечения доступа и хорошего обзора из полости рта должны удаляться слюна и вода, поступающая во время инструментальной обработки.

Кроме того, необходимо контролировать состояние десны в области проведения стоматологических манипуляций. Получение окончательного оттиска, завершение препарирования и фиксацию реставраций следует проводить в условиях сухого поля. В некоторых случаях возникает необходимость в необратимом изменении контура десны или альвеолярного гребня для улучшения долгосрочного прогноза несъемного протеза.

### Обеспечение сухости операционного поля

Необходимость удаления жидкости зависит от выполняемой задачи. В процессе препарирования зубов необходимо удалять большой объем жидкости, поступающей из наколечника, и защищать язык от случайного повреждения. При получении оттиска или цементировании реставрации требуется удаление значительно меньшего объема жидкости, но необходимо обеспечение намного более высокой степени сухости. Для удаления жидкости можно использовать несколько типов фиксируемых насадок для вакуумных каналов малого (слюноотсос) и большого объема (рис. 16-1). Некоторые из них комбинируют функцию удаления жидкости и изоляции.

### Кокфердам

Из всех способов изоляции рабочего поля в реставрационной стоматологии наиболее эффективным является использование коффердама, особенно при удалении старых реставраций или иссечении кариозных тканей, когда высока вероятность обнажения пульпы. Коффердам также обеспечивает превосходную изоляцию и доступ при изготовлении культевой амальгамной или композитной кон-

струкции с ретенционными штифтами для последующего протезирования зуба. С помощью коффердама рекомендуется изолировать зубы после давнего или сомнительного эндодонтического лечения при препарировании под штифтовую культевую конструкцию, а также при ее моделировании и цементировании.

Если считать, что коффердам используется исключительно для удобства, то при изготовлении литых реставраций он будет иметь ограниченное применение. Его можно использовать при препарировании зубов под вкладки и накладки (если препарирование окклюзионной поверхности проведено до наложения коффердама). Он также может применяться при получении оттисков и цементировании таких реставраций. При работе с эластомерными оттисковыми материалами необходимо смазать платок коффердама, а также не использовать кламмер. Коффердам не должен контактировать с поливинилсилоксаном, поскольку ингибирует его полимеризацию.<sup>1</sup>

Окклюзионную коррекцию литых накладок необходимо проводить непосредственно до цементирования. Некоторые специалисты считают, что коффердам следует использовать при препарировании, получении оттиска и цементировании всех литых реставраций. Однако для большинства стоматологов попытка работать с коффердамом при изготовлении большинства полных и частичных коронок скорее доставит лишние затруднения, чем окажет помощь.

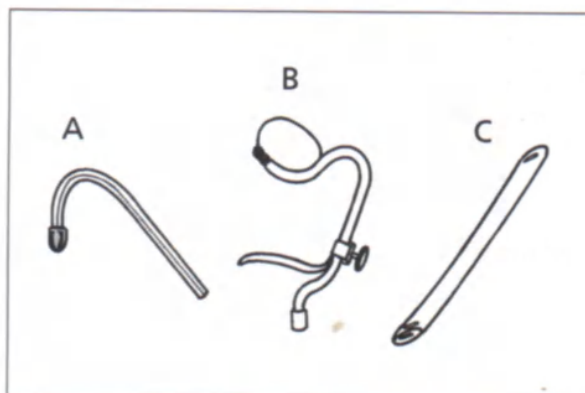
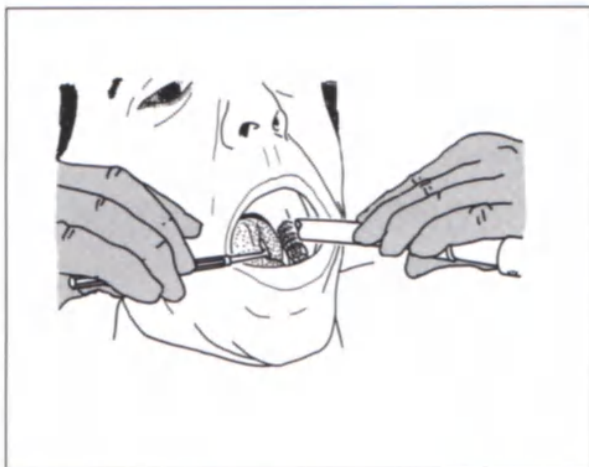
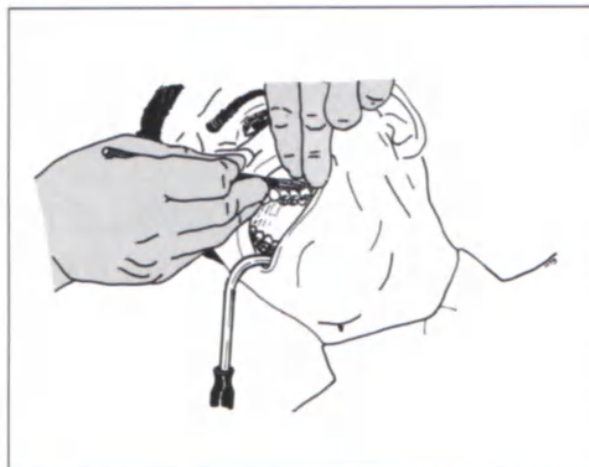


Рис. 16-1. Три наиболее распространенные насадки к вакуумным устройствам: А – слюноотсос; В – сведоптер; С – наконечник аспиратора



**Рис. 16-2.** Наконечник аспиратора можно использовать в качестве ретрактора щеки или языка



**Рис. 16-3.** При работе на верхней челюсти для эвакуации жидкости можно использовать слюноотсос

## Большой вакуумный аспиратор

Вакуумный аспиратор исключительно удобен на этапе препарирования зубов и наиболее эффективен при работе с ассистентом. В руках опытного ассистента наконечник аспиратора является отличным ретрактором губы, в то время как стоматолог зеркалом отводит и защищает язык (рис. 16-2). Применение такого аспиратора при получении оттиска и цементовании нецелесообразно.

## Слюноотсос

В некоторых ситуациях стоматолог, работая без ассистента, может эффективно использовать слюноотсос, который больше подходит в качестве дополнения к аспиратору, но может использоваться самостоятельно при работе на верхней челюсти. Наконечник слюноотсоса устанавливают в углу рта, противоположном оперируемому квадранту, а голову пациента поворачивают в сторону слюноотсоса (рис. 16-3). Он также очень эффективен при получении оттисков и цементовании реставраций на верхней челюсти в сочетании с ватными валиками в преддверии полости рта в области изолируемых зубов. Однако в этой ситуации отведение языка и удаление жидкости могут быть недостаточными.

## Сведоптер

Для изоляции и эвакуации жидкости на нижней челюсти идеально подходит металлический слюноотсос с прикрепленным к нему язычным ретрактором. Данный инструмент можно применять без ватных валиков при препарировании, используя стоматологическое зеркало для ретракции губы (рис. 16-4). Ватные валики с щечной и язычной сторон позволяют надежно контролировать положение языка и

изолировать поле для получения оттиска и цементования (рис. 16-5).

Сведоптер наиболее эффективен при почти вертикальном положении головы пациента. В этом положении вода и другие жидкости накапливаются на дне полости рта, откуда эвакуируются (рис. 16-6). При горизонтальном положении пациента жидкость в большом объеме скапливается в области горла и задней части полости рта, прежде чем достигнет уровня отсасывающего устройства.

Будучи очень удобным приспособлением при работе стоматолога без ассистента, сведоптер имеет ряд недостатков. Доступ к язычной поверхности нижних зубов ограничен. Поскольку устройство изготовлено из металла, необходимо соблюдать осторожность во избежание травм легкоранимых мягких тканей дна ротовой полости при чрезмерном натяжении зажима под подбородком. Применение сведоптера обычно исключено при наличии нижнечелюстных торусов. Не следует выбирать рефлектор слишком большого размера, так как он легко травмирует небо или вызывает рвотный рефлекс. Для большинства пациентов наиболее подходящим является рефлектор среднего размера.

Наиболее удобным является расположение передней части сведоптера в области резцов, а шланга – под плечом пациента (рис. 16-7). Это позволяет пациенту контролировать положение шланга, что особенно важно при фиксации шланга слюноотсоса к передвижному столику ассистента.

## Препараты, уменьшающие слюноотделение

Существует группа пациентов, для которых механические средства создания достаточно сухого операционного поля при получении оттиска или цементовании не эффективны. Для пациентов с обильной саливацией могут понадобиться дополнительные меры. С целью снижения слюноот-

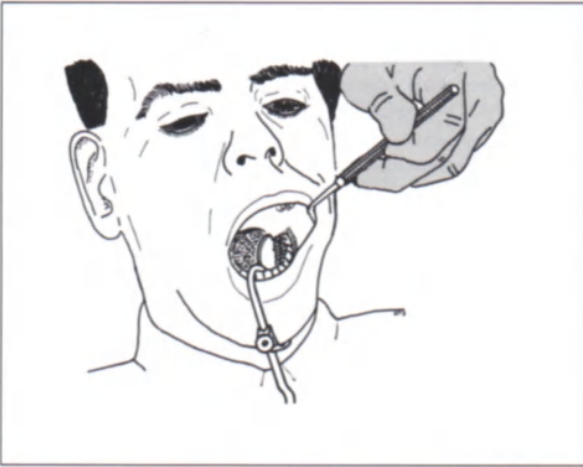


Рис. 16-4. При препарировании нижних зубов можно использовать сведоптер

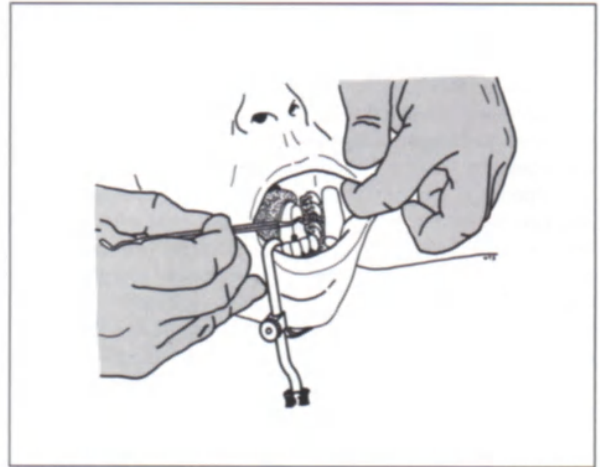


Рис. 16-5. В сочетании с ватными валиками сведоптер обеспечивает отличную изоляцию нижнего квадранта при получении оттиска

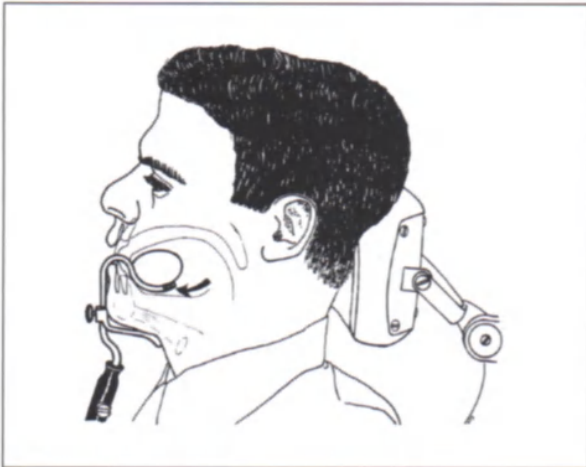


Рис. 16-6. При вертикальном положении головы пациента жидкость скапливается на дне полости рта и легко эвакуируется сведоптером (стрелка)



Рис. 16-7. Шланг сведоптера располагают под плечом пациента, чтобы предупредить любое резкое натяжение установленного во рту крепления

деления можно применять лекарственные препараты, например бромид метантелина (Бантин, *Banthine*) и бромид пропантелина (Про-Бантин, *Pro-Banthine*), оба производства компании Шиаппарелли Сиэрл (*Schiapparelli Searle*).<sup>2</sup> Эти антихолинэргические препараты, действующие на гладкие мышцы желудочно-кишечного тракта, мочевыводящих и желчевыводящих путей, в качестве побочного эффекта вызывают сухость во рту.

Для получения необходимого эффекта обычно назначают по одной таблетке Бантина (50 мг) или Про-Бантина (15 мг). Если по предыдущему опыту этой дозы для данного пациента оказалось недостаточно, во время его следующего посещения ее можно удвоить. Пациент может ощущать сонливость и отмечать снижение четкости зрения. Кроме того, эти препараты вызывают неприятный горький привкус.

Метантелин и пропантелин противопоказаны пациентам с гиперчувствительностью к этим препаратам в анамнезе, офтальмологическими заболеваниями (например, глаукомой), при астме, обструктивных состояниях желудочно-кишечного тракта или мочевыводящих путей, при хронической сердечной недостаточности. Эти лекарства не следует назначать женщинам в период лактации. Их действие может быть усилено антигистаминными препаратами, транквилизаторами и наркотическими анальгетиками. В сочетании с кортикостероидами метантелин и пропантелин могут приводить к повышению внутриглазного давления.

Избежать неприятного привкуса можно при внутривенозной инъекции 2,0–6,0 мг пропантелина. Препарат начинает действовать через 5–10 мин, сухость рабочего поля сохраняется приблизительно 1,5 ч.<sup>3</sup> Через 1,5 ч эффект

можно продлить дополнительной инъекцией 2,0–3,0 мг пропантелина. Назначение большей разовой дозы может вызвать дискомфорт со стороны мочевого пузыря.

Другим эффективным препаратом, уменьшающим слюноотделение, является гидрохлорид клонидина (Катапрес, Берингер Ингельхайм Фармасьютикалс; Catapres, Boehringer Ingelheim Pharmaceuticals). По данным Wilson и соавт.,<sup>4</sup> этот препарат в дозе 0,2 мг снижает выделение слюны так же, как 50 мг Бантина. Гидрохлорид клонидина является антигипертензивным средством и должен применяться с осторожностью у пациентов, принимающих другие антигипертензивные препараты. Одним из его основных побочных эффектов, кроме сухости во рту, является сонливость, которая не противопоказана пациентам при длительном стоматологическом вмешательстве. Препарат в дозе 0,2 мг назначают за один час до лечения. В связи с седативным эффектом препарата не допускается вождение пациентом автомобиля до прекращения действия лекарства.

## Обнажение границы препарирования

До начала изготовления литой реставрации необходимы достижение здорового состояния десны и устранение воспаления. Препарирование зубов на фоне гингивита усложняет задачу и значительно снижает шансы на успех. Поскольку краевое прилегание реставрации является главным фактором предупреждения вторичного кариеса и раздражения десны, оттиск *обязательно должен* отпечатывать границу препарирования зуба.

Получение полноценного оттиска усложняется при расположении части или всей границы препарирования на уровне или апикальнее края десны. В таких случаях необходимо временное обнажение границы препарирования для точного воспроизведения всей препарированной поверхности. Также требуется удалить жидкость зубодесневой борозды, особенно при работе с гидрофобным материалом, поскольку жидкость препятствует точному отображению крайне важного участка границы препарирования. Эти мероприятия можно отнести к механическим, химико-механическим и хирургическим.<sup>5</sup> Хирургические методы можно подразделить на кюретаж с использованием вращающихся инструментов и электрохирургию.<sup>6</sup>

### Механическое препарирование

Механическое отведение десны было одним из первых методов, использовавшихся для точного воспроизведения границы препарирования. Медное кольцо или трубка может применяться для удержания оттискового материала и отведения десны для включения придесневой границы препарирования в оттиск.

Одному краю кольца придают фестончатость, т.е. обрезают, следуя контуру придесневой границы препарирования, которая, в свою очередь, приблизительно повторяет контур края десны (рис. 16-8). Кольцо заполняют оттис-

ным материалом и осторожно устанавливают на зубе вдоль пути введения реставрации (рис. 16-9). В реставрационной стоматологии эта методика используется очень давно.<sup>7</sup> При этом применяются термопластичные<sup>7-10</sup> или эластомерные оттисковые материалы.<sup>11</sup> Для изготовления штампов для модели можно использовать несколько материалов, в зависимости от материала оттиска. Штамп по эластомерному оттиску можно изготовить из гипса или методом гальванического покрытия металлом,<sup>11</sup> а по оттиску из термопластичной массы — из амальгамы<sup>7,11</sup> или тем же методом гальванического покрытия металлом.<sup>8,9</sup>

Применение медных колец может вызвать порезы десны,<sup>12</sup> но рецессия после их использования минимальная и варьируется от 0,1 мм у здоровых подростков<sup>12</sup> до 0,3 мм для пациентов общего контингента.<sup>13</sup> Особенно неудобно использовать медные кольца при препарировании нескольких зубов, однако вероятность включения границы препарирования всех зубов в один оттиск уменьшается с увеличением числа зубов. Использование медного кольца может исключить необходимость переделки всего полного оттиска зубного ряда из-за неточного отображения одного или двух препарированных зубов.

Коффердам также может обеспечить необходимое обнажение границ препарирования.<sup>14</sup> Обычно его используют при восстановлении ограниченного числа зубов в одном квадранте и в ситуациях, когда граница препарирования не погружается глубоко под десну. Коффердам применяют с индивидуальными ложками после блокирования дуги и крыльев кламмера. Как было указано выше, коффердам не следует применять с поливинилсилоксановым оттисковым материалом, поскольку латекс ингибирует его полимеризацию.<sup>1</sup>

С внедрением эластичных оттисковых материалов для отведения десны рекомендуется использовать новые методы. Для расширения зубодесневой борозды использовали механическое отведение десны от границы препарирования обычной хлопковой нитью.<sup>15</sup> К сожалению, ее эффективность ограничена, так как использование одного только давления часто не позволяет контролировать кровотечение из зубодесневой борозды. По данным одной группы исследователей, более половины оттисков, полученных с использованием обычной хлопковой нити, подлежали переделке,<sup>16</sup> однако на эти результаты мог повлиять тот факт, что использовалась сухая нить.

### Химико-механическое (ретракционная нить) препарирование

Сочетание давления с химическим воздействием облегчает расширение зубодесневой борозды, а также подавляет секрецию жидкости в ней. В процессе поиска эффективного химического средства для ретракции десны использовались едкие химические вещества, например серная кислота,<sup>5</sup> трихлоруксусная кислота,<sup>5,17</sup> негатор (45 %-ный продукт конденсации метакрезолсульфоновой кислоты и формальдегида)<sup>6</sup> и хлорид цинка,<sup>18</sup> но от них отказались из-за неблагоприятного воздействия на десну.

Долгое время самым популярным средством для химической ретракции десны был адреналин (эпинифрин). В 1980-е гг. нить, пропитанная 8 %-ным рацематом эпине-



Рис. 16-8. Край медного кольца обрезают соответственно границе препарирования

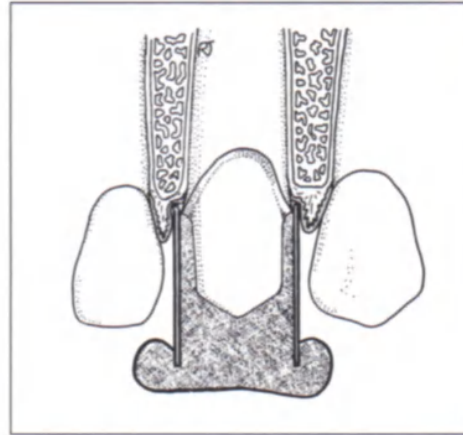


Рис. 16-9. При получении оттиска в медном кольце последнее смещает свободную десну

Таблица 16-1. Результаты опросов о предпочитаемых материалах для ретракции десны

Исследователь	Год публикации	Число респондентов	Эпинефрин Нить	Астринджент Нить	Электрохирургия	Другие или никаких
Shillingburg et al. <sup>19</sup>	1980	3737	73 %	24 %	11 %	7 %
Donovan et al. <sup>20</sup>	1985	495	79 %	19 %	5 %	18 %
Shaw and Krejci <sup>21</sup>	1986	814	55 %	33 %	2 %	10 %

фрина, являлась самым распространенным средством ретракции десны (табл. 16-1).<sup>19-21</sup>

При выборе материала для ретракции десны учитывают три критерия: 1 – эффективность отведения десны и обеспечение гемостаза; 2 – отсутствие необратимого повреждения десны; 3 – минимальное системное воздействие.<sup>20,22</sup> Эпинефрин вызывает гемостаз и местную вазоконстрикцию, которая в свою очередь приводит к временному сокращению десны. В исследовании на собаках эпинефрин вызвал небольшое повреждение тканей, которое самостоятельно устранялось в течение последующих 6–10 дней.<sup>23,18</sup> По результатам клинического исследования, интенсивность воспаления десны после применения нити с эпинефрином была не выше, чем после сульфата алюминия или хлорида алюминия.<sup>24</sup>

Однако вокруг применения эпинефрина для ретракции десны развернулась широкая полемика,<sup>25</sup> что привело к отказу от его использования с этой целью.<sup>21</sup> Эпинефрин повышает артериальное давление и частоту сердечных сокращений. По данным некоторых исследователей, физиологические изменения, возникающие при введении в интактную зубодесневую борозду пропитанной эпинефрином нити, минимальны.<sup>26-29</sup> Однако учащение сердечного ритма и повышение артериального давления более существенны при введении нити в сильно поврежденную зубодесневую борозду или использовании ватных турунд, смоченных эпинефрином.<sup>29</sup> Поэтому в таких ситуациях не рекомендуется использование жидких кровоостанавливаю-

щих веществ, содержащих эпинефрин, – для этого существуют другие эффективные гемостатические средства.

Для пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями, артериальной гипертензией, диабетом, гипертиреозом или известной гиперчувствительностью к эпинефрину нить *должна* быть пропитана каким-либо другим веществом. Адреналин также не следует применять у пациентов, принимающих препараты раувольфии, ганглиоблокаторы или потенцирующие эпинефрин лекарственные средства.<sup>30</sup> Эпинефрин также не следует применять пациентам, принимающим ингибиторы моноаминоксидазы при лечении депрессии.<sup>20</sup>

Даже при отсутствии указанных выше противопоказаний, на фоне местного использования адреналина может развиваться *эпинефриновый синдром* (тахикардия, увеличение частоты дыхательных движений, повышение артериального давления, беспокойство и постоперационная депрессия).<sup>6</sup> Количество абсорбируемого эпинефрина сильно варьируется и зависит от степени обнажения сосудистого ложа,<sup>31</sup> продолжительности контакта и количества препарата в нити.<sup>29,32</sup> Количество выделяемого (и предположительно абсорбированного) в зубодесневой борозде эпинефрина из обычной ретракционной нити длиной 2,5 см в течение 5–15 мин составляет 71 мкг.<sup>33</sup> Это количество немного меньше, чем при инъекции четырех карпул местного анестетика, содержащего эпинефрин в концентрации 1:100 000.<sup>33</sup> Оно также составляет одну треть максимальной дозы 0,2 мг (200 мкг) для здорового взрос-

лого человека и почти в два раза выше рекомендованной дозы 0,04 мг (40 мкг) для пациентов, страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями.<sup>34</sup>

Несмотря на то что абсорбированное количество адреналина, по данным Kellam и соавт.,<sup>33</sup> ниже установленных другими исследователями,<sup>20</sup> пациент получает большую дозу эпинефрина от нити вокруг одного зуба. При наложении нити вокруг нескольких зубов, при получении нескольких оттисков (что часто происходит в ходе обучения) и (или) при использовании анестетика, содержащего адреналин, можно легко превысить максимально допустимую дозу.

По данным Donovan и соавт.,<sup>20</sup> только 3 % опрошенных стоматологов измеряют пульс пациента и менее 10 % обычно измеряют артериальное давление. Скорее всего, лишь у малой доли пациентов проводится хотя бы простейшее обследование сердечно-сосудистой системы. Частое применение адреналина в стоматологии, даже у соматически здоровых пациентов, не является обоснованным.<sup>34</sup>

Адреналин успешно применяется более полвека, поэтому многие продолжают его использовать. Однако тот факт, что многие стоматологи обходятся без него, подтверждает отсутствие необходимости в его применении для ретракции десны. Одним из реальных показаний к использованию нитей, пропитанных адреналином, являются случаи, когда другие препараты оказались не эффективными. Но даже тогда это возможно только у здоровых пациентов, без сердечно-сосудистой патологии в анамнезе.

Для ретракции десны применяют также хлорид алюминия ( $Al_2Cl_3$ ), калия сульфат алюминия [ $AlK(SO_4)_2$  квасцы], сульфат алюминия [ $Al_2(SO_4)_3$ ] и сульфат железа [ $Fe_2(SO_4)_3$ ] (табл. 16-2).<sup>35</sup> Ряд авторов провели сравнительные исследования эффективности указанных препаратов и адреналина с точки зрения устранения жидкости, обеспечения гемостаза и раздражения тканей.

Не было установлено значительной разницы в ширине зубодесневой борозды после наложения нити, пропитанной квасцами, и адреналином (0,49 и 0,51 мм соответственно).<sup>36</sup> По данным Weir и Williams,<sup>37</sup> отсутствовала значительная разница в обеспечении гемостаза с помощью нитей, пропитанных сульфатом алюминия, и адреналином.

По результатам эксперимента Shaw и соавт. на собаках,<sup>38</sup> введение в зубодесневую борозду разведенного хлорида алюминия (0,033 %) не приводило к развитию воспаления, в то время как после введения концентрированного раствора (60 %) возникали выраженное воспаление и некроз. По данным одного из клинических исследований, отсутствует значительная разница в десневом воспалении после введения нитей, пропитанных квасцами, хлоридом алюминия и адреналином.<sup>24</sup>

Перспективными для ретракции десны являются безрецептурные лекарственные препараты, широко применяемые в качестве назальных и глазных противоотечных средств.<sup>36</sup> Оказалось, что 0,25 % раствор гидрохлорида фенилэфрина (Неосинэфрин, Уинтрол; Neosynephrine, Winthrop Consumer Products) так же эффективен для расширения зубодесневой борозды, как эпинефрин и квасцы, а 0,05 % раствор гидрохлорида оксиметазолина (Африн, Шеринг-Плаф; Afrin, Schering-Plough Health Care Products) и 0,05 % раствор гидрохлорида тетрагидрозолина (Визин, Пфайзер; Visine, Pfizer) были эффективнее на 57 %.<sup>36</sup>

Есть основания полагать, что дополнительное использование антимикробных ополаскивающих средств позволяет опосредованно контролировать гемостаз в области зубодесневой борозды. Sorenesen и соавт.<sup>39</sup> отметили снижение показателей налета, кровоточивости и гингивита при назначении 0,12 % раствора глюконата хлоргексидина (Перидекс, Проктор энд Гэмбл; Peridex, Proctor & Gamble) за две недели до препарирования зуба в течение трех недель функционирования провизорных реставраций и через две недели после цементирования окончательной реставрации.

## Принадлежности для наложения ретракционной нити

1. Устройство для эвакуации жидкости (слюноотсос, сведоптер).
2. Ножницы.
3. Пинцет.
4. Стоматологическое зеркало.
5. Стоматологический зонд.
6. Инструмент Фишера для введения ретракционной нити (малый).
7. Пломбирочный инструмент с плазменным покрытием DE IPPA.
8. Ватные валики.
9. Ретракционная нить.
10. Жидкость Гемодент.
11. Тигель для смешивания.
12. Ватные турунды.
13. Марлевые салфетки 5 × 5 см.

Операционное поле должно быть сухим. В полости рта устанавливают насадку для эвакуации жидкости, квадрант с препарированным зубом изолируют ватными валиками. Из флакона стерильным пинцетом извлекают ретракционную нить и отрезают фрагмент приблизительно 5,0 см (рис. 16-10). При использовании плетеной нити ее концы захватывают между большим и указательным пальцами каждой руки. Нить натягивают и скручивают, чтобы получилась туго скрученная нить малого диаметра (рис. 16-11). Для тесемчатой или тканой нити скручивание не требуется.

Руками в перчатках нить можно удерживать только в участках, которые в дальнейшем будут отрезаны. Считается, что контакт нити с латексными перчатками может опосредованно ингибировать полимеризацию поливинилсилоксанового оттискового материала,<sup>40</sup> причем именно в том участке оттиска, который отображает зубодесневую борозду и десневую границу препарирования.

Ретракционную нить смачивают в буферном 25 % растворе хлорида алюминия (Гемодент, Премьер; Hemodent, Premier) в тигле для смешивания. Эффективность нити, пропитанной адреналином или сульфатом алюминия, повышается в два раза при ее насыщении раствором хлорида алюминия перед введением в зубодесневую борозду.<sup>37</sup> Легкую кровоточивость можно остановить с помощью кровоостанавливающей жидкости, например Гемодент (хлорид алюминия). В любом случае перед извлечением из зубодесневой борозды нить следует слегка увлажнить.<sup>41</sup> При удалении сухой нити возможно травмирование нежного эпителиального слоя, подобно «ожогу ватным вали-

Таблица 16-2. Основные препараты, используемые с ретракционной нитью

Производитель	AlCl <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> K(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	Эпинефрин	Сочетание	Ничего
Aseptico, Inc Kirkland, WA	—	Sulpak K-Alum Astringent R-24, 25, 26 (T)	—	—	Sulpak Epinephrine Vasoconstrictor R-34, 35, 36, (T)	Astringent Plus Vasoconstrictor R-44, 45-46 (T) (эпинефрин + квасцы)	Sulpak Plain R-14, 15, 16 (T)
Belport Co, Inc Camarillo, CA	Gingi-Aid (T,W)	—	—	—	Gingi-Pak (T,W)	—	Gingi-Plain (T,W)
Miles Dental Prod South Bend, IN	—	—	Cutter Cord Aluminum Sulfate (W)	—	Cutter Cord Epinephrine (W)	—	—
Pascal Dental Mfg Bellevue, WA	—	—	Pascord (T) Siltrax A.S. (W)	—	Racord (T) Siltrax Epi (W)	Racord II (T,W) (эпинефрин + фенол- сульфонат цинка)	Retrax (T) Siltrax (W)
Premier Norristown, PA	Hemodent (T,W)	—	—	—	—	—	—
Sultan Dental Prod Englewood, NJ	—	Sulpak (T) Ultrax (W)	—	—	Sulpak (T) Ultrax (W) (4 %-ный эпинефрин)	Sulpak (T) Ultrax (W) (4 %-ный эпинефрин + квасцы)	—
Ultradent Salt Lake City, UT	—	—	—	Ultrapak & Astringedent (W)	—	—	Ultrapak (W)
Van R Oxnard, CA	GingiGel (W)	FlexiBraid (W) GingiYarn (T)	—	—	GingiYarn (T)	GingiBraid (W) FlexiBraid (W) GingiCord (T) (эпинефрин + квасцы)	GingiBraid (W) GingiYarn (T)

T – плетеная; W – тканая (тесемчатая или вязаная).

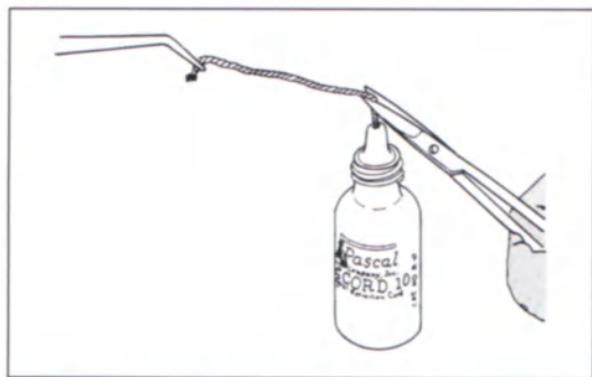


Рис. 16-10. Отрезают 5 см ретракционной нити

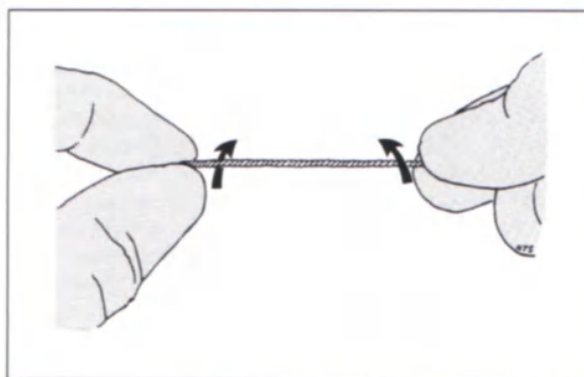


Рис. 16-11. Нить скручивают, чтобы она была максимально натянутой и уменьшилась в размере

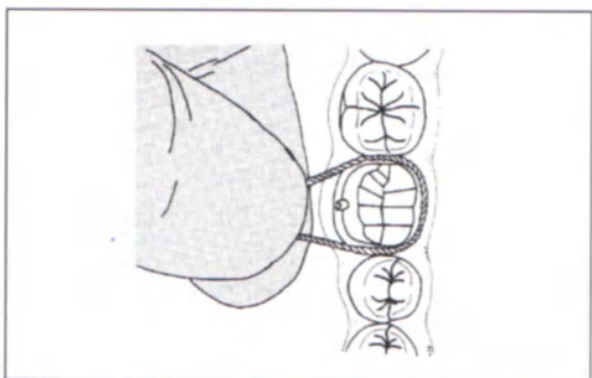


Рис. 16-12. Вокруг зуба накладывают петлю из ретракционной нити и удерживают в натянутом положении большим и указательным пальцами

ком», который возникает при отделении ватного валика, прилипшего к пересушенной слизистой.

Нити придают U-образную форму и накладывают ее вокруг препарированного зуба (рис. 16-12). Нить удерживают большим и указательным пальцами и слегка натягивают в апикальном направлении. Осторожно продвигают нить между зубом и десной в медиальном проксимальном участке паковочным инструментом Фишера или пломбирочным инструментом IPPA DE (рис. 16-13, А). Для наложения нити необходима не сила, а умение. После погружения в медиальном участке нить с помощью инструмента слегка фиксируют в дистальном проксимальном участке (рис. 16-13, В).

Затем переходят на язычную поверхность и начинают с медиоязычного угла, переходя вокруг зуба к дистально-язычному углу. Кончик инструмента должен быть наклонен немного в сторону уже наложенного участка нити, т.е. медиально (рис. 16-14, А). При противоположном наклоне кончика инструмента от уже наложенного участка нити последняя может быть смещена или полностью извлечена (рис. 16-14, В).

В некоторых случаях при малой глубине зубодесневой борозды или резко изменяющемся контуре границы пре-

парирования может потребоваться удерживание уже наложенной нити инструментом Грегга (Gregg)<sup>4-5</sup> левой рукой. При этом наложение нити можно продолжить паковочным инструментом в правой руке (рис. 16-15). На нить оказывают легкое давление инструментом в апикальном направлении, *немного* направляя его кончик к зубу (рис. 16-16). Нить скользит к десне вдоль препарированной поверхности до границы препарирования. После этого нить вводят в зубодесневую борозду.

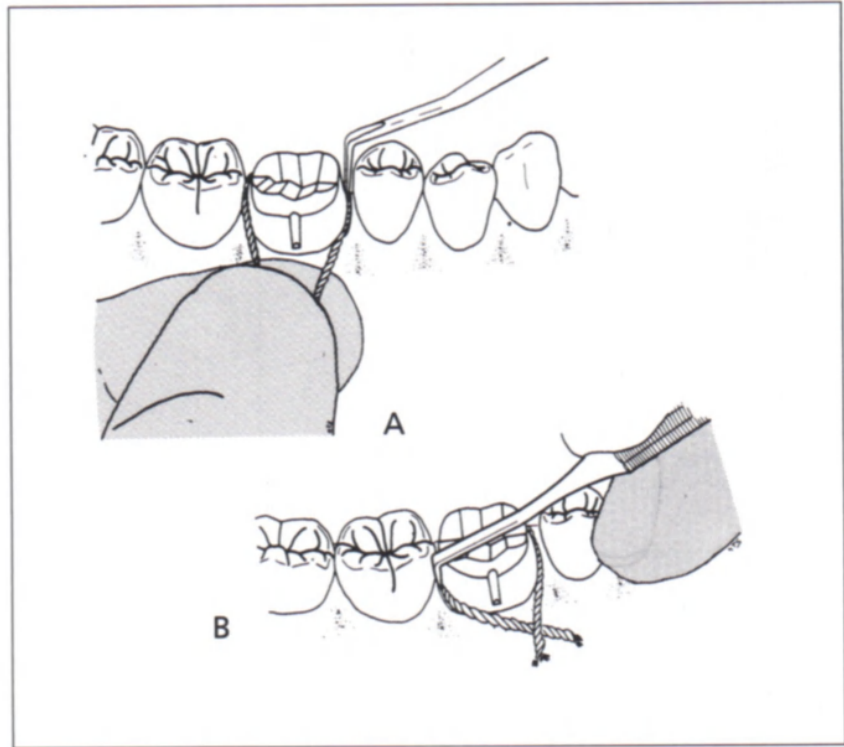
При строго апикальном направлении инструмента в результате упругой эластичности десны происходит выскальзывание нити из десневой борозды (рис. 16-17). В случае повторного выскальзывания нити вместо увеличения усилия следует более длительно удерживать ее инструментом. При отсутствии эффекта необходимо использовать более тонкую или податливую (плетеную вместо тесемчатой) нить.

Процедуру продолжают на медиальной поверхности. Фрагмент нити, выступающий с медиального края десневой борозды, обрезают как можно ближе к межзубному сосочку (рис. 16-18). Наложение нити продолжают с вестибулярной стороны, перекрывая медиопроксимальный участок нити. Наложение возможно только в проксимальной области, поскольку объем тканей допускает увеличение объема нити. С вестибулярной или язычной стороны, где десна плотно прилегает к зубу, апикальнее нахлеста нитей образуется зазор, что затрудняет отображение в оттиске границы препарирования.

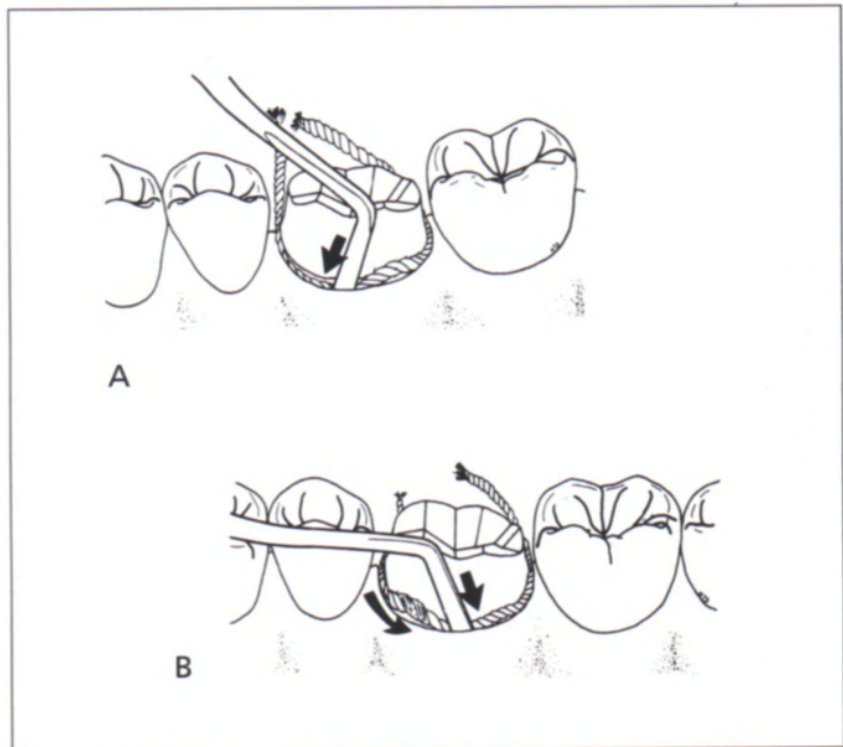
Отрезок нити погружают на всю длину кроме последних 2,0 или 3,0 мм (рис. 16-19). Выступающий кончик используется для захвата и удаления нити. Отведение тканей следует проводить уверенно, но *аккуратно* – нить должна располагаться у границы препарирования (рис. 16-20, А). При грубой работе стоматолог может травмировать десну, что ухудшает прогноз реставрации. *Следует избегать чрезмерного погружения нити!* (рис. 16-20, В).

В полости рта пациента помещают большую марлевую салфетку, накусывание на которую повышает комфорт пациента и способствует поддержанию сухости рабочего поля (рис. 16-21). Через 10 мин нить медленно (во избежание кровотечения) удаляют. Оттискный материал вводят только в чистую и сухую борозду. Может потребоваться

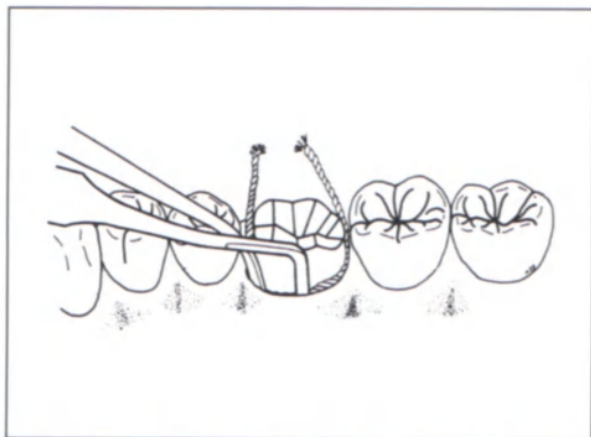




**Рис. 16-13.** Наложение ретракционной нити начинают с введения ее в зубодесневую борозду на медиальной поверхности зуба (А). Нить слегка погружают в дистальный отдел борозды (В) для сохранения стабильности при ее наложении



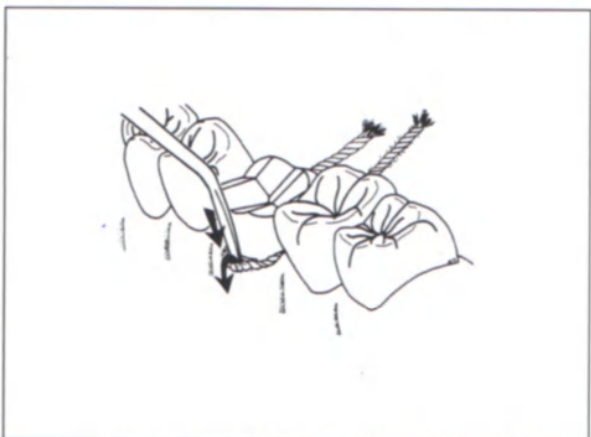
**Рис. 16-14.** При введении нити инструмент должен быть слегка направлен к уже наложенному фрагменту нити (А). Направление инструмента в противоположную сторону от ранее наложенного фрагмента приведет к выскальзыванию уже введенной нити (В)



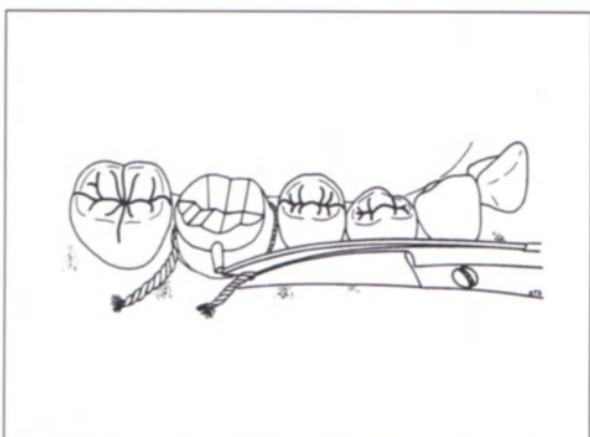
**Рис. 16-15.** Иногда возникает необходимость в удерживании нити одним инструментом и одновременном введении ее другим



**Рис. 16-16.** Инструмент должен располагаться под небольшим углом к корню зуба для облегчения введения нити



**Рис. 16-17.** При расположении инструмента параллельно оси зуба ретракционная нить будет выскользывать из зубодесневой борозды



**Рис. 16-18.** В медиопроксимальной области срезают лишний кусочек нити



**Рис. 16-19.** Наложение дистального края нити продолжают до перекрытия ее медиального края. Давление инструмента должно быть направлено к ранее наложенному фрагменту нити (в данном случае дистально)

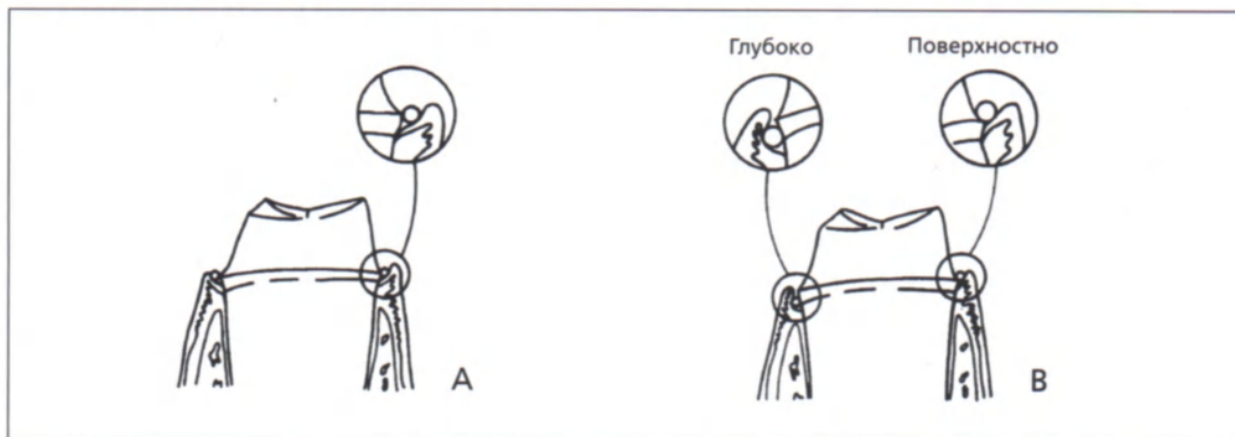


Рис. 16-20. Расположение ретракционной нити в зубодесневой борозде:  
А – правильно; В – неправильно



Рис. 16-21. Наложена марлевая салфетка

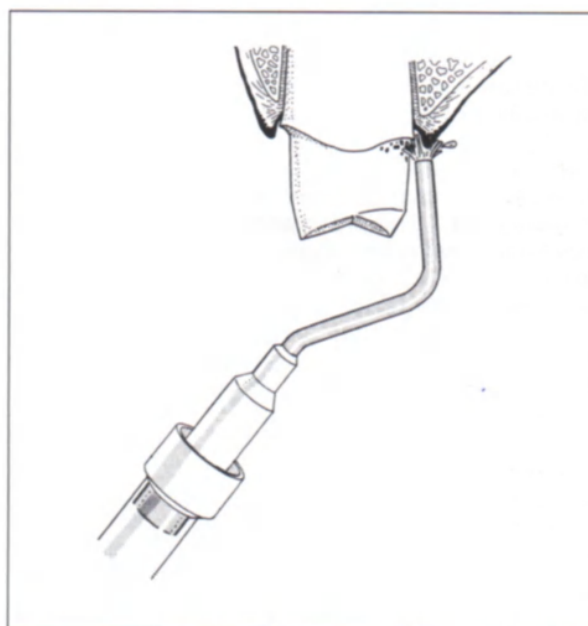


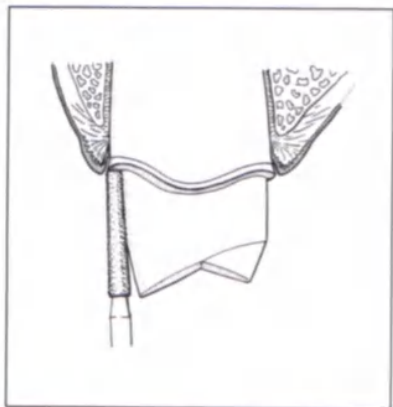
Рис. 16-22. Из специального шприца на десну наносят раствор сульфата железа

смывание кровяного сгустка с последующим просушиванием струей воздуха. При сохранении выраженной кровоточивости получение оттиска откладывается. Для остановки кровотечения могут быть использованы электрокоагуляция и раствор сульфата железа.

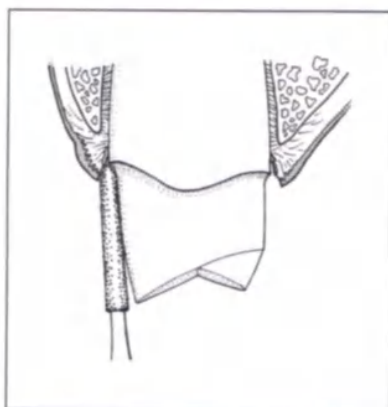
В последнем случае в растворе сульфата железа (Астринждент, Ультрадент; Astringedent, Ultradent) пропитывают обычную вязаную нить и вводят ее в зубодесневую борозду по описанной выше методике. Через 3 мин нить удаляют. Специальный шприц объемом 1 мл (Денто-Инфузор, Dento-Infusor) заполняют раствором вяжущего вещества и фиксируют канюлю. Кисточкой на канюле совершают трущие и

гладящие движения вдоль травмированной зубодесневой борозды до полной остановки кровотечения (рис. 16-22). При таком движении канюли происходит удаление избытка кровяного сгустка.

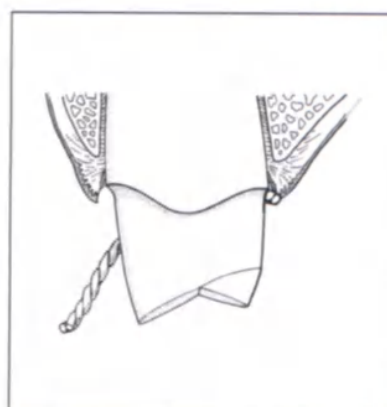
Для облегчения удаления сгустка зубодесневую борозду сохраняют слегка влажной. Обработку продолжают вокруг препарированного зуба до полной остановки кровотечения. После окончательного гемостаза раствор обычно остается в борозде. Препарированный зуб и борозду вокруг него тщательно промывают водно-воздушной струей. Кровяной сгусток имеет черный цвет, и его остатки могут сохраняться в зубодесневой борозде в течение нескольких дней.



**Рис. 16-23.** Перед проведением кюретажа борями на уровне десневого края препарируют уступ



**Рис. 16-24.** Торпедовидным алмазным бором одновременно формируют границу препарирования в виде желоба и удаляют эпителиальную выстилку зубодесневой борозды



**Рис. 16-25.** Для гемостаза в желобовидную борозду вводят нить

### Кюретаж с использованием вращающихся инструментов

Кюретаж с использованием вращающихся инструментов позволяет увеличить глубину зубодесневой борозды в результате ограниченного иссечения эпителия борозды. Обычно такое мероприятие проводят при препарировании границы в виде желобка.<sup>42</sup> Данная методика используется при поддесневом расположении краев реставрации.<sup>43,44</sup> По сути эта манипуляция аналогична пародонтологическому кюретажу, но выполняется по иным показаниям.<sup>42</sup> Пародонтологический кюретаж проводится для иссечения пораженной ткани зубодесневой борозды с расчетом на резепитализацию и заживление.

Удаление эпителия борозды при кюретаже с использованием вращающихся инструментов вызывает мало заметную травму мягких тканей, однако в процессе выполнения этой манипуляции тактильная чувствительность оператора снижена.<sup>45</sup> Во избежание атрофии десны такой кюретаж должен проводиться на здоровых невоспаленных тканях.<sup>42,44</sup>

Кюретаж с использованием боров предложил Amsterdam в 1954 г.<sup>45</sup> Описанный в данном учебнике метод разработал Ханциг (Hansing) и усовершенствовал Ингрехем (Ingraham).<sup>44,48</sup> К условиям проведения кюретажа с помощью боров относятся: отсутствие кровоточивости десны после зондирования, глубина зубодесневой борозды менее 3,0 мм; достаточное количество кератинизированной десны.<sup>44</sup> Последнее проверяется при введении пародонтологического зонда в борозду. Если сегмент зонда, находящийся в бороздке, не виден, то кератинизированной ткани достаточно для проведения кюретажа с использованием вращающихся инструментов. По данным Kamansky и соавт.<sup>47</sup>, результат вмешательства с небной стороны верхних передних зубов был лучше, чем на вестибулярной поверхности с меньшей толщиной тканей, что объясняется большей толщиной десны в первом случае.

Одновременно с препарированием осевых поверхностей препарируют уступ на уровне десневого края конусовидным алмазным бором с плоской вершиной (рис. 16-23).

Затем торпедовидным алмазным бором с зернистостью 150–180 мкм углубляют границу препарирования апикально на 1/2–1/3 глубины зубодесневой борозды, придавая границе препарирования форму желобка (рис. 16-24).<sup>42</sup> Формирование границы препарирования зуба и кюретаж прилежащей десны рекомендуется проводить в сопровождении обильной ирригации. Для профилактики кровотечения в борозду осторожно устанавливают нить, пропитанную хлоридом алюминия<sup>42,47</sup> или квасцами<sup>43,44</sup> (рис. 16-25). Через 4–8 мин нить удаляют и борозду тщательно промывают водой. Эта методика хорошо сочетается с применением обратимого гидроколлоидного оттискного материала.<sup>44</sup>

Оценке эффективности кюретажа с использованием вращающихся инструментов и традиционных методик и процесса заживления раневой поверхности было посвящено несколько сравнительных исследований. По данным Kamansky и соавт.,<sup>47</sup> после кюретажа с использованием боров атрофия десны была выражена меньше, чем после отведения десны с помощью ретракционной нити.<sup>47</sup> При кюретаже происходило нарушение целостности эпителия дна борозды и эпителиального прикрепления с последующим апикальным смещением и углублением борозды. Однако эти изменения были очень незначительными и не имели клинического значения.

Турас и Neasy<sup>43</sup> не обнаружили выраженных гистологических отличий в состоянии тканей после ретракции и кюретажа с использованием боров. Ingraham и соавт.<sup>42</sup> отметили некоторую разницу в заживлении после кюретажа с использованием вращающихся инструментов, введения нити и электрохирургии в различные сроки после препарирования зуба и получения оттиска. Однако во всех случаях через три недели наступало полное заживление.

Из-за недостаточной тактильной чувствительности обработка алмазными борями стенки зубодесневой борозды может привести к увеличению ее глубины.<sup>47</sup> При неправильном использовании может произойти необратимое повреждение пародонта,<sup>44</sup> поэтому данная методика должна проводиться только опытными специалистами.

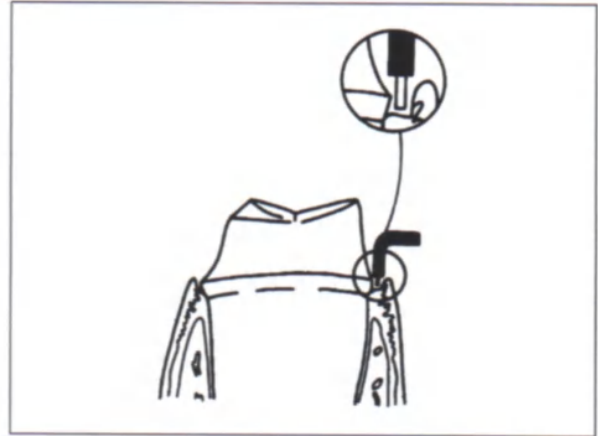


Рис. 16-26. Зубодесневую борозду расширяют с помощью электрода

## Электрохирургия

В некоторых случаях невозможно или нежелательно использование только ретракционной нити. Даже при общем здоровом состоянии десны могут встречаться участки воспаления и грануляций. Часто это происходит из-за нависающих краев имеющихся реставраций или в результате кариозного процесса. Иногда возникает необходимость в расположении границы препарирования так близко к эпителиальному прикреплению, что это не позволяет провести достаточное отведение десны для получения точного оттиска. В таких случаях для создания доступа и остановки легкой кровоточивости кроме нити, пропитанной химическими веществами, могут понадобиться другие средства.

В таких случаях для расширения зубодесневой борозды, устранения кровотечения и получения точного оттиска показано проведение электрохирургии (рис. 16-26).<sup>48-50</sup> Однако с помощью электрохирургии невозможно остановить уже развившееся кровотечение. Для остановки кровотечения сначала следует использовать давление и (или) химические вещества, только после этого можно коагулировать кровеносные сосуды шаровидным электродом.<sup>51</sup>

Наиболее часто использование электрохирургии показано для удаления гипертрофированной в результате раздражения десны вблизи границы препарирования.<sup>52</sup> Некоторые авторы с остороженностью относятся к применению электрохирургии на воспаленной ткани из-за близкого расположения кости и увеличения теплообразования,<sup>53</sup> а кость очень чувствительна к нагреванию.<sup>54</sup>

С одной стороны, применение электрохирургии способно привести к повреждению тканей, с другой – большинство хирургических инструментов опасны при их неправильном применении. Однако за многие годы борами было нанесено множество травм, но никто не предложил их отказать. По данным Kalkwarf и соавт.,<sup>55</sup> у ран, вызванных полностью выпрямленным фильтрованным электрическим током, на здоровой десне взрослых мужчин через 48 ч

отмечалось начало эпителизации, а через 72 ч происходило клиническое заживление. В двойном слепом контролируемом исследовании с участием 27 пациентов Aremband и Wade<sup>56</sup> не обнаружили различий в заживлении после гингивэктомии, проведенной с помощью скальпеля или электрохирургии. При надлежащем контроле всех параметров электрохирургии осложнения при заживлении ран возникают редко.<sup>57</sup>

Установка для электрохирургии представляет собой высокочастотный осциллятор или радиопередатчик, в котором для выработки высокочастотного электрического тока с частотой не менее 1,0 МГц используется вакуумная лампа или транзистор (рис. 16-27). Такой прибор вырабатывает тепло подобно бытовой микроволновой печи или физиотерапевтическому диатермальному устройству, вызывающему внутреннюю выработку тепла в мышечной ткани. Электрохирургию можно назвать хирургической диатермией.<sup>51</sup>

Первооткрывателем электрохирургии считается д'Арсонвалб (d'Arsonval, 1891),<sup>58,59</sup> который в эксперименте показал, что электрический ток высокой частоты проходит через тело человека, не вызывая боли или спазма мускулатуры, и повышает внутреннюю температуру тканей. Это открытие легло в основу электрохирургии.

При электрохирургии происходит контролируемая деструкция тканей. Электрический ток поступает от небольшого режущего электрода, который создает высокую плотность тока и резкое повышение температуры в точке контакта с тканями, что приводит к разрушению контактирующих с электродом клеток. Концентрация тока происходит на вершине и в области резких изгибов электрода (рис. 16-28). Электрическая цепь замыкается при контакте пациента с заземляющим электродом, который не генерирует тепла в тканях, так как его широкая поверхность формирует ток низкой плотности, даже несмотря на то что через него проходит ток такой же величины.<sup>60</sup> Режущий электрод остается холодным – в этом отличие данного устройства от электрокоагулятора, горячий электрод которого прижигает ткань.

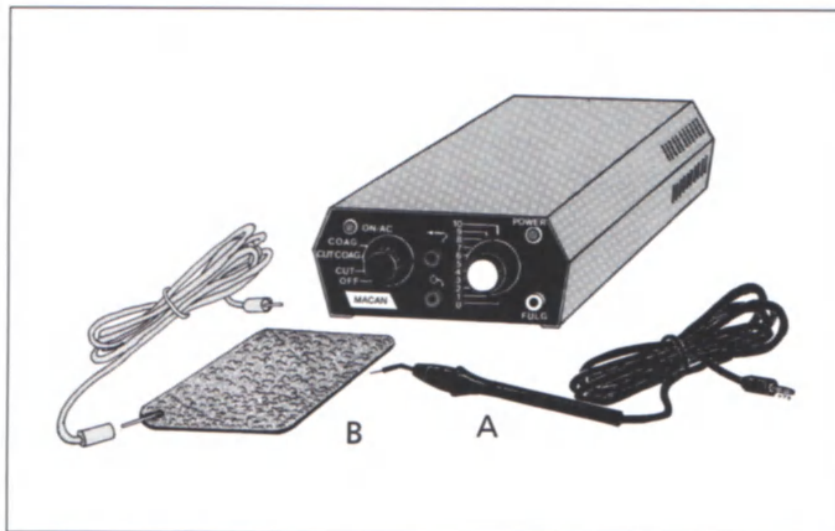


Рис. 16-27. Типичное устройство для электрохирургии с активным электродом (А) и заземляющим электродом (В)

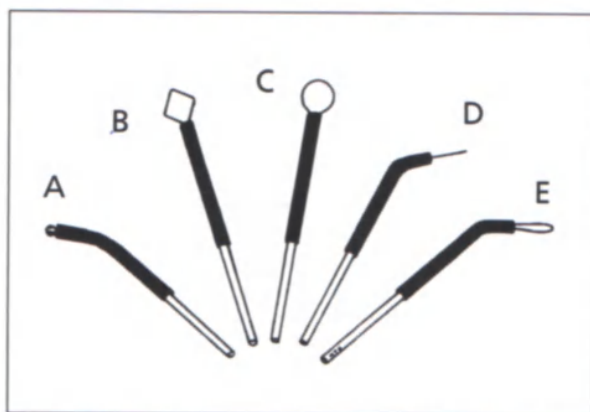


Рис. 16-28. Самые распространенные хирургические электроды: А – коагулирующий; В – ромбовидная петля; С – круглая петля, D – малый прямой; Е – малая петля

**Типы электрического сигнала.** Для электрохирургии могут генерироваться различные формы электрического тока, в зависимости от типа (и электрической цепи) или настройки устройства. На осциллографе эти сигналы имеют различные формы волн, причем каждый тип волны вызывает различную тканевую реакцию.

*Невыпрямленный затухающий* сигнал характеризуется повторяющимися пиками энергии с резко убывающей амплитудой (рис. 16-29, А). Этот сигнал, генерируемый старой моделью гифуркатора (hyfurcator) и искровым генератором, вызывает более интенсивную дегидратацию и некроз и характеризуется медленным и болезненным заживлением. Называемый иногда током Удина (Uudin) или Телса (Telsa), в современной стоматологии такой сигнал применяется редко.

*Частично выпрямленный затухающий* сигнал (модулированная полуволна) образует форму волны с гашением второй половины каждого цикла (рис. 16-29, В). При этом происходит побочное выделение тепла с медленным заживлением в глубоких тканях. Эффект затухания обеспечивает хорошее коагулирование и гемостаз, но сопровождается значительной деструкцией и медленным заживлением тканей.

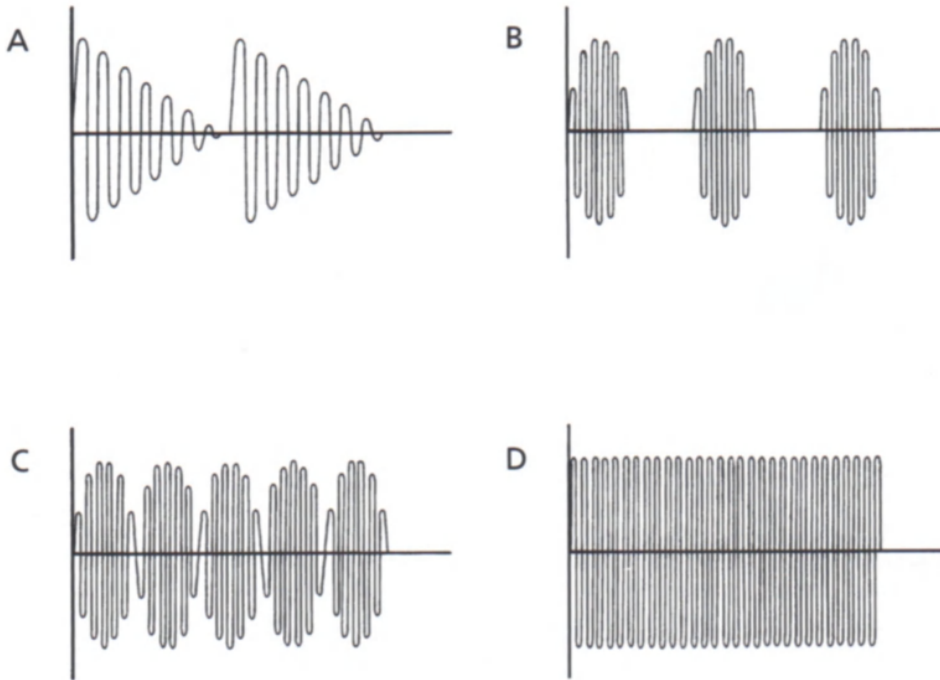
Оптимальной для расширения зубодесневой борозды считается *полностью выпрямленная несущая* (модулированная волна), которая формирует непрерывный поток энергии (рис. 16-29, С), обладает хорошими режущими характеристиками и в определенной степени обеспечивает гемостаз.

*Полностью выпрямленная фильтрованная несущая* является непрерывной волной, обладающей отличным режущим эффектом (рис. 16-29, D). Изначально заживление тканей, разрезанных током с непрерывной волной, протекает быстрее, чем с модулированной волной. Непрерывная волна вызывает меньшую деструкцию тканей, чем модулированная волна.<sup>61</sup> Тем не менее, в контролируемом гистологическом исследовании<sup>62</sup> установлено, что через две недели в заживлении ран после воздействия фильтрованным электрическим током и нефильтрованным сигналом с модулированной волной не было отмечено значительной разницы.

Вероятно, фильтрованный ток способствует лучшему заживлению в ситуациях, где требуются разрез и последующее заживление первичным натяжением, за счет меньшей коагуляции тканей на стенках раны. Это не имеет значения при комбинировании восстановительного лечения с операциями, при которых удаляется внутренняя стенка зубодесневой борозды или проводится модифицированная гингивопластика с выравниванием тканевой поверхности. В этих случаях необходим гемостаз, и умеренная коагуляция не только допускается, но и желательна.

**Заземление.** Для безопасности пациента важно, чтобы электрическая цепь замыкалась с помощью *заземляющего*

## Типы волны в электрохирургии



**Рис. 16-29.** Типы электрохирургического сигнала: А – невыпрямленный затухающий; В – частично выпрямленный затухающий (модулированная полуволна); С – полностью выпрямленный (модулированная волна); D – полностью выпрямленный фильтрованный

электрода,<sup>63</sup> который также называют заземляющей, или индифферентной пластиной, индифферентным, нейтральным, дисперсионным, или пассивным электродом (рис. 16-30). Некоторые стоматологи, следуя недобросовестным рекламным заявлениям отдельных производителей электрохирургического оборудования, обходятся без этого жизненно важного элемента. Электрохирургическая установка без него будет работать, но это будет как не эффективно, так и не безопасно.

Заземление кресла не является адекватной альтернативой, поскольку электрический ток рассеивается по пути наименьшего сопротивления, и контакт пациента с элементом оборудования, включая металлические части кресла, может стать причиной ожога.<sup>64</sup> Однако допускается стационарное прикрепление под обивкой кресла

заземляющей антенны из металлической сетки с изоляцией от всех находящихся под напряжением металлических частей. Помимо прочего, это позволяет избежать беспокойства пациента, возникающего при установке заземления.

Безопасность работы в электрохирургии требует прохождения электрического тока по соответствующей цепи от генератора к активному электроду, к пациенту и назад, к генератору.<sup>65</sup> Поскольку во многих случаях ожоги пациента вызваны неадекватным заземлением,<sup>64,66,67</sup> полноценное заземление пациента считается самым важным фактором безопасности при проведении электрохирургии.<sup>68</sup>

Oringer<sup>69</sup> рекомендует располагать заземление под бедром, а не за спиной, как это часто делается. Контакт с небольшим костным выступом, например позвонком или

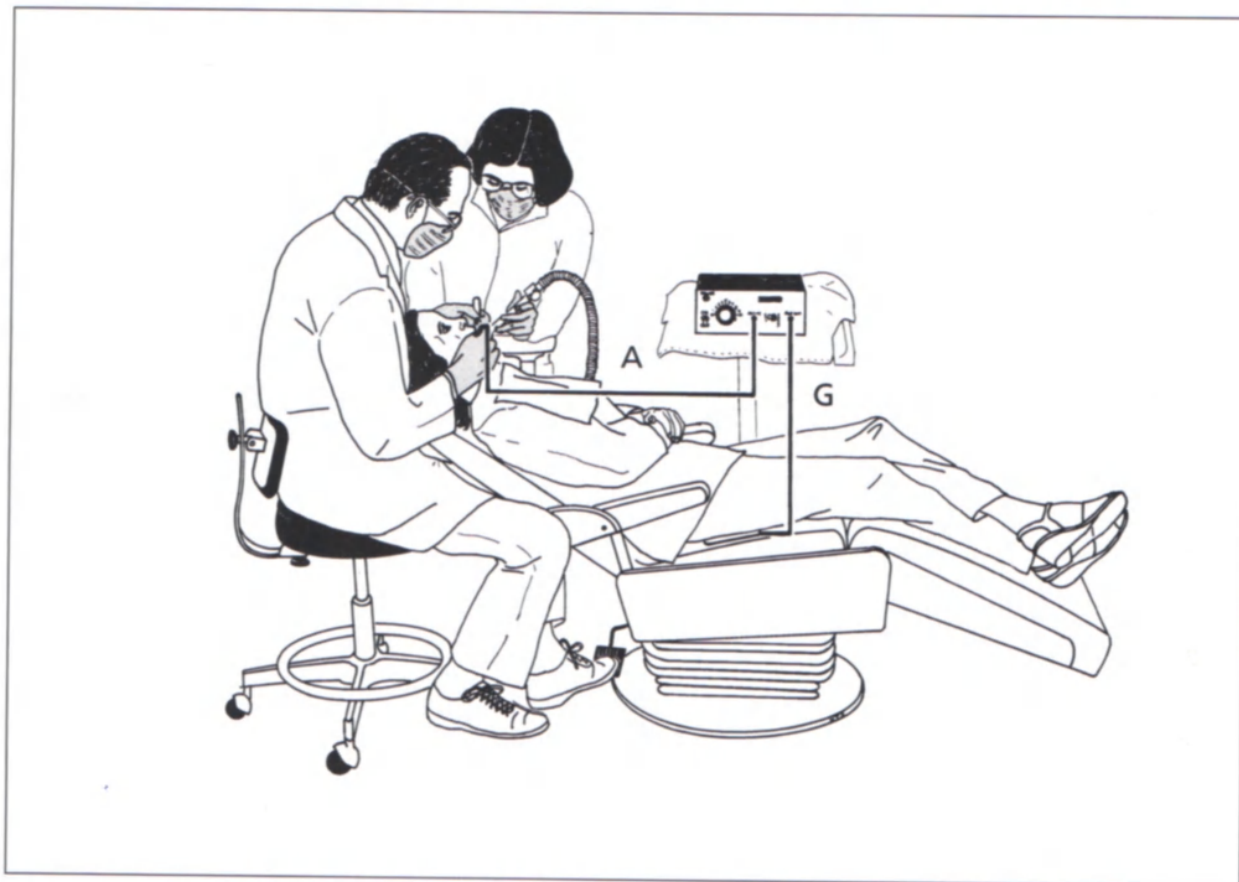


Рис. 16-30. При электрохирургической операции ток проходит от установки к активному (режущему) электроду (А), на заземление (G) и обратно на установку

гребнем лопатки, может создать достаточно высокую плотность тока в ограниченном участке и вызвать ожог. Единственная предосторожность при расположении заземления под ногами состоит в том, чтобы пациент не держал ключей в карманах брюк (юбки).

**Противопоказания.** В целях безопасности при определенных обстоятельствах электрохирургию проводить не следует, например у пациентов с электрокардиостимулятором. Наиболее распространенный электрокардиостимулятор по требованию (синхронного типа) воспринимает сердечные импульсы (зубец R).<sup>70</sup> При брадикардии, в результате того что сердце не вырабатывает импульс, электрокардиостимулятор включается на соответствующем уровне и поддерживает сердечные сокращения. Внешняя электромагнитная помеха нарушает воспринимающую функцию кардиостимулятора.<sup>71,72</sup> Ошибочно воспринимая помеху как внутренний импульс миокарда, генератор кардиостимулятора отключается до прекращения помех, что чревато самыми серьезными последствиями для пациен-

та.<sup>72,73</sup> Функция экранирования в современных моделях электрокардиостимуляторов снижает риск от наружных электромагнитных помех, однако, несмотря на это, наличие электрокардиостимулятора является противопоказанием к электрохирургии.<sup>74</sup>

Поскольку в процессе работы могут возникать искры, электрохирургия не должна проводиться вблизи легко воспламеняющихся веществ. В стоматологии это не представляет такой опасности, как в общей медицине, так как горючие газы для обезбоживания в стоматологии используются редко. Тем не менее, поверхностные анестетики, например хлорэтил и другие горючие аэрозоли, следует исключать при проведении электрохирургической процедуры.

Большинство возгораний в операционных связано не с легко воспламеняющимися анестетиками, а с воспламенением обычных материалов в насыщенной кислородом атмосфере, поддерживающей горение.<sup>63,65</sup> Применение закиси азота с обогащением воздуха кислородом в поло-





**Рис. 16-31.** На верхнюю губу наносят каплю приятно пахнущего масла, чтобы скрыть неприятный запах, возникающий в процессе электрохирургической операции



**Рис. 16-32.** Электроды должны быть полностью установлены в наконечнике (слева). Контакт с оголенным металлом, кроме кончика (стрелка), может привести к ожогу пациента или стоматолога

сти рта и носоглотке не представляет угрозы при электрохирургии. Сообщения об искровых возгораниях при электрохирургии в полости рта в присутствии анестезирующей смеси закиси азота и кислорода крайне редки. Otinger<sup>75</sup> описал два таких случая. Теоретически при выраженной ксеростомии и повышении концентрации кислорода небольшая искра, возникшая от контакта электрода с металлической реставрацией, может попасть на сухую ватную салфетку и привести к возгоранию. Поэтому при проведении электрохирургии в условиях анестезии с использованием указанной газовой смеси следует убедиться в том, что все ватные материалы слегка увлажнены,<sup>63</sup> если это уже не произошло за счет впитывания жидкости в полости рта.

## Принадлежности для электрохирургии

1. Электрохирургическая установка.
2. Набор режущих электродов.
3. Пинцет.
4. Стоматологическое зеркало.
5. Паковочный инструмент Фишера (Ультрапак).
6. Пломбирочный инструмент DE.
7. Пластиковый наконечник большого вакуумного аспиратора.
8. Деревянный шпатель для отведения языка.
9. Ватные валики.
10. Ватный аппликатор.
11. Ароматическое масло.
12. Перекись водорода.
13. Тигель для смешивания.
14. Марлевые спиртовые салфетки, 4 × 4 см.
15. Ретракционная нить.

## Методика проведения электрохирургии

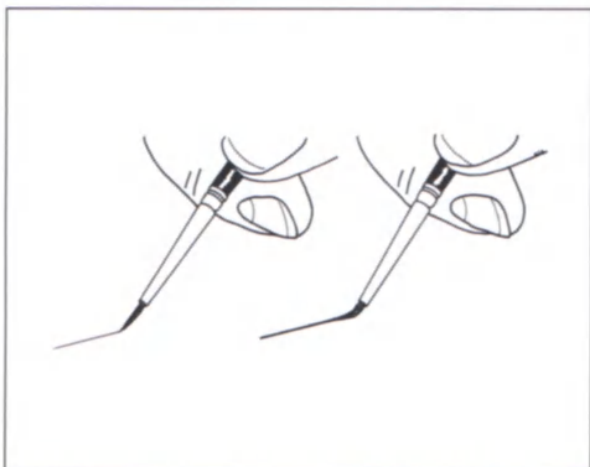
Перед проведением электрохирургии проверяют степень анестезии и при необходимости увеличивают ее. Ватным аппликатором наносят каплю ароматического масла, например мяты перечной, по границе красной каймы верхней губы (рис. 16-31). Приятный аромат помогает скрыть неприятный запах, возникающий при испарении тканей.

Непосредственно перед проведением манипуляции необходима тщательная проверка оборудования. Особое внимание обращают на полное погружение режущего электрода в наконечник (рис. 16-32). Какая-либо неизолированная часть вне зажимного патрона, кроме режущего острья, может вызвать случайный ожог губы пациента.

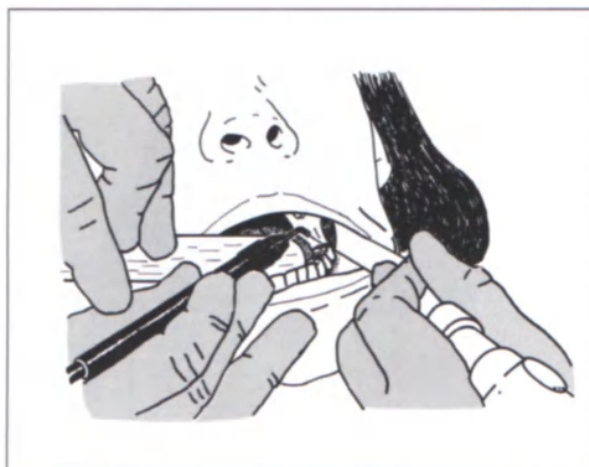
По правилам электрохирургии режущий электрод прикладывают с очень легким давлением быстрыми движениями. Давление требуется такое, которое необходимо, чтобы нарисовать линию смоченной в краске кисточкой, не сгибающей ворсинок (рис. 16-33). Очевидно, что электрод направляют, а не проталкивают через ткани.

Для предупреждения избыточного выделения тепла в ткани с последующим ее повреждением электрод должен перемещаться со скоростью не менее 7 мм/с.<sup>54</sup> При необходимости повторного прохождения по линии разреза его проводят через 8–10 с.<sup>54</sup> Это уменьшит накопление побочного тепла, препятствующего заживлению.

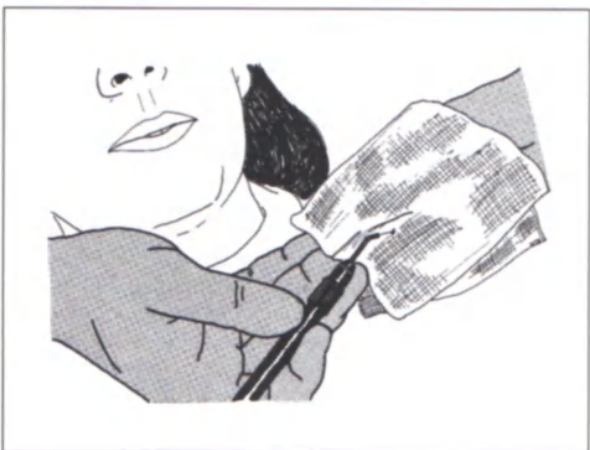
Вначале круговую шкалу выбора мощности устанавливают на уровне, рекомендуемом производителем, и при необходимости регулируют. Электрод должен проходить через ткани равномерно без задержек и обугливания тканей. Прилипание тканевых частиц к вершине электрода указывает на слишком низкий уровень настройки устройства. С другой стороны, обугливание или обесцвечивание тканей, а также искрение означает слишком высокий уровень энергии. Разрез лучше всего проводить по влажной ткани, в случае высыхания ее поверхность слегка увлаж-



**Рис. 16-33.** Режущий электрод используется с таким же легким давлением, как при проведении прямой линии кисточкой, которая остается выпрямленной (слева). Давление, оказываемое на кисточку справа, будет чрезмерным



**Рис. 16-34.** Пластиковый наконечник вакуумного аспиратора удерживают вблизи операционного поля, а деревянный шпатель служит ретрактором языка



**Рис. 16-35.** Остатки тканей на электроде вытирают салфеткой, смоченной спиртом

няют водно-воздушной струей. Однако следует избегать избытка воды, поскольку она увеличивает сопротивление и снижает эффективность работы устройства.

Для устранения неприятного запаха наконечник вакуумного аспиратора следует все время держать непосредственно около режущего электрода (рис. 16-34). Пластиковые насадки позволяют избежать возникновения ожогов при случайном контакте тканей с электродом. По этой же причине вместо обычного стоматологического зеркала в металлической оправе следует использовать деревянный шпатель для языка или зеркало с пластиковой ручкой.

Работу часто прерывают для очистки электрода от фрагментов тканей, вытерев пропитанной спиртом салфеткой

4 × 4 дюйма (10 × 10 см) (рис. 16-35). Электрод полностью безопасен сразу после выключения педали. При работе с режущим электродом следует помнить о трех основных правилах. Должны быть:

1. Правильная настройка мощности.
2. Быстрые движения электрода.
3. Достаточные промежутки времени между касаниями.

## Расширение зубодесневой борозды

Перед удалением тканей важно оценить ширину зоны кератинизированной прикрепленной десны (КПД). По сути, электрохирургический наконечник представляет собой скальпель и не может восстановить утраченную десну. При необходимости увеличения зоны КПД может потребоваться пересадка десневого трансплантата.

Для расширения зубодесневой борозды (для получения оттиска) применяют малый прямой или J-образный электрод. Проволока должна располагаться параллельно длинной оси зуба, чтобы удаление мягких тканей происходило изнутри зубодесневой борозды.<sup>50</sup> При правильном расположении электрода убыль высоты десны минимальна и составляет около 0,1 мм.<sup>48</sup>

Вероятность атрофии десны увеличивается при наличии тонкого слоя КПД, что часто отмечается в области верхних передних зубов, особенно клыков. Это следует учитывать при высоких эстетических требованиях и недопустимости даже самой незначительной рецессии десны.

Электрод выключенной электрохирургической установки удерживают над оперируемым зубом и выполняют режущие движения над тканями (рис. 16-36). Педаль выключателя нажимают до контакта электрода с тканью и затем совершают первое движение электродом. Весь зуб охватывают четырьмя отдельными движениями: щечным, медиальным, язычным и дистальным со скоростью не менее

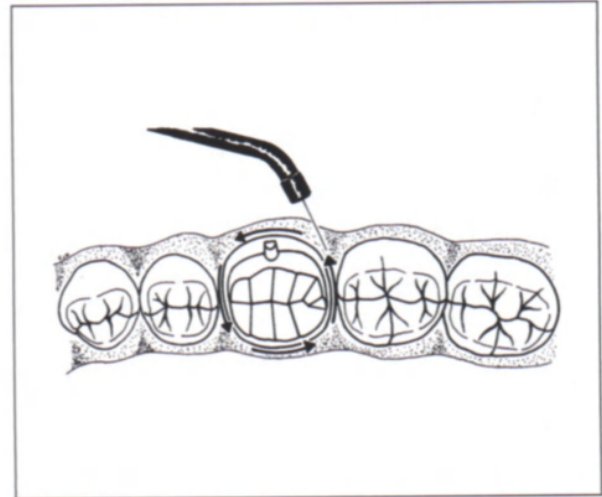


Рис. 16-36. Следует отработать движения электрода до включения устройства

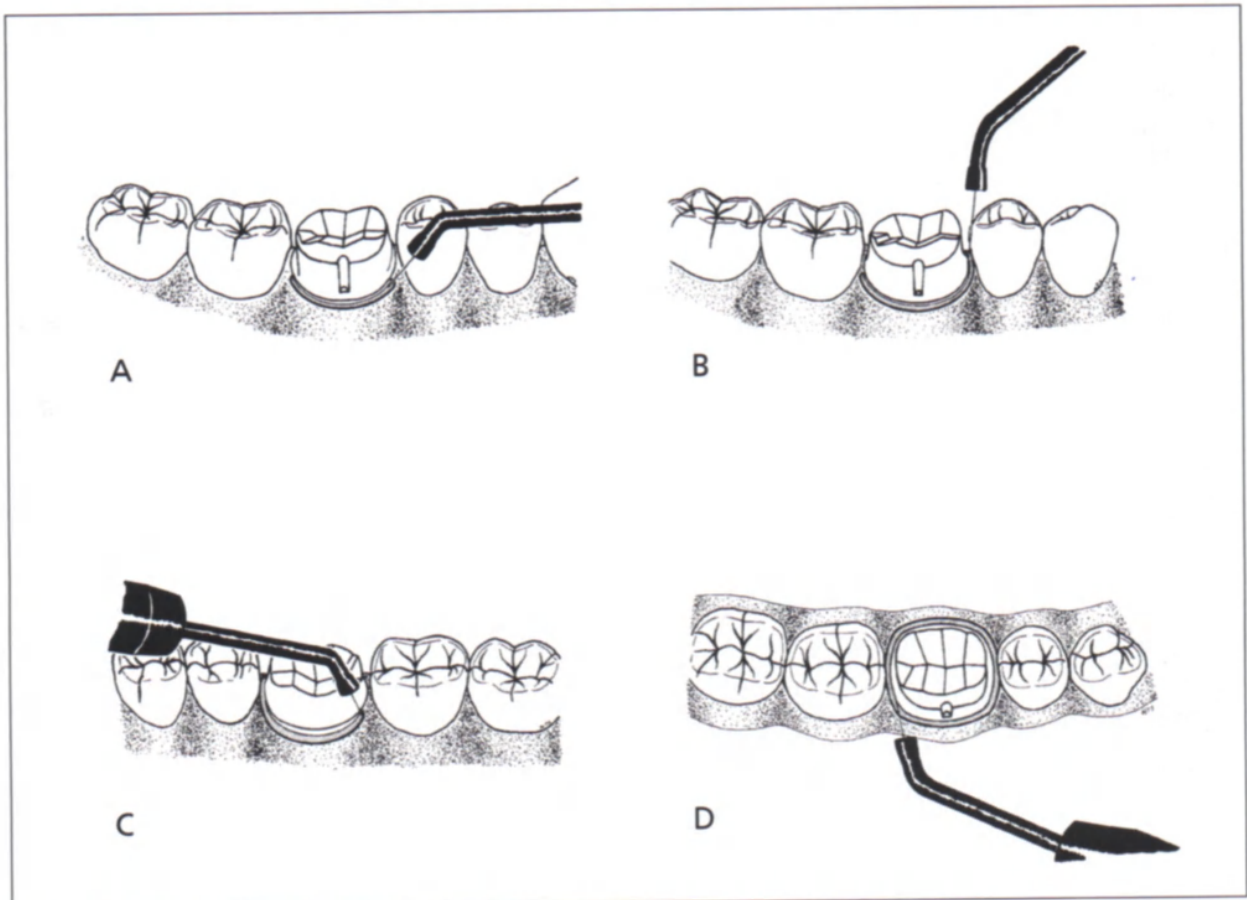
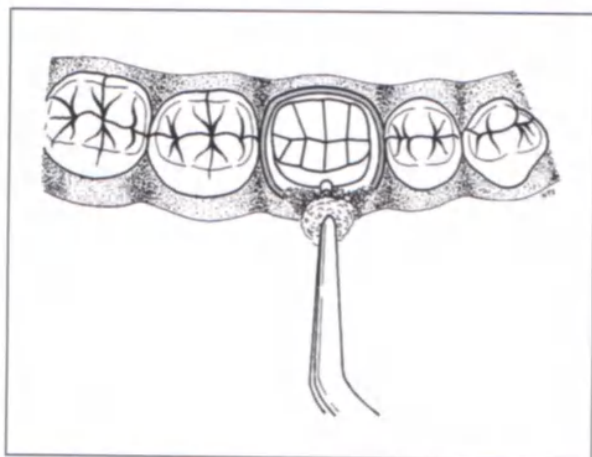
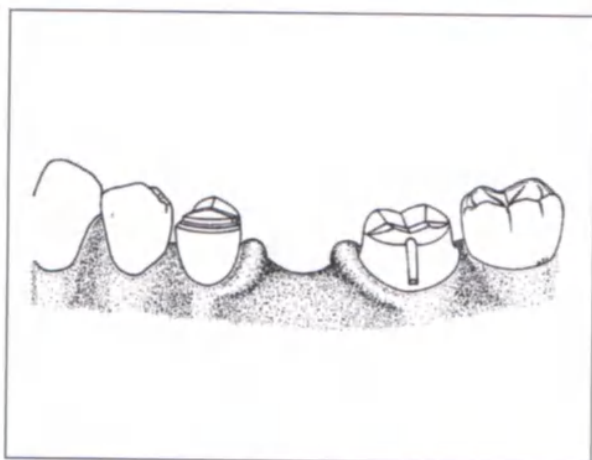


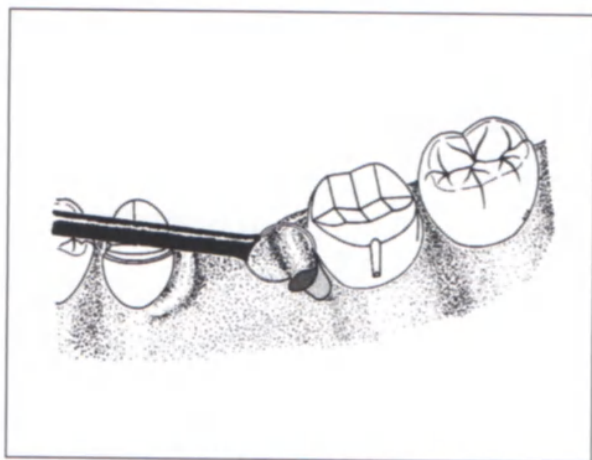
Рис. 16-37. Разрезы для расширения зубодесневой борозды выполняют малым прямым электродом без повторения движений, пока не сделаны остальные движения из этой серии: А – щечно; В – медиально; С – язычно; D – дистально



**Рис. 16-38.** Расширенную зубодесневую борозду очищают от остатков тканей ватной турундой, смоченной перекисью водорода



**Рис. 16-39.** Десневая манжета со стороны отсутствующего зуба препятствует созданию очищаемой промежуточной части и прочных соединительных элементов



**Рис. 16-40.** Для удаления манжеты используют крупную петлю

7 мм/с (рис. 16-37, А–D).<sup>54</sup> Если один участок необходимо пройти второй раз, то перед повторным движением выдерживают 8–10 с,<sup>54</sup> что снижает риск перегревания. После каждого касания кончик электрода следует очищать от остатков тканей. Для удаления остатков из зубодесневой борозды используют ватные турунды, смоченные в перекиси водорода (рис. 16-38). Результаты обычно улучшаются, если перед получением оттиска в расширенную борозду свободно вводят ретракционную нить.

### Удаление манжеты на альвеолярном гребне

Часто остатки межзубного сосочка со стороны отсутствующего зуба имеют форму валика или манжеты, что затрудняет изготовление промежуточной части несъемного протеза с очищаемыми промежуточными пространствами и прочными соединительными элементами. Перед изготовлением промежуточной части следует внимательно изучить соответствующий участок альвеолярного гребня. При обнаружении манжеты ее следует удалить (рис. 16-39). По данным сравнительного исследования, заживление после гингивопластики, проведенной у 10 пациентов традиционным хирургическим и электрохирургическим методами, не отличалось.<sup>49</sup> Для сглаживания большого тканевого валика используется крупный петлевидный электрод (рис. 16-40). При применении такого большого электрода следует настроить установку на более высокую мощность.

### Хирургическое удлинение клинической коронки

Иногда желательно иметь более высокую клиническую коронку зуба, чем она есть в действительности (рис. 16-41). При достаточной ширине зоны КПД вокруг зуба можно провести гингивэктомия с помощью ромбовидного электрода (рис. 16-42). Часто возникает необходимость в проведении второй серии разрезов для создания скоса вокруг первого разреза (рис. 16-43). При этом создается лучший контур тканей, обеспечивающий условия для адекватной гигиены в области реставрации (рис. 16-44). Такой «скос» следует формировать в области КПД. При создании обширной послеоперационной раны, как в представленном случае, необходимо наложить пародонтологическую повязку, которую снимают приблизительно через семь дней.

Удлинение клинической коронки зуба после этой операции обеспечивает лучшую ретенцию для любой коронки и расположение ее краев в более доступных для ухода участках зуба. При очень малой ширине зоны КПД ее увеличивают с помощью лоскута или зуб покрывают альтернативной реставрацией.

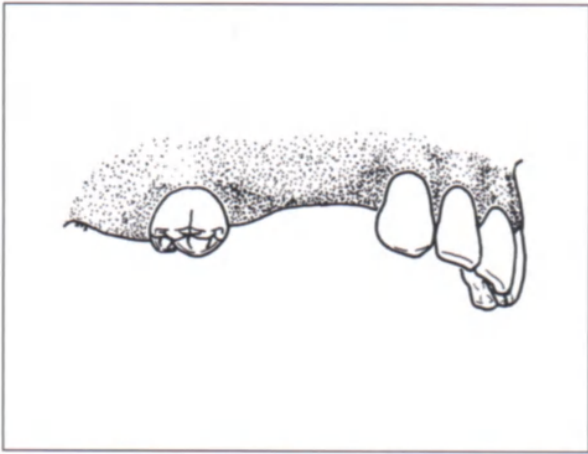


Рис. 16-41. Увеличение высоты клинической коронки можно провести при наличии широкой зоны КПД

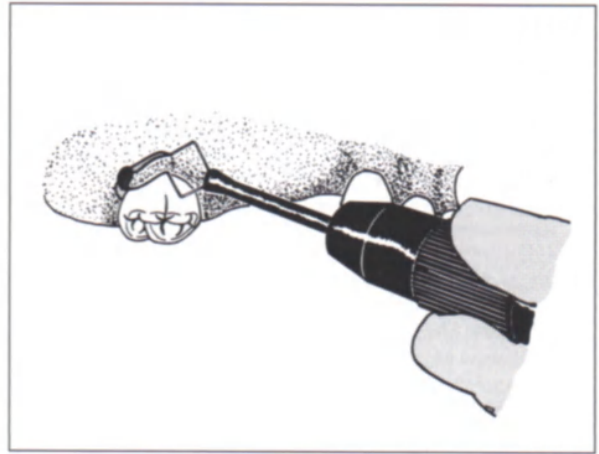


Рис. 16-42. Петлевым электродом выполняют гингивэктомию

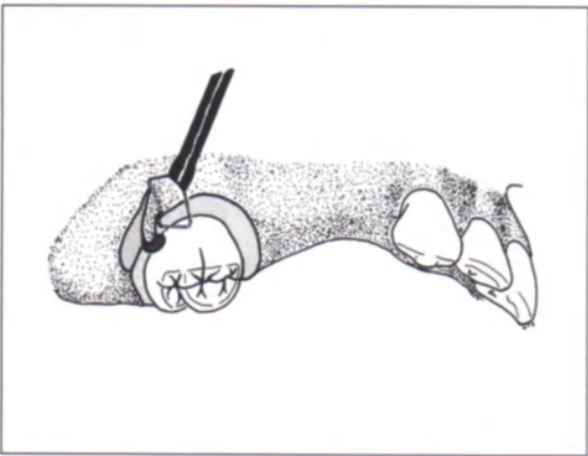


Рис. 16-43. Во избежание образования десневого выступа вблизи зуба тем же инструментом оформляют края предыдущего разреза

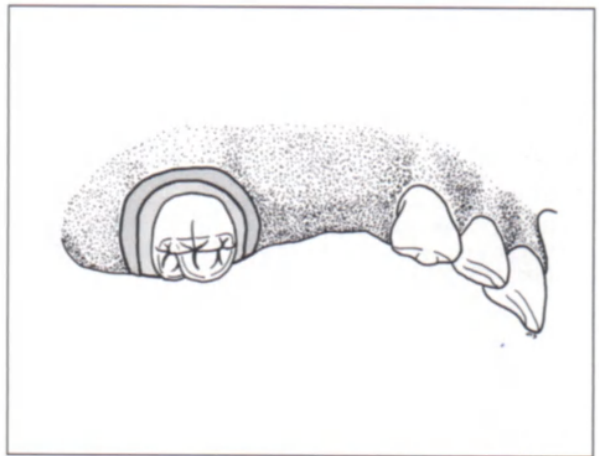


Рис. 16-44. Вид после завершения малой гингивэктомии

## Литература

1. Noonan JE, Goldfogel MH, Lambert RL: Inhibited set of the surface of addition silicones in contact with rubber dam. *Oper Dent* 1985; 10:46-48.
2. *Accepted Dental Therapeutics*, ed 40. Chicago, American Dental Association, 1984, p 344-345.
3. Sapkos SW: The use of antisialagogues in periodontal and restorative dentistry. *Int J Periodont Rest Dent* 1984; 4(4):43-49.
4. Wilson EL, Whitsett LD, Whitsett TL: Effects of methantheline bromide and clonidine hydrochloride on salivary secretion. *J Prosthet Dent* 1984; 52:663-665.
5. Thompson MJ: Hydrocolloid—Its treatment and application in securing consistent accurate models for indirect inlays and fixed bridges. *Bull Okla Dent Assoc* 1949; 38:7-24.
6. Benson BW, Bomberg TJ, Hatch RA, Hoffman W: Tissue displacement methods in fixed prosthodontics. *J Prosthet Dent* 1986; 55:175-181.
7. Hovestad JF: *Practical Dental Porcelains*. St Louis, CV Mosby Co, 1924, p 34-36.
8. Miller IF: Fixed dental prosthesis. *J Prosthet Dent* 1958; 8:483-495.
9. Lucca JJ: The tube impression technique. *Dent Clin North Am* 1959; 3:113-123.
10. Ewing JE: Beautiful but glum—Porcelain jacket crowns. *J Prosthet Dent* 1954; 4:94-103.
11. Johnston JF, Mumford G, Dykema RW: *Modern Practice in Dental Ceramics*. Philadelphia, WB Saunders Co, 1967, p 84-94.
12. Ruel J, Schuessler PJ, Malament K, Mori D: Effect of retraction procedures on the periodontium in humans. *J Prosthet Dent* 1980; 44:508-515.
13. Coelho DH, Brisman AS: Gingival recession with modelling-plastic copper-band impressions. *J Prosthet Dent* 1974; 31:647-650.
14. Ingraham R, Bassett RW, Koser JR: *An Atlas of Cast Gold Procedures*, ed 2. Buena Park, CA, Uni-Tro College Press, 1969, p 47-48.
15. Thompson MJ: Exposing the cavity margin for hydrocolloid impressions. *J South Calif Dent Assoc* 1951; 19:17-24.
16. Pelzner RB, Kempler D, Stark MM, Lum LB, Nicholson RJ, Soelberg KB: Human blood pressure and pulse rate response to r-epinephrine retraction cord. *J Prosthet Dent* 1978; 39:287-292.
17. Sears AW: Hydrocolloid impression technique for inlays and fixed bridges. *Dent Dig* 1937; 43:230-234.
18. Harrison JD: Effect of retraction materials on the gingival sulcus epithelium. *J Prosthet Dent* 1961; 11:514-521.
19. Shillingburg HT, Hatch RA, Keenan MP, Hemphill MW: Impression materials and techniques used for cast restorations in eight states. *J Am Dent Assoc* 1980; 100:696-699.
20. Donovan TE, Gandara BK, Nemetz H: Review and survey of medicaments used with gingival retraction cords. *J Prosthet Dent* 1985; 53:525-531.
21. Shaw DH, Krejci RF: Gingival retraction preference of dentists in general practice. *Quintessence Int* 1986; 17:277-280.
22. Nemetz H, Donovan T, Landesman H: Exposing the gingival margin: A systematic approach for the control of hemorrhage. *J Prosthet Dent* 1984; 51:647-651.
23. Loe H, Silness J: Tissue reactions to string packs used in fixed restorations. *J Prosthet Dent* 1963; 13:318.
24. de Gennaro GG, Landesman HM, Calhoun JE, Martinoff JT: A comparison of gingival inflammation related to retraction cords. *J Prosthet Dent* 1982; 47:384-386.
25. Buchanan WT, Thayer KE: Systemic effects of epinephrine-impregnated retraction cord in fixed partial denture prosthodontics. *J Am Dent Assoc* 1982; 104:482-484.
26. Pogue WL, Harrison JD: Absorption of epinephrine during tissue retraction. *J Prosthet Dent* 1967; 18:242-247.
27. Houston JB, Appleby RC, DeCounter L, Callaghan N, Funk DC: Effect of epinephrine-impregnated retraction cord on the cardiovascular system. *J Prosthet Dent* 1970; 24:373-376.
28. Goldberg AT, Yoder JL, Thayer KE: Analysis of heart rate in dogs during retraction and impression procedures. *J Dent Res* 1971; 50:645-648.
29. Woychesin FF: An evaluation of the drugs used for gingival retraction. *J Prosthet Dent* 1964; 14:769-776.
30. Fisher DW: Conservative management of the gingival tissue for crowns. *Dent Clin North Am* 1976; 20:273-283.
31. Gogerty JH, Strand HA, Ogilvie AL, Dillie JM: Vasopressor effects of topical epinephrine in certain dental procedures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1957; 10:614-622.
32. Forsyth RP, Stark MM, Nicholson RJ, Peng CT: Blood pressure responses to epinephrine-treated gingival retraction string in the rhesus monkey. *J Am Dent Assoc* 1969; 78:1315-1319.
33. Kellam SA, Smith JR, Scheffel SJ: Epinephrine absorption from commercial gingival retraction cords in clinical patients. *J Prosthet Dent* 1992; 68:761-765.
34. Malamed SF: *Handbook of Medical Emergencies in the Dental Office*, ed 3. St Louis, CV Mosby Co, 1987, p 288, 344-345.
35. Nemetz EH, Seibly W: The use of chemical agents in gingival retraction. *Gen Dent* 1990; 38:104-108.
36. Bowles WH, Tardy SJ, Vahadi A: Evaluation of new gingival retraction agents. *J Dent Res* 1991; 70:1447-1449.
37. Weir DJ, Williams BH: Clinical effectiveness of mechanical-chemical tissue displacement methods. *J Prosthet Dent* 1984; 51:326-329.
38. Shaw DH, Krejci RF, Cohen DM: Retraction cords with aluminum chloride: Effect on the gingiva. *Oper Dent* 1980; 5:138-141.
39. Sorensen JA, Doherty F, Flemmig T, Newman MG: Gingival enhancement in fixed prosthodontics. I. Clinical findings [abstract 2091]. *J Dent Res* 1988; 67:374.
40. de Camargo LM, Chee WWL, Donovan TE: Inhibition of polymerization of polyvinyl siloxanes by medicaments used on gingival retraction cords. *J Prosthet Dent* 1993; 70:114-117.
41. Anneroth G, Nordenram A: Reaction of the gingiva to the application of threads in the gingival pockets for taking impressions with elastic material. *Odontol Revy* 1969; 20:301-310.
42. Ingraham R, Sochat R, Hansing FJ: Rotary gingival curettage—A technique for tooth preparation and management of the gingival sulcus for impression taking. *Int J Periodont Rest Dent* 1981; 1(4):9-33.
43. Tupac RG, Neacy K: A comparison of cord gingival displacement with the gingitage technique. *J Prosthet Dent* 1981; 46:509-515.
44. Brady WF: Periodontal and restorative considerations in rotary curettage. *J Am Dent Assoc* 1982; 105:231-236.
45. Moskow BS: The response of the gingival sulcus to instrumentation. *J Periodontol* 1964; 35:112-126.

46. Ingraham R, Evens JK: I. Tissue management in cavity preparation. *Dent Dimen* 1975; 9:9-11, 32.
47. Kamansky FW, Tempel TR, Post AC: Gingival tissue response to rotary curettage. *J Prosthet Dent* 1984; 52:380-383.
48. Klug RG: Gingival tissue regeneration following electrical retraction. *J Prosthet Dent* 1966; 16:955-962.
49. Malone WF, Manning JL: Electrosurgery in restorative dentistry. *J Prosthet Dent* 1968; 20:417-425.
50. Podshadley AG, Lundeen HC: Electrosurgical procedures in crown and bridge restorations. *J Am Dent Assoc* 1968; 77:1321-1326.
51. Flocken JE: Electrosurgical management of soft tissues and restorative dentistry. *Dent Clin North Am* 1980; 24:247-269.
52. Patel MG: Electrosurgical management of hyperplastic tissue. *J Prosthet Dent* 1986; 56:145-147.
53. Ferreira PM, Fugazzotto PA, Parma-Benfenati S: Implications of the use of electrosurgical techniques in the presence of gingival inflammation. *Gen Dent* 1987; 35:17-21.
54. Kalkwarf KL, Krejci RF, Edison AR, Reinhardt RA: Lateral heat production secondary to electrosurgical incisions. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1983; 55:344-348.
55. Kalkwarf KL, Krejci RF, Wentz FM: Healing of electrosurgical incisions in gingiva: Early histologic observations in adult men. *J Prosthet Dent* 1981; 46:662-672.
56. Aremband D, Wade AB: A comparative wound healing study following gingivectomy by electrosurgery and knives. *J Periodont Res* 1973; 8:42-50.
57. Williams VD: Electrosurgery and wound healing: A review of the literature. *J Am Dent Assoc* 1984; 108:220-222.
58. Gonser DI: Theory of electrosurgical instrumentation. In Malone WF (ed): *Electrosurgery in Dentistry—Theory and Application in Clinical Practice*. Springfield, Charles C. Thomas Publishers, 1974, p 3.
59. Oringer M: *Electrosurgery in Dentistry*, ed 2. Philadelphia, WB Saunders Co, 1975, p 4.
60. Friedman J: The technical aspects of electrosurgery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1973; 36:177-187.
61. Maness WL, Roeber FW, Clark RE, Cataldo E, Riis D, Haddad AW: Histologic evaluation of electrosurgery with varying frequency and waveform. *J Prosthet Dent* 1978; 40:304-308.
62. Sozio RB, Riley EJ, Shklar G: A histologic and electronic evaluation of electrosurgical currents: Nonfiltered full-wave modulated vs. filtered current. *J Prosthet Dent* 1975; 33:300-312.
63. Annex 2—The safe use of high frequency electricity in health care facilities. In *NFPA 99, Standard for Health Care Facilities*. Quincy, MA, National Fire Protection Association, 1993, pp 201-215.
64. Adams I: Potential hazards of an electro-surgical unit. *Hosp Admin Can* 1971; 13:37-38.
65. Neufeld GR: Principles and hazards of electrosurgery including laparoscopy. *Surg Gynecol Obstet* 1978; 147:705-710.
66. Battig GG: Electrosurgical burn injuries and their prevention. *AORN J* 1968; 8:48-54.
67. Becker CM, Malhotra IV, Hedley-Whyte J: The distribution of radiofrequency current and burns. *Anesthesiology* 1973; 38:106-122.
68. Billin AG: Patient safety and electrosurgery. *AORN J* 1971; 14:62-68.
69. Oringer M: *Electrosurgery in Dentistry*, ed 2. Philadelphia, WB Saunders Co, 1975, p 26.
70. Smyth NPD, Parsonnet V, Escher DJW, Furman S: The pacemaker patient and the electromagnetic environment. *JAMA* 1974; 227:1412.
71. Simon AB, Lindhe B, Bonnette GH, Schlientz RJ: The individual with a pacemaker in the dental environment. *J Am Dent Assoc* 1975; 91:1224-1229.
72. Walter C: Dental treatment of patients with cardiac pacemaker implants. *Quintessence Int* 1975; 8:57-58.
73. Rezai FR: Dental treatment of a patient with a cardiac pacemaker. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1977; 44:662-665.
74. Stamps JT, Muth ER: Reducing accidents and injuries in the dental environment. *Dent Clin North Am* 1978; 22:389-401.
75. Oringer M: *Electrosurgery in Dentistry*, ed 2. Philadelphia, WB Saunders Co, 1975, p 89.

## ОТТИСКИ

Оттиск представляет собой отпечаток, или негативное отображение, какого-либо предмета. Получение оттиска происходит при введении в полость рта какого-либо относительно мягкого материала и при последующем его отверждении. В зависимости от используемого материала оттиск после отверждения может быть твердым или эластичным. Для изготовления литых реставраций наиболее часто используются оттисковые материалы, которые остаются эластичными при выведении из полости рта. По полученной негативной форме зубов и прилежащих структур отливают положительное отображение, или модель.

Внедрение *непрямой* методики изготовления вкладок, коронок и опорных элементов несъемных частичных протезов (НЧП) стало огромным подспорьем для практикующих стоматологов. Такая методика предполагает выполнение большинства этапов создания реставраций вне стоматологического кабинета, т.е. не на естественных зубах, а на гипсовой модели. Для точного прилегания реставрационной модели, на которой ее изготавливают, должна максимально точно воспроизводить препарированный зуб в полости рта. Другими словами, оттиск препарированного зуба должен быть четким, точным и не иметь искажений.

Затем проводят соответствующую подготовку оттиска перед отливкой гипсовой модели. Именно на этом этапе допускаются основные нарушения работы с материалами, в результате чего большинство точных оттисков деформируется из-за неправильного обращения или недопустимой задержки до отливания модели.

Оттиск для изготовления литой реставрации должен соответствовать следующим требованиям:

1. Точное воспроизведение препарированного зуба, включая достаточный объем интактной структуры зуба за границами препарирования, – для определения их точного положения и конфигурации.
2. Точное отображение остальных зубов и тканей, прилежащих к препарированному зубу для правильной установки модели в артикуляторе и моделирования реставрации.
3. Отсутствие пор, особенно в области границы препарирования и окклюзионной поверхности остальных зубов зубного ряда.

## Сравнительная характеристика ОТТИСКНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Существует несколько типов достаточно точных оттисковых материалов. Выбор зависит от личного предпочтения, простоты в работе и, в определенной степени, экономичности. Точность не является критерием выбора, поскольку у материалов отсутствуют клинически значимые различия. Ниже представлено описание обратимого гидроколлоидного, полисульфидного, конденсируемого силиконового, поливинилсилоксанового и полиэфирного материалов. Свойства каждого приведены в табл. 17-1, а стоимость различных торговых марок представлена в табл. 17-2.

### Смачиваемость

Оттисковые материалы имеют разные рабочие характеристики. При выборе материала следует обращать внимание на параметры, обеспечивающие максимальное удобство и эффективность работы. Оттисковые материалы можно подразделить на легко смачиваемые водой (*гидрофильные*) и устойчивые к смачиванию (*гидрофобные*).

Необратимый гидроколлоидный (альгинатный), обратимый гидроколлоидный и полиэфирный материалы являются гидрофильными и отливаются легче всего. Полисульфидные, поливинилсилоксановые и конденсируемые силиконовые материалы являются наиболее гидрофобными (в порядке возрастания), о чем свидетельствуют их высокие углы контакта (рис. 17-1).<sup>1</sup> Чем больше угол контакта, тем выше вероятность попадания воздуха в процессе отливания модели. В гипсе увеличивается не только число пор,<sup>2,3</sup> но и их размер.<sup>3</sup> Не менее важное клиническое значение представляет тот факт, что материалы с большим углом контакта также легче отталкиваются кровью или экссудатом в зубодесневой борозде.

Это, конечно, не означает необходимости отказа от поливинилсилоксана, как и не гарантирует высокое качество моделей во всех случаях работы с гидроколлоидным материалом. Следует уделять повышенное внимание отливанию моделей по оттискам, полученным с помощью гидрофобных материалов. Для уменьшения угла контакта и числа пор в отлитой модели эффективным также является применение сурфактанта.<sup>3</sup>



Таблица 17-1. Сравнительная характеристика оттисковых материалов

Тип	Тип ложки	Время отверждения	Легкость выведения	Четкость границы препарирования	Совместимость с влажной средой	Срок отливки модели	Прочность на разрыв	Легкость заливки гипсом	Легкость замешивания	Запах/вкус	Рентгеноконтрастность	Срок годности
Обратимый гидроколлоид	Стандартная металлическая с водяным охлаждением	5 мин	Легкое	Плохая	Отличная	15 мин	Низкая	Хорошая, но сложная подготовка	Не требуется	Хороший	Нет	24–48 мес
Полисульфид	Индивидуальная	12–14 мин	Умеренное	Хорошая	Приемлемая	60 мин	Хорошая	Удовлетворительная	От умеренной до сложной	Плохой	Да	18 мес
Конденсационный силикон	Индивидуальная для системы из двух паст  Стандартная для вязкой мастики и корректирующего материала	10 мин	Легкое	Хорошая	Плохая	60 мин	Удовлетворительная	От плохой до удовлетворительной	Легкая	Хороший	Нет	12 мес
Полиэфир	Индивидуальная с прокладкой 4,0 мм  Стандартная	5–6 мин	Трудное	Хорошая	Хорошая	7 дней	Удовлетворительная	Хорошая	Умеренная	Плохой	Нет	24 мес
Поливинилсилоксан	Стандартная для одиночных реставраций  Индивидуальная для несъемных частичных протезов  Стандартная для вязкой мастики и корректирующего материала	6–8 мин	Хорошее	Хорошая	Плохая для стандартных «гидрофобных» марок; удовлетворительная для «гидрофильных» марок	7 дней	Удовлетворительная	Плохая для стандартных «гидрофобных» марок; удовлетворительная для «гидрофильных» марок	Легкая для материалов ручного замешивания; очень легкая для систем для систем картриджей	Хороший	Нет	24 мес

Таблица 17-2. Сравнительная стоимость оттисковых материалов

Тип	Торговое наименование	Стоимость одного миллилитра, в долл. США		
		В тубах	В картриджах	В емкостях для вязкой мастики
Обратимый гидроколлоидный	Acculoid	0,033	—	—
	Cartriloid	—	0,249	—
	Superbody	0,033	—	—
	Supersyringe	—	0,242	—
	Surgident	0,030	0,214	—
	Versatile	0,031	—	—
	Cohere	—	0,474	0,005*
	Duoloid	—	0,347	0,006*
Полисульфидный	Coe-flex	0,102	—	—
	Neo-plex	0,127	—	—
	Omniflex	0,106	—	—
	Permalastic	0,126	—	—
	Super-Rubber	0,156	—	—
	Конденсационный силиконовый	Accoe	0,292	—
Citricon	0,195	—	0,079	
Cuttersil	0,143	—	0,056	
Elasticon	0,274	—	—	
Rapid	0,162	—	0,063	
Silene	0,182	—	0,063	
Полиэфирный	Impregum-F	0,177	—	—
	Permadyne	0,248	0,301	—
	Polyjel NF	0,153	—	—
Поливинил-силоксановый	Baysilex	0,148	0,249	—
	Cinch	0,093	0,150	0,150
	Correct	0,069	0,125	0,072
	Exaflex	0,192	—	0,086
	Examix	—	0,177	—
	Express	—	0,242	0,127
	Extrude	0,175	0,178	0,088
	Hydrosil	0,112	0,237	—
	Imprint	—	0,225	—
	Panasil	0,161	0,208	0,106
	Perfourm	0,171	0,229	0,097
	Permagum	0,352	0,246	0,200
	President	0,141	0,219	0,097
	Reflect	0,127	—	—
Reprosil	0,116	0,198	0,124	
Supersil	0,224	0,260	0,181	

\* Необратимый гидроколлоидный (альгинатный) материал.

## Вязкость

Вязкость разных типов оттисковых материалов отличается. Минимальную вязкость имеют полисульфиды жидкой консистенции, а максимальную – полисульфиды густой консистенции (рис. 17-2).<sup>4</sup> Вязкость возрастает с увеличением времени после начала замешивания<sup>5</sup> и уменьшается при увеличении коэффициента сдвига (скорости, с которой жидкость течет под воздействием внешних сил) при выдавливании материала из картриджа.

Благодаря этому эффекту *разжижения при сдвиге* монофазный материал одного типа вязкости можно поместить в ложку, где кажущаяся более вязкой порция позволяет материалу не вытекать из оттисковой ложки. Тот же материал может обладать довольно высокой текучестью (низкой вязкостью) для введения с помощью картриджа. Материал, который становится более жидким при повышении коэффициента сдвига в результате деформирования или «нарушения состояния покоя» (встряхивание, замешивание шпателем или введение из картриджа), называется *тиксотропным*.

Коэффициент сдвига при введении оттискового материала с помощью картриджа в сотни раз выше, чем при его замешивании в чаше.<sup>4</sup> Требуемое от стоматолога усилие зависит как от материала, так и от типа картриджа. По некоторым данным, при введении конденсируемого силикона из металлического шприца необходимо усилие 11,6 Н, а при введении полисульфидного материала с помощью одноразового пластикового шприца большого диаметра – 498,2 Н.<sup>6</sup>

## Стоимость

Несмотря на то что стоимость не является основным критерием выбора оттискового материала, ею нельзя пренебрегать. Сравнение стоимости полных оттисков, полученных с помощью некоторых широко применяемых оттисковых материалов, представлено на рис. 17-3. Представленные цены были лучшими из доступных для частнопрактикующих врачей и заимствованы из осенних каталогов 1993 г. трех крупнейших поставщиков стоматологической продук-

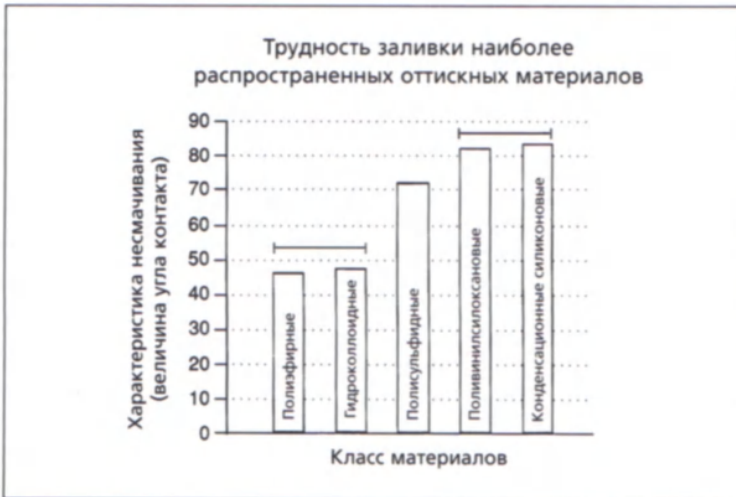


Рис. 17-1. Степень сложности заливки гипсом пяти типов оттисковых материалов с учетом угла контакта гипса на их поверхности (по данным McCormick et al.)<sup>1</sup>



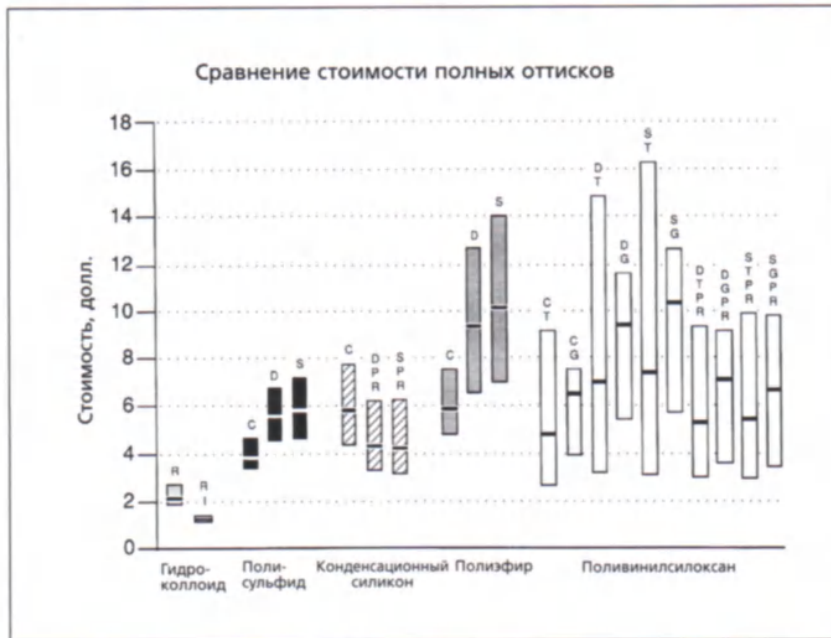
Рис. 17-2. Сравнение вязкости пяти материалов с жидким полисульфидным материалом через 45 с после замешивания. Вязкость жидкого полисульфидного материала произвольно принята за одну единицу, а вязкость других материалов представлена как функция от нее (по данным Craig)<sup>4</sup>

ции в США. Не поставляемые этими компаниями материалы указаны с розничными ценами, рекомендованными производителями. Цены корректировали с учетом возможных скидок на объем или число заказов.

Несмотря на то что равномерно тонкие эластомерные оттиски являются наиболее точными,<sup>7-9</sup> только одна треть опрошенных стоматологов широко применяют индивидуальные ложки.<sup>10</sup> Поэтому в данном сравнении расчет выполнен для стандартных одноразовых пластиковых, стандартных металлических и индивидуальных пластмассовых ложек. Для одноразовых ложек рассчитывался объем оттискового материала 33,3 мл на основании среднего объема шести размеров ложек с ограничителями (ДжиСи, GC).<sup>11</sup> Средний объем для полных ложек десяти размеров с ретенционным краем (Дентсплай) составляет 38,4 мл.<sup>11</sup>

В представленную стоимость индивидуальной ложки входит только материал. Предполагается, что такие ложки изготавливает вспомогательный персонал стоматологической клиники. Стоимость индивидуальной ложки, изготовленной в коммерческой зуботехнической лаборатории, довольно высока. Несмотря на значительно более низкую стоимость гидроколлоида, в среднем 2,1 долл. США, эта стоимость не включает в себя обеспечение дорогостоящими оттисковыми ложками и кондиционером.

Из эластомерных наименее дорогими являются полисульфидные оттиски с индивидуальной ложкой, со средней стоимостью 3,93 долл. США, а наиболее дорогими – поливинилсилоксаны в картриджах со стандартными металлическими ложками при средней стоимости 10,27 долл. США. В 17 из 21-й изученных групп средняя стоимость



**Рис. 17-3.** Сравнение стоимости полных оттисков с учетом типа оттисковой ложки и материала. Каждый столбик представляет собой колебания стоимости от наименее к наиболее высокой для данной комбинации материала и ложки. Горизонтальная линия в каждом столбике соответствует средней стоимости для данной группы: R – обратимый; RI – обратимый/необратимый; C – индивидуальная ложка; D – одноразовая ложка; S – стандартная ложка; PR – вязкая мастика/корректирующая масса; T – в тубах; G – картриджи с пистолетным дозатором. Объем, расходуемый для каждого типа оттисковой ложки: индивидуальная пластмассовая ложка, 16,5 мл + 2,0 мл-потери + 4,0 мл-шприц; одноразовые ложки, 33,3 мл + 3,3 мл-потери + 4,0 мл-шприц; стандартные ложки, 38,4 мл + 3,8 мл-потери + 4,0 мл-шприц; вязкая мастика/корректирующая масса (стандартные ложки), 32 мл-вязкая масса + 10 мл-корректирующая масса; вязкая мастика/корректирующая масса (одноразовые ложки), 27 мл-вязкая масса + 10 мл-корректирующая масса; гидроколлоидные оттиски, 38,4 мл + картридж + игла. Дополнительные расходы включают в себя 0,43 долл. США на одноразовую ложку; от 0,49 до 0,91 долл. США (в зависимости от торговой марки) на смесительную канюлю для картриджа с поливинилсилоксановым материалом; 1,15 долл. США на индивидуальную ложку и 0,28 долл. США на одноразовую иглу для гидроколлоидного материала

была ниже 8 долл. США. Также ниже 8 долл. США были 73 % из 166 комбинаций торговой марки, формы упаковки и типа, а 48 % – дешевле 6 долл. США.

## Обратимый гидроколлоидный материал

Обратимый (агаровый) гидроколлоид более 60 лет широко применяется в качестве оттискового материала при изготовлении литых золотых реставраций.<sup>12</sup> Гидроколлоидный материал был запатентован в 1925 г.<sup>13</sup> и внедрен в стоматологическую практику в США в конце 1920-х гг.<sup>14</sup> Считается, что Hart в 1930 г. первым в Соединенных Штатах применил этот материал для изготовления литых реставраций.

Обратимый гидроколлоид в виде полутвердого геля упакован в полиэтиленовых тубах. Его разжижают в гидроколлоидном кондиционере, погрузив в кипящую воду. При такой температуре в форме жидкого золя он, очевидно, слишком горячий для применения в полости рта, поэтому

его охлаждают до двух уровней состояния: хранение и темперирование. Кроме снижения температуры золя темперирование позволяет увеличить вязкость материала в оттисковой ложке, что облегчает работу с ним.

После введения наполненной темперированным золем ложки в полость рта, для окончания процесса гелеобразования в оттисковой ложке с двойной стенкой циркулирует холодная проточная вода. Материал начинает превращаться в гель, начиная от холодной ложки и заканчивая участками, смежными с тканями полости рта. Быстрое охлаждение слишком холодной водой может вызвать концентрацию напряжения вблизи ложки с возможной деформацией оттиска. Температура должна быть 18–21°C.<sup>15</sup> После полного перехода материала в гелеобразное состояние оттиск выводят из полости рта. Полученный оттиск готов к отливанию модели. Таким образом завершился цикл:

ГЕЛЬ → ЗОЛЬ → ГЕЛЬ  
 туба → кондиционер → оттисковая ложка

Гидроколлоидный материал на 85 % состоит из воды, поэтому ее баланс очень важен для обеспечения точности оттиска. Оттиск может терять воду при синерезисе (утечка воды с поверхности) или испарении. Он может также поглощать воду (если контактирует с ней) при имбиции.

Известно много способов хранения оттисков после выведения из полости рта, например с использованием влажных салфеток, камер с постоянной влажностью, водяных ванн и ванн с 2 % раствором сульфата калия. В сущности, ни один способ не гарантирует отсутствия деформации, поскольку оттиск начинает деформироваться при выведении из полости рта. Чем быстрее отлита модель, тем она меньше искажена.

Агар, входящий в состав гидроколлоида, является полисахаридом (сернокислый эфир линейного полимера галактозы), который добывают из морских водорослей.<sup>15</sup> Для улучшения свойств материала вводят специальные добавки. Тетраборат натрия повышает прочность геля и вязкость золя. Твердение гипса замедляется при контакте с любым гелем, а бура усиливает это нежелательное свойство. В результате отлитая по оттиску модель может иметь мягкую поверхность. Поэтому для увеличения скорости застывания и твердости гипса при отливании модели производители добавляют в гидроколлоид сульфат калия. Это также повышает прочность на разрыв и улучшает показатели пластической деформации гидроколлоида.<sup>16</sup>

Со времени своего внедрения обратимые гидроколлоидные оттисковые материалы стали значительно более прочными<sup>17</sup> и продолжают совершенствоваться. Некоторые виды гипса более совместимы с гидроколлоидами, чем другие, обеспечивая более точное воспроизведение элементов поверхности.<sup>18</sup> Целесообразно уточнить эту особенность до использования с гидроколлоидом конкретной марки гипса. Для подавления роста бактерий к материалу добавляют бактерицидное вещество, например тимол. В формулу окончательного коммерческого продукта добавляются пластификаторы, наполнители, ароматизаторы и пигменты.

Идеальный кондиционер для подготовки гидроколлоида к работе имеет три ванны (рис. 17-4):

1. *Ванна для плавления.* В этой ванне тубы с оттисковым материалом и наполненные шприцы кипятятся в течение 10 мин (рис. 17-5). При повторном расплавлении материал кипятят 12 мин. Для достижения температуры кипения (100 °С) в регионах, расположенных высоко над уровнем моря, в кипящей ванне необходимо использовать пропиленгликоль.
2. *Ванна для хранения.* Тубы с расплавленным материалом помещают в эту ванну, где они находятся не менее 10 мин при 66 °С (рис. 17-6). Для хранения более густых материалов может потребоваться температура 67–68 °С.<sup>15,17</sup> В регионах, расположенных высоко над уровнем моря, также может потребоваться более высокая температура хранения. Материал можно хранить пять дней. Не использованный в течение этого времени материал следует повторно расплавить, прокипятив 12 мин.
3. *Ванна для темперирования.* Наполненные оттисковые ложки темперированы в ванне при температуре 43–46 °С в течение 5–10 мин непосредственно перед введением их в полость рта. Для более вязких материалов и более низкой температуры требуется меньше времени. Ложка должна оставаться в ванне для темперирования не менее 3 мин.

Температуру в этих трех ваннах следует регулярно проверять с помощью термометра, поскольку ее отклонения влияют на вязкость и рабочие характеристики материала. Воду в ваннах следует менять ежедневно, чтобы минимизировать

рост бактерий, который происходит во многих кондиционерах.<sup>19</sup> Для снижения риска перекрестной контаминации в воду можно добавить иодсодержащий дезинфектант.<sup>19</sup>

В 1951 г. была описана методика комбинированного использования обратимого и необратимого гидроколлоидов,<sup>20</sup> а в конце 1970-х гг. появился модифицированный обратимый гидроколлоидный материал, обладающий адгезией к альгинату (необратимому гидроколлоиду).<sup>21</sup> Преимущество этой системы, получившей название *ламинатной*,<sup>22</sup> заключалось в использовании менее сложного и менее дорогостоящего оборудования для расплавления и хранения. Альгинатный материал в оттисковой ложке, замешанный с водой температурой 21 °С, охлаждает обратимый гидроколлоид, вводимый вокруг препарируемого зуба. Это исключает необходимость в использовании оmyваемых оттисковых ложек и трубок для постоянной циркуляции воды. Оттиск готов к выведению из полости рта через 3 мин, что снижает продолжительность манипуляции и затраты на нее по сравнению с другими эластичными материалами.<sup>23</sup>

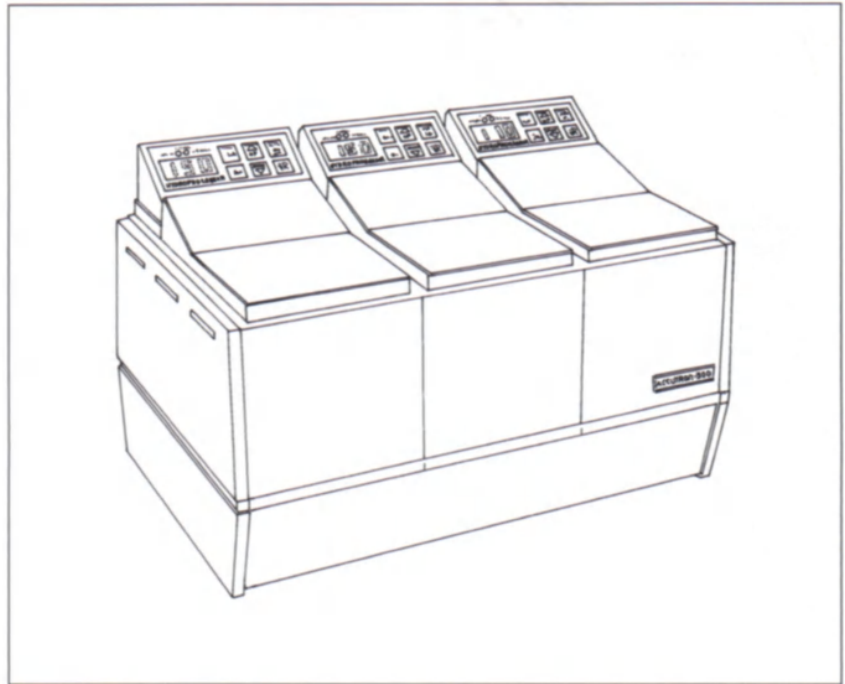
Основной недостаток сочетания обратимого и необратимого гидроколлоидов заключается в небольшом периоде гелеобразования смеси, что требует очень быстрой работы с ней.<sup>24</sup> Кроме того, могут возникнуть затруднения с отделением шприцевого материала от альгината в ложке. Тестирование материалов показало, что в одних сочетаниях обратимого гидроколлоида и альгината сцепление между материалами выше, чем в других,<sup>25</sup> и комбинирование обратимого и необратимого гидроколлоидов обеспечивает достаточно высокую клиническую точность.<sup>21,24–26</sup> Естественно, что прочность сцепления выше между обратимым и необратимым компонентами, изготовленными одним производителем.<sup>27</sup> Комбинированные системы используются многими стоматологами, но они не вытеснили традиционных полностью обратимых гидроколлоидных оттисковых материалов.

## Принадлежности

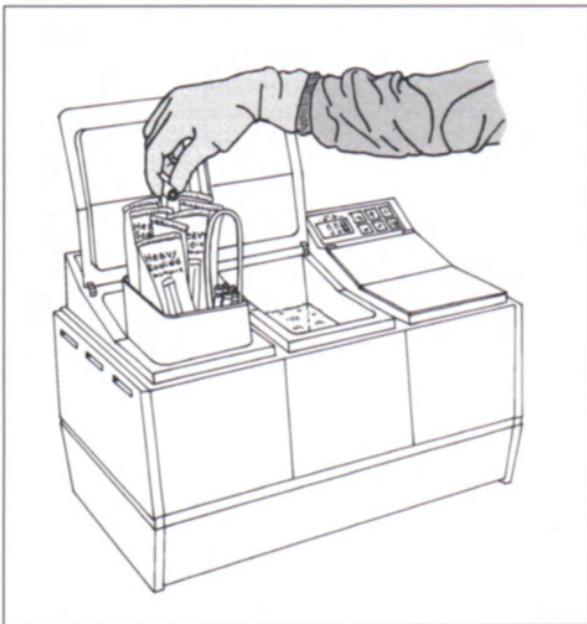
1. Устройство для кондиционирования гидроколлоидного материала.
2. Гидроколлоидный материал в полиэтиленовых тубах.
3. Гидроколлоидный материал в пластиковых картриджах.
4. Неаспирирующий шприц для анестезии.
5. Оттисковая частичная ложка с водяным охлаждением с ретенционным краем.
6. Оттисковая полная ложка с водяным охлаждением с ретенционным краем.
7. Адгезивные пластиковые ограничители.
8. Трубки для оттисковых ложек.

## Получение оттиска гидроколлоидным материалом

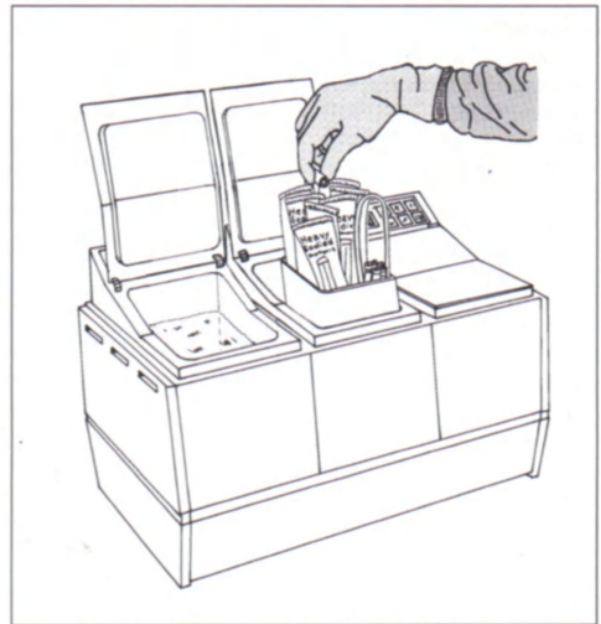
Поскольку гидроколлоидный оттиск позволяет отлить только одну точную модель, то получают два оттиска: частичный оттиск (квадрант) для изготовления гипсового штампа и полный оттиск для отливки рабочей модели.



**Рис. 17-4.** Кондиционер для гидроколлоидного материала с тремя ваннами: для расплавления (слева), хранения (в центре) и темперирования (справа)



**Рис. 17-5.** Тубы и картриджи с гидроколлоидным материалом помещают в ванну для расплавления



**Рис. 17-6.** Тубы и картриджи переносят из ванны для расплавления в ванну для хранения

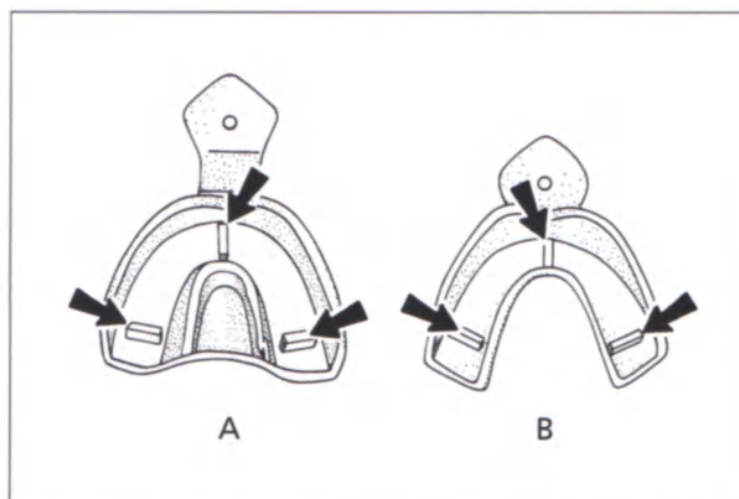


Рис. 17-7. Правильное расположение ограничителей (стрелки) в полных оттисковых ложках с ретенционным краем для гидроколлоидного материала: А – для верхней челюсти; В – для нижней челюсти

Процедура должна проводиться в условиях анестезии. При получении оттиска в следующее после препарирования зуба посещение необходимо провести повторное обезбоживание. Выбирают ложку нужного размера и проверяют ее прилегание в полости рта.

Чтобы исключить полное погружение зубов до внутренней поверхности ложки, в ней фиксируют адгезивные пластиковые полоски (Тэки Стопс, Ван Р Дентал Продактс; Tacky Stops, Van R Dental Products). Ограничители располагают по два один над другим по заднему краю каждой стороны и в переднем отделе полных ложек (рис. 17-7). У частичных ложек ограничители устанавливают в переднем и заднем участках. Ограничители должны контактировать с непрепарированными зубами.

Квадрант с препарированным зубом изолируют, устанавливают ретракционную нить и помещают в полости рта большую марлевую салфетку 5 × 5 см. Оттискную ложку наполняют из тубы, взятой из ванны для хранения, а наполненную ложку помещают в ванну для темперирования (рис. 17-8). Процесс темперирования продолжается 10 мин и зависит от температуры и времени, поэтому слишком длительное нахождение гидроколлоида в ванне для темперирования ускоряет его гелеобразование и делает слишком жестким для получения оттиска. Охлаждение материала при комнатной температуре также неприемлемо, поскольку приводит к охлаждению только поверхностного слоя.<sup>13</sup>

На шприце для анестезии, не имеющем шипа на торцевой части поршня, фиксируют короткую скошенную иглу 4,8 мм (рис. 17-9). Из ванны для хранения достают гидроколлоидный материал в пластиковом картридже, похожем на карпулу с анестетиком (рис. 17-10). Его вводят в шприц (рис. 17-11) и выдавливают небольшое количество материала, чтобы убедиться в его беспрепятственном вытекании.

Из полости рта удаляют марлевые салфетки. Перед удалением ретракционной нити зуб слегка смачивают легкой водно-воздушной струей. Нить должна быть слегка влаж-

ной, но не мокрой. После удаления ретракционной нити зуб не просушивают струей воздуха, поскольку это может вызвать кровотечение из зубодесневой борозды.

Захватив пинцетом свободный край нити в медиальной проксимальной области, ее аккуратно удаляют, чтобы избежать кровотечения (рис. 17-12). При получении оттиска нескольких препарированных зубов нити удаляют по очереди из зубодесневой борозды каждого зуба непосредственно перед введением материала. Гидроколлоид из шприца вводят в борозду, начиная с проксимальной области (рис. 17-13). Канюлю удерживают над бороздой, избегая контакта с десной. Гидроколлоид плавно наносят по всему периметру препарированного зуба, так, чтобы материал следовал впереди канюли.

Альтернативный вариант шприцевого введения материала называется *методикой влажного поля*.<sup>15</sup> Препарированные зубы промывают теплой водой и материал из шприца обильно наносят только на окклюзионную поверхность зубов. Считается, что при наложении ложки относительно вязкий материал в оттискной ложке нагнетает жидкий материал в борозду. Эту методику следует использовать только при отсутствии внутренних элементов препарирования, таких, как проточки, коробчатые полости или перешейки.

Ассистент извлекает частичную ложку из ванны для темперирования, вытирает воду на поверхности гидроколлоида и присоединяет к ложке шланги. Затем стоматолог передает ассистенту шприц, берет и накладывает оттискную ложку. Тем временем ассистент фиксирует шланги к установке. Ложку неподвижно удерживают 6 мин, пока по ее трубкам течет холодная вода. Удержание ложки с гидроколлоидным материалом нельзя доверять пациенту. Она очень не стабильная, и может возникнуть деформация оттиска.

Пока частичная ложка находится в полости рта пациента, ассистент может наполнить полную ложку и поместить ее в ванну для темперирования. Частичный оттиск выводит быстрым движением вдоль осей зубов,<sup>13</sup> проверяют его

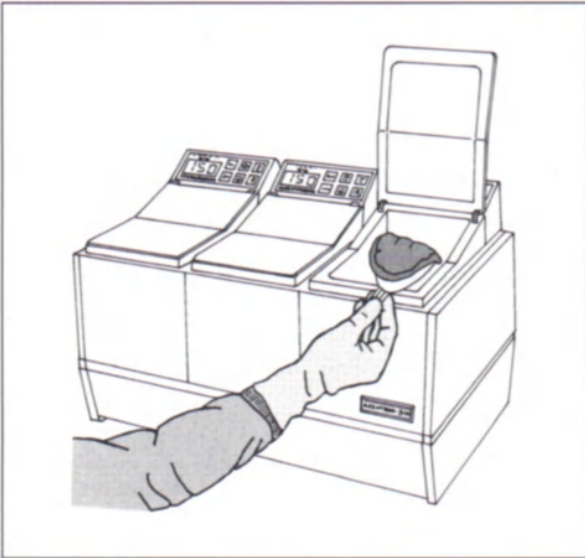


Рис. 17-8. Ложку, наполненную оттискным материалом, помещают в ванну для темперирования

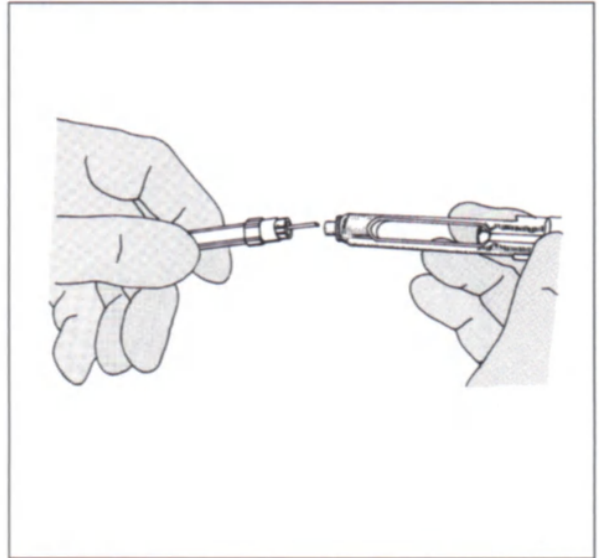


Рис. 17-9. К оттисковому шприцу фиксируют тупоконечную иглу

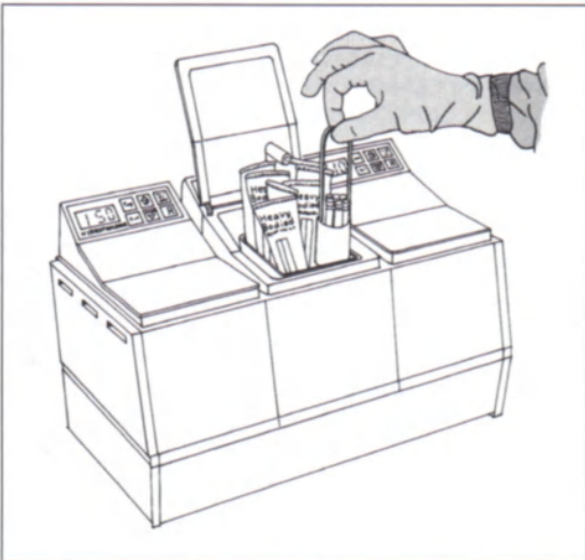


Рис. 17-10. Из ванны для хранения извлекают картридж с расплавленным гидроколлоидом

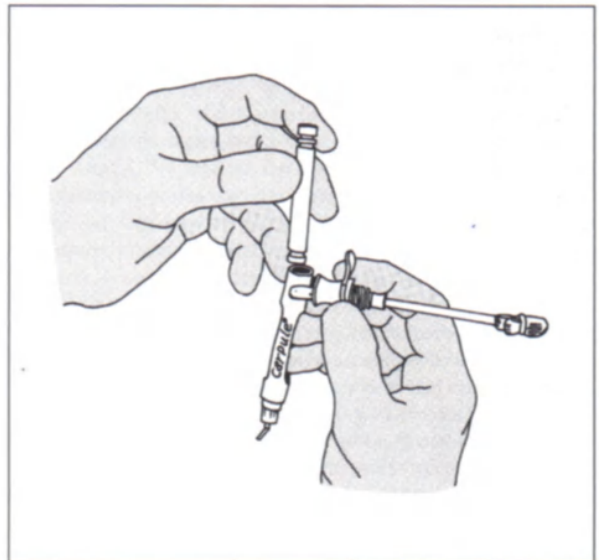


Рис. 17-11. Картридж с оттискным материалом вводят в шприц

точность и промывают в холодной проточной воде. Воздушной струей с поверхности оттиска удаляют лишнюю влагу, но не высушивают материал. Перед отливкой модели оттиск дезинфицируют с помощью спрея или погружения в соответствующий раствор.

Препарированный зуб промывают очень легкой водно-воздушной струей и вновь вводят вокруг него гидрокол-

лоид. Обычно нет необходимости повторно вводить в зубодесневую борозду ретракционную нить перед получением оттиска для рабочей модели. Вводят полную ложку, присоединяют трубки к установке и неподвижно удерживают ложку 6 мин. Оттиск удаляют со щелчком. Оттиск противоположного зубного ряда можно получить альгинатным (необратимым гидроколлоидным) материалом.



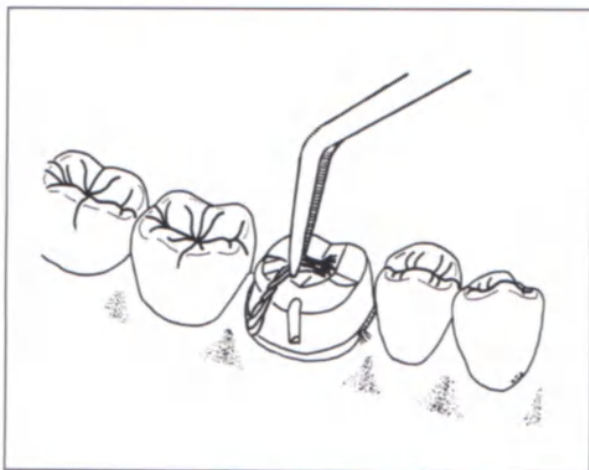


Рис. 17-12. Ретракционную нить из зубодесневой борозды удаляют пинцетом

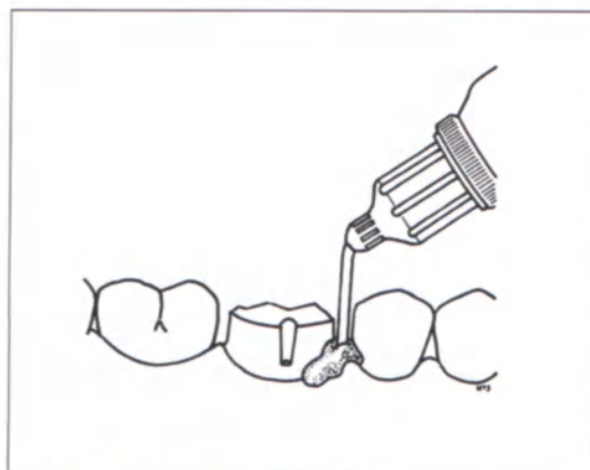


Рис. 17-13. В зубодесневую борозду вводят гидроколлоидный материал

## Индивидуальные пластмассовые ложки

Индивидуальные пластмассовые ложки используют для получения эластомерных оттисков, поскольку равномерный тонкий слой оттискного материала 2–3 мм обеспечивает более точный отпечаток (рис. 17-14). По мнению ряда авторов, применение стандартных ложек приводит к образованию неравномерного слоя оттискного материала, что способствует возникновению искажений.<sup>7-9</sup> Однако средняя разница между толщиной материала в индивидуальной и стандартной ложке составляет менее 1,0 мм, а неравномерность его слоя характерна и для индивидуальных, и для стандартных ложек.<sup>28</sup>

Возможно, объем ложки не влияет на точность монофазных поливинилсилоксановых оттисков, кроме расстояния между опорными зубами несъемных частичных протезов.<sup>29</sup> Это искажение расстояния между препарированными зубами впервые было описано Gordon и соавт.,<sup>30</sup> которые сообщили, что это расстояние на моделях, полученных по полисульфидным, поливинилсилоксановым и полиэфирным оттискам, увеличивалось на 45–100 мкм при использовании стандартных оттискных ложек вместо индивидуальных акриловых пластмассовых или термопластичных ложек. Кроме того, поперечные отклонения составили 260 мкм, что объясняется эластичностью стандартной ложки.<sup>30</sup>

Сообщалось о меньшем несоответствии высоты гипсовых штампов, полученных по поливинилсилоксановому оттиску в индивидуальной ложке, по сравнению с оттисками в стандартных ложках.<sup>31</sup> Однако, по данным Bombberg и соавт.,<sup>32</sup> краевое прилегание одиночных реставраций на моделях, полученных по поливинилсилоксановым оттискам в стандартных и индивидуальных оттискных ложках, не имело значительных отличий. Возможно, стандартные ложки обеспечивают достаточную точность для одиночных реставраций зубов, особенно при использовании поливинилсилоксанового или полиэфирного оттискного материала. Однако при изготовлении несъемных частичных протезов из трех и более элементов продольное расстояние

между препарированными зубами и поперечные отклонения могут оказать значительное влияние на точность прилегания реставрации.

Предпринимались попытки оформить индивидуальную ложку в полости рта путем перебазирования стандартной оттискной ложки термопластичной массой. Однако это не рекомендуется, поскольку пластификаторы эластомеров внедряются в термопластичную массу и размягчают ее.<sup>33</sup> Размягчение термопластичного материала может стать причиной некоторого отделения оттиска от ложки при выведении из полости рта. В результате может возникнуть деформация, которая будет обнаружена только при проверке в полости рта каркаса или готовой конструкции.

Индивидуальная ложка должна быть жесткой и иметь ограничители на окклюзионных поверхностях непрепарированных зубов для облегчения ориентации при наложении в полости рта (рис. 17-15). Надежная адгезия оттискного материала к ложке достигается с помощью адгезива, входящего в комплект. Такие адгезивы не являются взаимозаменяемыми, поэтому рекомендуется только тот, который поставляется с применяемой маркой материала. Адгезивы для полиэфирных материалов обладают максимальной прочностью на разрыв.<sup>34,35</sup> Препараты для конденсируемых силиконов обладают наименьшей прочностью на разрыв и слабой прочностью сцепления.<sup>35</sup> Прочность некоторых адгезивов для поливинилсилоксановых материалов аналогична,<sup>34,35</sup> а у других превышает прочность адгезивов для полисульфидных материалов.<sup>34,36,37</sup>

Прочность сцепления адгезивов для поливинилсилоксановых материалов можно увеличить примерно на 50 % за счет перфораций в ложке и приблизительно на 140 % с помощью обработки внутренней поверхности акриловой пластмассовой ложки наждачной бумагой (карбид кремния с зернистостью 80).<sup>38</sup> Поливинилсилоксан высокой вязкости (мастика) не обладает ретенцией к своему адгезиву,<sup>35,39</sup> поэтому обязательной является механическая ретенция, например перфорации в ложке.

Состав индивидуальной ложки также может влиять на ретенцию оттиска внутри нее. Адгезия поливинилсилоксана к ложкам, изготовленным из светоотверждаемой пласт-

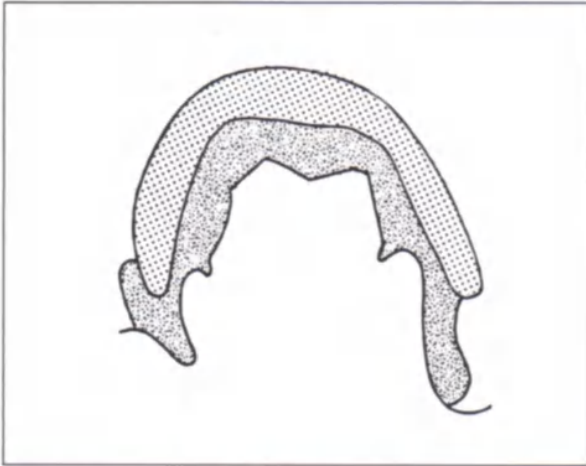


Рис. 17-14. Вестибулярно-язычный распил через индивидуальную ложку, оттиск и препарированный зуб

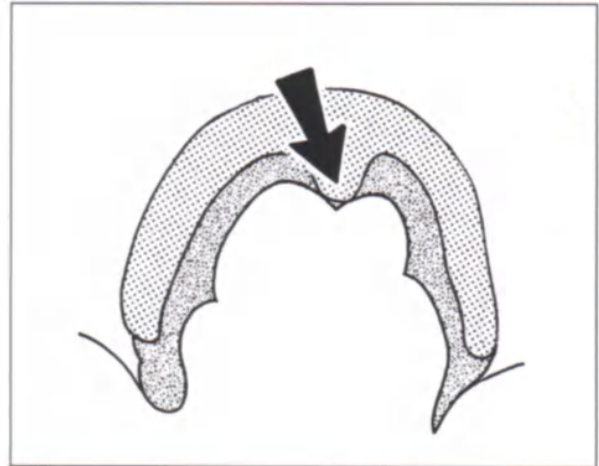


Рис. 17-15. Вестибулярно-язычный распил через ограничитель (стрелка) индивидуальной ложки и оттиск

массы на основе уретандиметакрилата (материал для индивидуальных ложек Триад, Дентсплай; Triad Tray Material), видимо, зависит от марки оттискового материала.<sup>40,41</sup> По данным Dixon и соавт.,<sup>41</sup> адгезия материала Репросил (Дентсплай; Reprosil) к ложкам из светоотверждаемого материала в два раза превышает его ретенцию к акриловой пластмассе. Однако Payne и Pereira<sup>40</sup> установили слабую адгезию материала Гидросил (Дентсплай; Hydrosil) к той же уретандиметакрилатной пластмассе. Прочность сцепления возрастала почти в три раза при создании шероховатой поверхности ложки твердосплавным бором.<sup>40</sup>

Эффективность полисульфидного адгезива на оттисковых ложках, изготовленных из термопластичного материала (E-Z Трей, Орал Динамикс; E-Z Tray, Oral Dynamics), соответствует адгезии к акриловой пластмассе при моделировании ложки на модели с восковой прокладкой, покрытой фольгой.<sup>37</sup> Адгезия полисульфидных и конденсированных силиконовых материалов к стандартным ложкам из полистирена ниже, чем к индивидуальным акриловым пластмассовым ложкам, в отличие от полиэфирных и поливинилсилоксановых материалов, для которых наблюдается обратная тенденция.<sup>35</sup> По данным Tjan и Whang,<sup>42</sup> отсутствуют значительные отличия в точности штампов, отлитых по поливинилсилоксановым оттискам, полученным индивидуальными ложками с адгезивом и (или) перфорациями при первой отливке. Оказалось, что при второй отливке оттиски в покрытых адгезивом ложках были точнее.

### Принадлежности для изготовления ложки

1. Диагностические модели.
2. Самополимеризующаяся акриловая пластмасса (мономер и порошок).
3. Мерный флакон для мономера.
4. Мерник для порошка.
5. Чашка из вощеной бумаги.
6. Шпатель.
7. Базисный воск.

8. Алюминиевая фольга.
9. Зуботехнический нож с лезвием № 25.
10. Газовая горелка.
11. Спички.
12. Абразивный круг.
13. Адгезив для используемого оттискового материала.

### Подготовка ложки

Над пламенем размягчают пластинку базисного воска, складывают ее пополам и накладывают на диагностическую модель восстанавливаемого зубного ряда. Воск прижимают к модели и срезают лишний материал на расстоянии 2–3 мм от шеек зубов. Воск создает пространство для оттискового материала. Для обеих челюстей используется подковообразная форма без покрытия неба на верхней челюсти.

В воске вырезают отверстия 3 × 3 мм над жевательными зубами с обеих сторон и в области резцов. В этих участках пластмасса ложки будет касаться зубов, формируя твердые ограничители для ложки (рис. 17-16). На стороне препарированного зуба ограничитель должен располагаться дистальнее него. Между воском и пластмассой ложки должен быть защитный слой, чтобы избежать пропитывания воском поверхности ложки во время экзотермической полимеризации акриловой пластмассы. Слой воска на внутренней поверхности ложки уменьшает сцепление адгезива, что вызывает деформацию оттиска. Для изоляции к воску и гипсу модели адаптируют полоску алюминиевой фольги.<sup>43</sup>

В чашке из вощеной бумаги смешивают один мерник порошка с одной дозой жидкости. После достижения пластичной консистенции пластмассы и прекращения прилипания к пальцам ей придают форму бруска, длина которого приблизительно равна длине зубного ряда (от моляра до моляра, вокруг резцов). Бруску придают прямоугольную форму шириной 25 и толщиной 5 мм. В середине оставляют немного больший объем (рис. 17-17).

Акриловую пластмассу наносят на зубной ряд и адаптируют над покрытым фольгой воском. Пластмасса должна

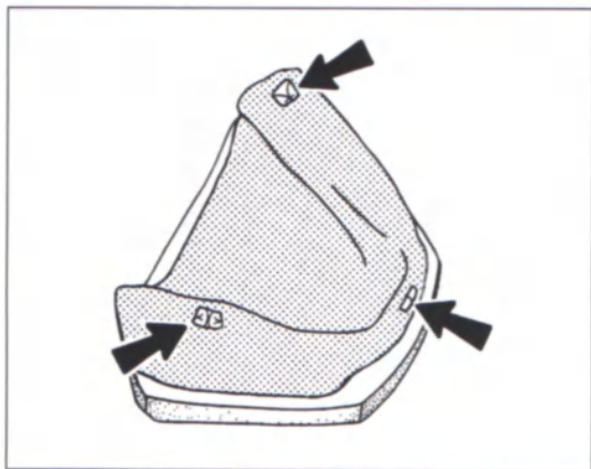


Рис. 17-16. Углубления для ограничителей (стрелки) в прокладке при изготовлении индивидуальной оттисковой ложки

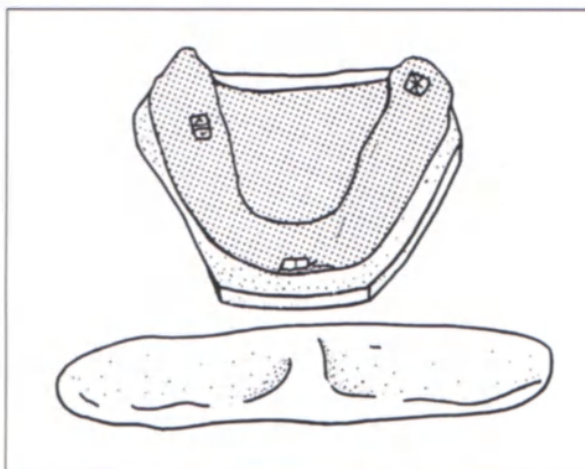


Рис. 17-17. Пластмасса для индивидуальной ложки готова для адаптации на модели

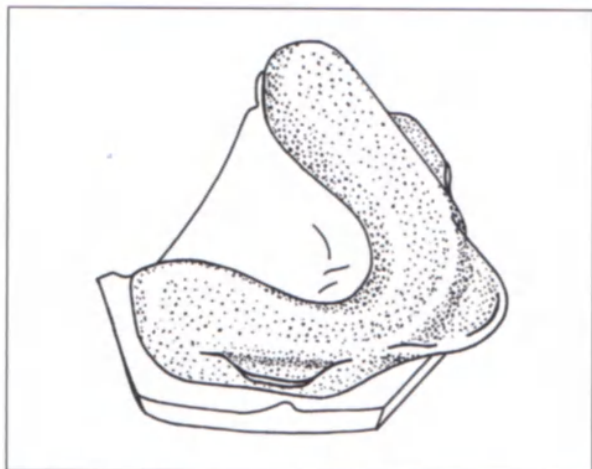


Рис. 17-18. Готовая индивидуальная оттисковая ложка с ручкой в переднем отделе и крыльями на боковой поверхности для облегчения выведения

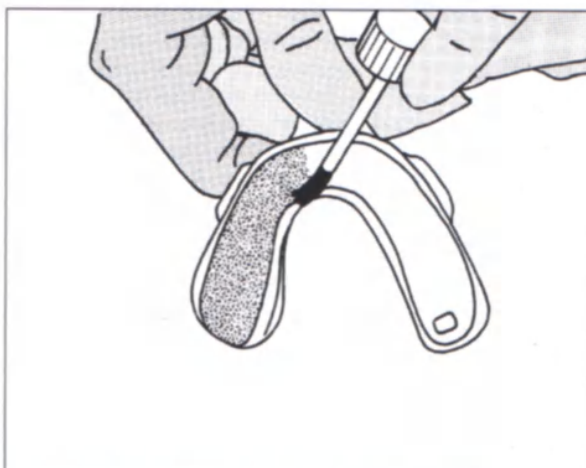


Рис. 17-19. Ложку изнутри покрывают адгезивом

немного перекрывать край восковой прокладки под фольгой и заканчиваться у дистальной поверхности последнего зуба с каждой стороны. Следует убедиться в том, что материал ложки не выступает за пределы обрезанной дистальной границы модели в ретромолярной области. Дополнительный объем пластмассы, оставленный по середине ложки, используется для создания горизонтальной ручки в передней части и узкого выступа, или крыла, с каждой боковой стороны (рис. 17-18). Крылья можно использовать для увеличения подъемного усилия при выведении ложки из полости рта. Пластмассу оставляют для полимеризации.

Уже застывшую, но еще теплую ложку снимают с модели и отделяют фольгу со всем прилипшим к ней воском. Ложку повторно устанавливают на модель, проверяя равномерность зазора. Абразивным кругом срезают все участки, очень близко расположенные к модели, особенно в области препарированных зубов. До введения в

полость рта пришлифованную ложку сглаживают и полируют в участках, контактирующих с мягкими тканями. Шероховатые, острые края ложки могут травмировать углы рта при ее введении.

Ложку следует изготовить минимум за 6 ч до получения оттиска. В процессе полимеризации усадка пластмассы может достигать 8%.<sup>44</sup> Значительные линейные изменения происходят в течение первых 40 мин изготовления ложки с некоторым продолжением этого процесса в течение 6 ч.<sup>45</sup> Приемлемые результаты можно получить с ложкой, изготовленной минимум за 40 мин при быстрой заливке оттиска гипсом.<sup>45</sup> Во избежание усадки и деформации ложку из акриловой пластмассы можно стабилизировать, поместив в кипящую воду.<sup>46</sup>

При изготовлении ложки непосредственно перед получением оттиска полимеризационная усадка возникает уже после получения оттиска, что вызывает его деформацию.

Эластомерные оттиски не следует хранить во влажной среде, так как ложка из акриловой пластмассы может поглощать воду и деформироваться.

Внутреннюю поверхность ложки покрывают тонким равномерным слоем адгезива, специально предназначенного для используемого оттискного материала (рис. 17-19). Для достижения максимальной адгезии оттискного материала к ложке адгезив должен сохнуть не менее 15 мин.<sup>43</sup> При недостаточном высыхании адгезива оттискный материал может отделиться от ложки при выведении ее из полости рта.

## Полисульфидный материал

Полисульфидный материал является эластомером, который также известен как *меркаптановый*, *тиоколовый*, или просто материал на основе *каучука*. Последний термин некорректен, и его следует избегать. Материал разрабатывался как матрица для твердого топлива и окислителей, применяемых во многих космических кораблях, включая ракетносители космических челноков. Оттискный материал упакован в две тубы – для основного материала и катализатора. Основной материал содержит жидкий полисульфидный полимер, смешанный с инертным наполнителем. Катализатор, обычно диоксид свинца, смешанный с малым количеством серы и масла, действует как инициатор окисления концевых тиоловых групп полимера.

При смешивании двух паст цепочки полимера удлиняются и соединяются поперечно через окисленные тиоловые группы. Клинически это проявляется сначала увеличением вязкости, а в итоге эластичностью материала. Такая полимеризация является экзотермической и существенно зависит от влажности и температуры.<sup>47</sup>

Основа из полисульфидного каучука обладает большей пространственной стабильностью, чем гидроколлоид. Однако полисульфидный полимер при отверждении сжимается. Поэтому для достижения максимальной точности полисульфидный оттиск следует заливать гипсом приблизительно в течение 1 ч после выведения из полости рта<sup>48</sup> или раньше.<sup>49,50</sup> Нельзя направлять в зуботехническую лабораторию не залитые гипсом полисульфидные оттиски.

Значительные поднутрения в проксимальной области блокируют в полости рта мягким воском. Иначе оттиск окажется заблокированным и может деформироваться от чрезмерного усилия, которое придется приложить для выведения ложки из полости рта.

В связи с *гидрофобной* природой этого материала особое внимание обращают на отсутствие влаги на препарированных зубах при получении оттиска. За счет тонкой пленки жидкости на поверхности размеры модели могут немного увеличиться, а влага, проникающая в оттискный материал в процессе его введения, может вызвать образование складок, загибов и пор в оттиске. Это в свою очередь приводит к появлению заусенцев и неточному отображению на модели, что делает ее непригодной. Любое кровотечение или попадание жидкости в зубодесневую борозду приводит к образованию пор на границе препарирования.

Полисульфидные материалы являются уникальными среди оттискных материалов благодаря своей рентгеноконтрастности.<sup>51</sup> Точное расположение фрагмента оттиск-

ного материала, оставшегося в зубодесневой борозде, можно легко определить рентгенологически.<sup>52</sup> Это свойство связано с наличием в составе материала диоксида свинца, который достаточно токсичен и раздражает мягкие ткани при длительном расположении в них.

Другие оттискные материалы можно сделать рентгеноконтрастными, заменив обычные наполнители рентгеноконтрастными веществами.<sup>53</sup> Однако при неправильном выборе наполнителя изменение в составе может повлиять на другие свойства оттискного материала, например отверждение или срок годности. В настоящее время только один непалисульфидный оттискный материал является рентгеноконтрастным – это поливинилсилоксан Блю-Мусс (Паркелл; Blu-Mousse, Parkell).

### Принадлежности для получения оттиска

1. Набор полисульфидного оттискного материала (основная паста обычной вязкости и катализатор).
2. Набор полисульфидного оттискного материала (основная паста низкой вязкости и катализатор).
3. Адгезив (бутилкаучуковый цемент).
4. Два одноразовых блока для замешивания.
5. Два жестких шпателя.
6. Шприц с одноразовой канюлей.
7. Две марлевые салфетки 5 × 5 см.
8. Спирт.
9. Индивидуальная пластмассовая ложка.

### Получение оттиска полисульфидным материалом

Процедура должна проводиться в условиях адекватной анестезии. При получении оттиска в следующее после препарирования зуба посещение операционную область необходимо повторно обезболить. В полости рта проверяют прилегание индивидуальной ложки и отсутствие препятствий в области препарированного зуба. Вводят ретракционную нить и в полости рта помещают большую марлевую салфетку.

На следующем этапе необходима помощь ассистента. На один одноразовый блок для замешивания помещают по 4,0 см основной пасты низкой вязкости (для шприца) и катализатора. На другой блок наносят по 12,5 см основной пасты обычной вязкости (для ложки) и катализатора. Из шприца извлекают поршень.

Ассистент на одном блоке начинает замешивание материала для ложки на 30 с раньше стоматолога, который на другом блоке замешивает материал для шприца. Шпателем захватывают темный катализатор и вводят его в белую основную пасту (рис. 17-20). Удерживая шпатель плоской поверхностью к блоку, материал замешивают возвратно-поступательными движениями, сильно прижимая его к блоку. Направление часто меняют для создания равномерной, гомогенной смеси (рис. 17-21). При замешивании следует избегать образования пузырьков. Замешивание продолжают не более 1 мин.

Первый способ заключается в том, что заранее удаленный с бумажного блока листок складывают пополам

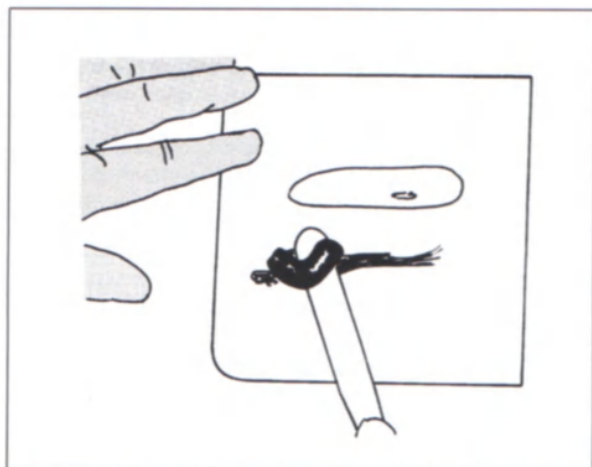


Рис. 17-20. Замешивание начинают с темного катализатора

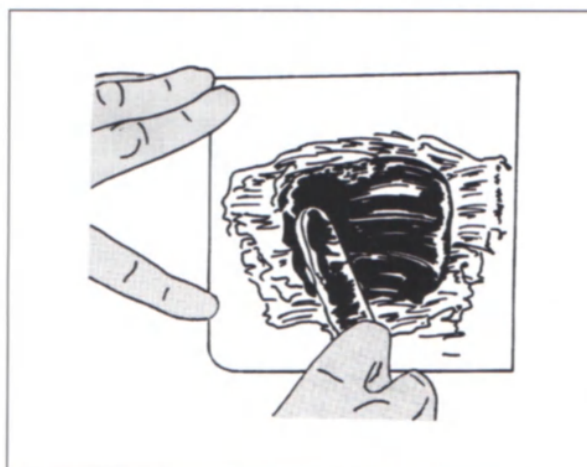


Рис. 17-21. В смеси не должно быть прожилок и пузырьков

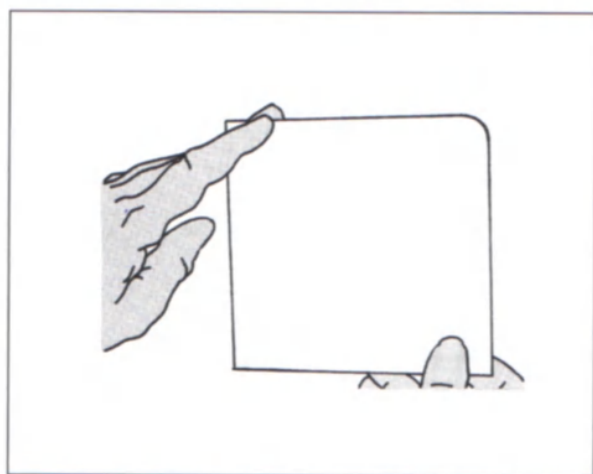


Рис. 17-22. Целый листок из блока для замешивания

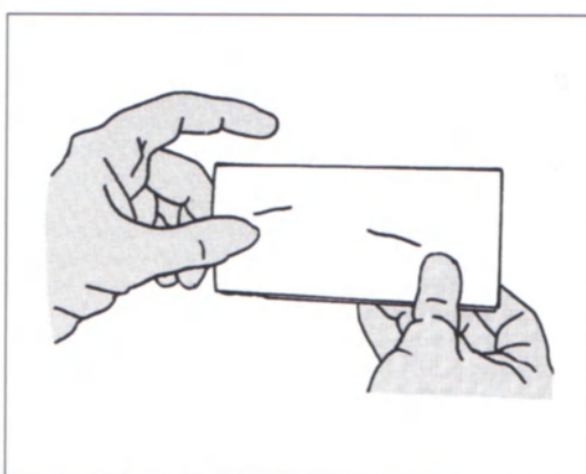


Рис. 17-23. Листок складывают пополам

(рис. 17-22 и 17-23) и сгибают, чтобы придать ему форму конуса (рис. 17-24). Затем листок раскрывают, на складках оставляют материал со шпателя (рис. 17-25) и снова сворачивают конус (рис. 17-26). Из конуса материал выдавливают в торцевую часть шприца (рис. 17-27), вводят поршень и удаляют весь воздух из шприца (рис. 17-28).

По второй методике наполнения шприца его кладут торцевой частью на блок для замешивания и быстрыми частыми «подметающими» движениями наполняют шприц с минимальным растеканием материала (рис. 17-29). Третий способ заключается в удалении канюли шприца и погружении его передней части в собранный на блоке (рис. 17-30) или в тигле материал. В последнем случае неопытный специалист в спешке может захватить в шприц много воздуха, что нарушит весь процесс.

Из полости рта пациента удаляют марлевые салфетки и проверяют, чтобы перед выведением из зубодесневой борозды ретракционная нить была слегка увлажнена. Немедленно вводят полисульфидный материал из шприца

в борозду (рис. 17-31), удерживая канюлю шприца непосредственно над ней. Канюлю проводят, не касаясь десны. По всему периметру препарированного зуба равномерно наносят материал, так, чтобы он следовал впереди канюли. Материал продолжают наносить вокруг препарированного зуба до полного его покрытия.

На оттисковый материал направляют прямую струю воздуха (рис. 17-32) для равномерного его распределения по поверхности, заполнения мелких элементов препарирования, например проточек и коробчатых полостей<sup>54,55</sup> и более плотного заполнения зубодесневой борозды. В связи с вероятностью образования интерстициальной эмфиземы следует избегать чрезмерного давления и продолжительного продувания воздухом, а также его использования при недостаточной ширине зоны кератинизированной прикрепленной десны. Ложку накладывают медленно, пока ее ограничители не займут устойчивое положение. Ложку необходимо удерживать с легким давлением без смещения в течение 8–10 мин. Отверждение материала можно

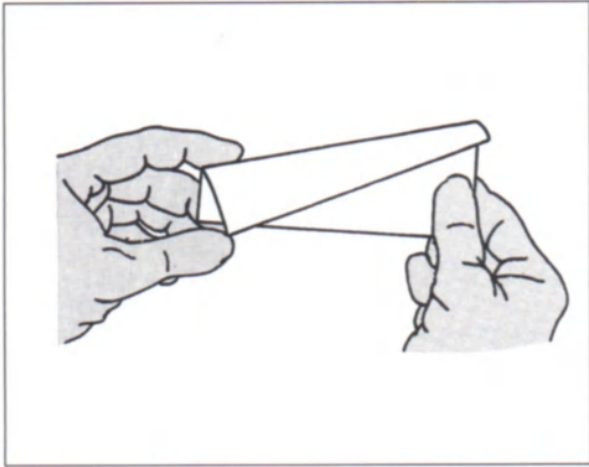


Рис. 17-24. Листок складывают еще раз для создания конуса

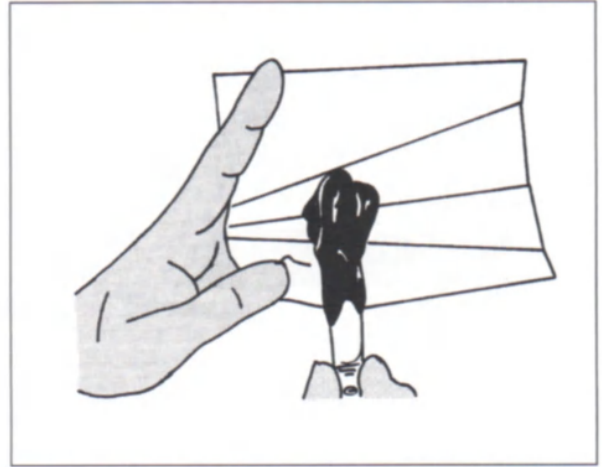


Рис. 17-25. Оттисковый материал оставляют на складках

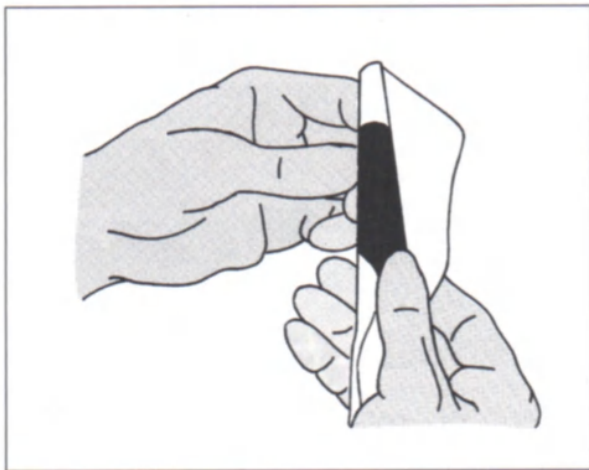


Рис. 17-26. Бумаге вновь придают форму конуса

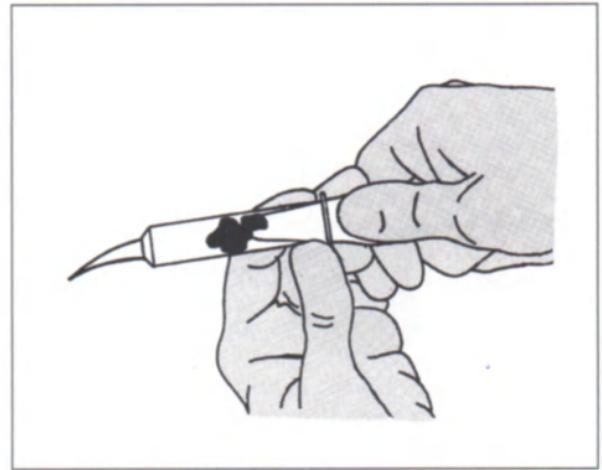


Рис. 17-27. Конус вводят в шприц

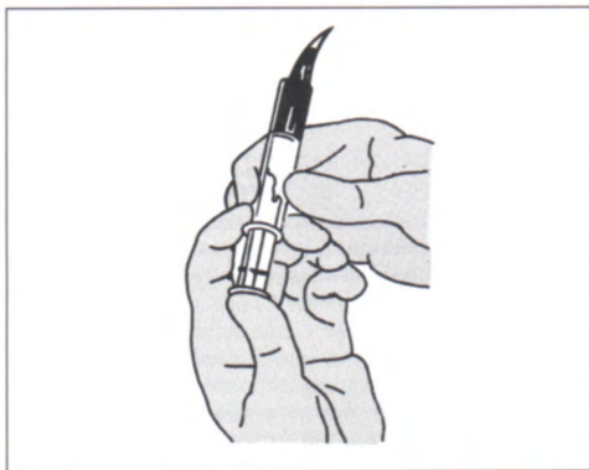


Рис. 17-28. В шприц устанавливают поршень

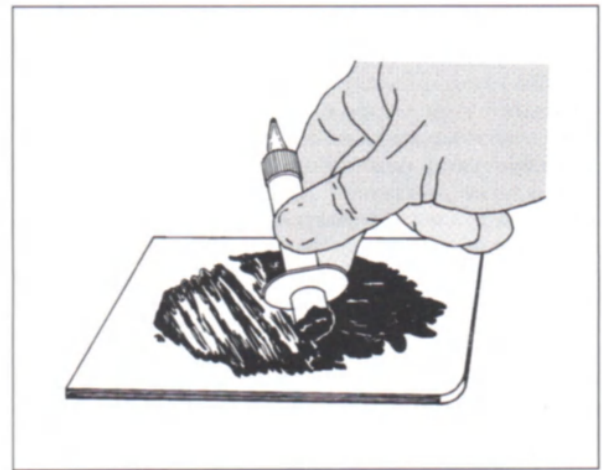


Рис. 17-29. Шприц также можно наполнить, собрав материал на блоке для замешивания поршневой частью шприца

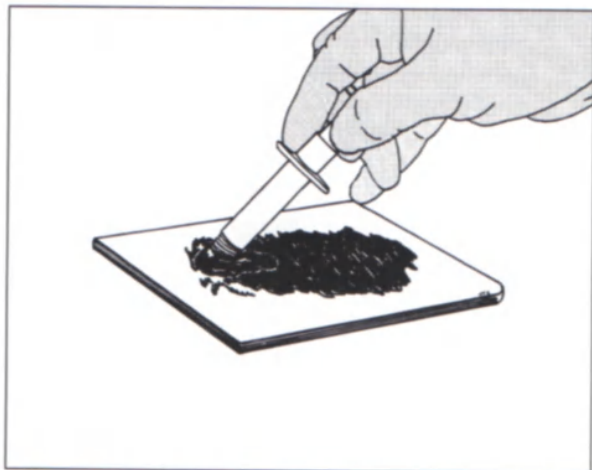


Рис. 17-30. Шприц наполняют, аспирируя материал через переднюю часть

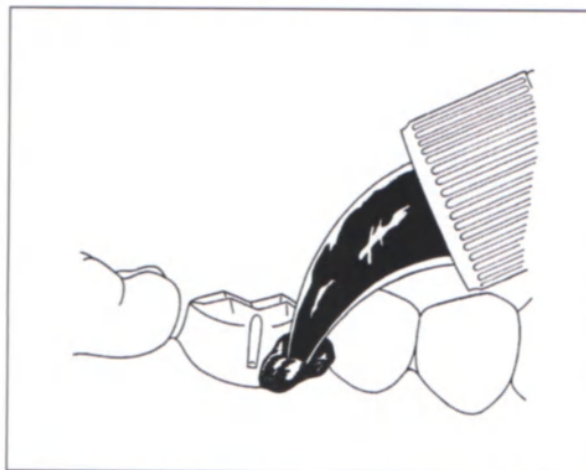


Рис. 17-31. Оттисковый материал инъецируют в зубодесневую борозду

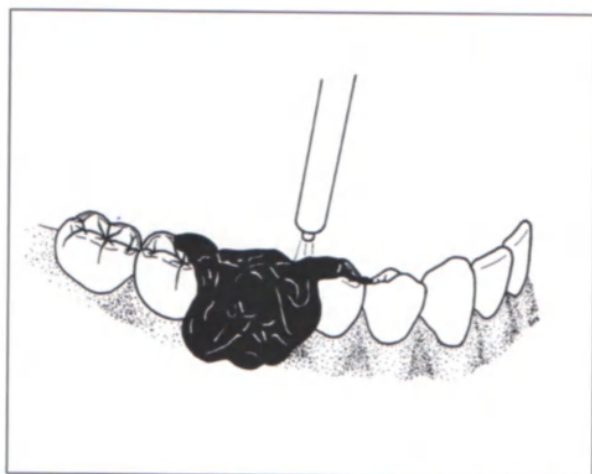


Рис. 17-32. Воздушной струей направляют оттисковый материал в зубодесневую борозду и элементы препарирования

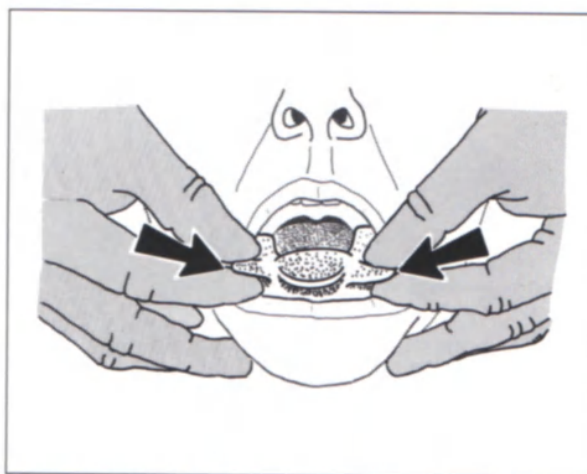


Рис. 17-33. Для выведения оттиска из полости рта захватывают крылья с обеих сторон ложки (стрелки)

проверить тупым инструментом. Отвердевший материал будет полностью эластичным.

После полимеризации материала оттиск выводят, при этом крылья на боковых поверхностях ложки можно использовать для увеличения плеча рычага (рис. 17-33). По возможности, ложку следует выводить быстро и по прямой. Только обладая огромной физической силой, можно получить полный полисульфидный оттиск со щелчком. Оттиск промывают для удаления крови и слюны, просушивают и проверяют. Оттиск противоположной челюсти можно получить с помощью альгината. Перед отливкой модели оттиск замачивают в соответствующем дезинфицирующем растворе.

## Конденсируемый силиконовый материал

Силиконы с реакцией конденсации получили свое название от типа реакции полимеризации. Их также можно назвать *оловоорганическими силиконами*, что указывает на состав их катализатора. Основная паста представляет собой жидкий силиконовый полимер с концевыми гидроксильными группами, смешанный с инертными наполнителями. Реактивная часть (вязкая жидкость) состоит из сшивающего агента (этилсиликата) и октоата олова (органического соединения олова) в качестве активатора. При смешивании двух компонентов происходит сшивание молекул между концевыми гидроксильными группами полимера и этилортосиликата.<sup>56</sup>

Реакция конденсации происходит с высвобождением этилового или метилового спирта, испарение которого считается причиной усадки материала и его плохой пространственной стабильности.<sup>57</sup> Модели необходимо отливать вскоре после выведения оттисков из полости рта.<sup>48,50</sup> Одной из проблем при работе с конденсационными силиконами является их ограниченный срок годности, что связано с нестабильностью алкилсиликатов в присутствии композиций органического олова, вызывающего окислительные олова.<sup>47</sup>

Во многом методика работы с материалами на основе конденсационного силиконового каучука аналогична полисульфидным материалам. Для введения материала из шприца 5,0 см основной пасты смешивают с двумя каплями катализатора. Для наполнения полной оттискной ложки в среднем требуется 20 см основной пасты и восемь капель катализатора. Остальные аспекты работы с оттискными материалами на основе конденсационного силиконового каучука аналогичны полисульфидам.

В некоторых конденсационных силиконовых оттискных материалах используется масса с высокой вязкостью с последующим ее перебазированием корректирующей пастой. Эта система была разработана для уменьшения значительного искажения оттиска из конденсационного силикона, которое происходит при задержке отливки модели. Содержание наполнителя диоксида кремния в массе высокой вязкости составляет 75 %, что в два раза больше, чем в корректирующей пасте.<sup>58</sup> В результате происходит гораздо меньшее пространственное изменение объема оттиска. Предварительный оттиск получают высоконаполненной вязкой массой в стандартной ложке. Он служит индивидуальной ложкой для жидкой корректирующей пасты из силикона низкой вязкости с меньшим содержанием наполнителя.

В настоящее время достижима достаточная клиническая точность<sup>59</sup> получения моделей при использовании системы вязкого и корректирующего материала. При отливании моделей в течение 6 ч происходит минимальное искажение<sup>60</sup>, в основном за счет незначительного уменьшения размеров штампов модели.<sup>60,61</sup> Конденсационные силиконы в комбинации вязкого и корректирующего материалов стали более популярны, чем конденсационные силиконы двойного замешивания, поскольку обеспечивают достаточную точность при отсроченной отливке и не требуют индивидуальной ложки.

## Принадлежности

1. Набор силиконового оттискного материала (высокой вязкости; основная паста и катализатор).
2. Адгезив для ложки – полидиметилсилоксан и этилсиликат.
3. Мерная ложка.
4. Одноразовый блок для замешивания.
5. Жесткий шпатель.
6. Шприц с одноразовой канюлей.
7. Марлевые салфетки 5 × 5 см.
8. Стандартные ложки (с ретенционным краем или перфорированные).
9. Зуботехнический нож с лезвием № 25.

## Получение оттиска конденсационным силиконовым материалом

До начала препарирования зубов подбирают стандартную ложку, соответствующую зубному ряду. Внутреннюю поверхность ложки покрывают тонким равномерным слоем адгезива и оставляют высохнуть (рис. 17-34). Для полного оттиска на блок для замешивания наносят два мерника основной пасты (мастики). Для частичного оттиска используют один мерник материала. На каждый мерник основной пасты добавляют по шесть капель катализатора (рис. 17-35), которые несколько секунд распределяют шпателем на блоке. Затем берут материал в ладонь и размешивают 30 с до полного устранения прожилок.

Основной пасте придают форму сигары и помещают в стандартную оттискную ложку (рис. 17-36). Основную пасту покрывают прокладкой из полиэтиленовой пленки и вводят ложку в полость рта (рис. 17-37). После начального отверждения (около 2 мин) ложку выводят из полости рта. Прокладку удаляют и острым ножом срезают излишки материала по краю ложки (рис. 17-38). Ложку откладывают в сторону для дальнейшей работы после препарирования зуба.

Процедура должна проводиться в условиях адекватной анестезии. Изолируют квадрант с препарированным зубом, вводят ретракционную нить и в полости рта оставляют большую марлевую салфетку. На следующих этапах необходима помощь ассистента: на одноразовый блок для замешивания наносят 20 см жидкой корректирующей силиконовой основной пасты. Для частичного оттиска используют 10 см. Добавляют по две капли катализатора на каждые 5 см основной пасты. Материал замешивают шпателем в течение 30 с, в смеси не должно быть прожилок. Приблизительно одну треть корректирующего материала помещают в торцевую часть шприца. Затем стоматолог вводит поршень и удаляет из шприца воздух, в это время ассистент заполняет ложку оставшимся материалом.

Из полости рта пациента удаляют марлевые салфетки и проверяют, чтобы перед выведением из зубодесневой борозды ретракционная нить была слегка увлажнена. При необходимости осторожно продувают воздухом препарированный зуб для удаления с него влаги до выведения нити из борозды. Удаление сухой нити может привести к кровоточивости из борозды.

Нить аккуратно удаляют из зубодесневой борозды, захватив пинцетом свободный край в проксимальной области. Во избежание кровоточивости нить следует извлекать *крайне осторожно*. Сразу после удаления нити вводят материал из шприца в зубодесневую борозду, удерживая канюлю шприца непосредственно над ней, но не касаясь десны. По всему периметру препарированного зуба равномерно наносят материал, так, чтобы он следовал впереди канюли. Материал непрерывно наносят вокруг препарированного зуба до полного его покрытия. Затем шприц передают ассистенту и берут наполненную ложку.

Ложку накладывают медленно до придания ей устойчивого положения и удерживают без давления в течение 6 мин. Давление на ложку во время полимеризации корректирующего материала вызывает напряжение в полужесткой вязкой мастике, выстилающей оттискную ложку. После выведения из полости рта напряжение в оттиске спадает, что приводит к искажению оттиска.



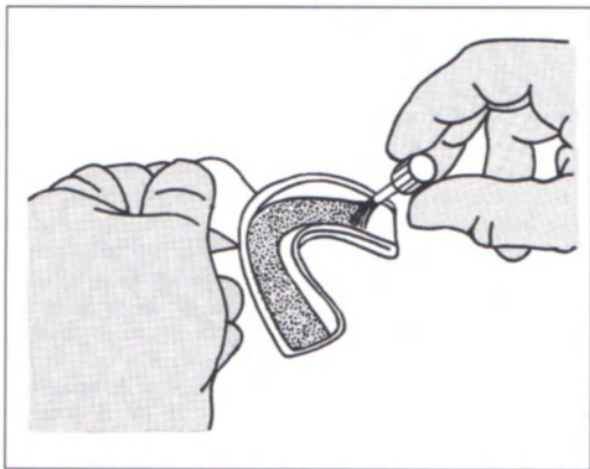


Рис. 17-34. Стандартную оттисковую ложку изнутри покрывают адгезивом

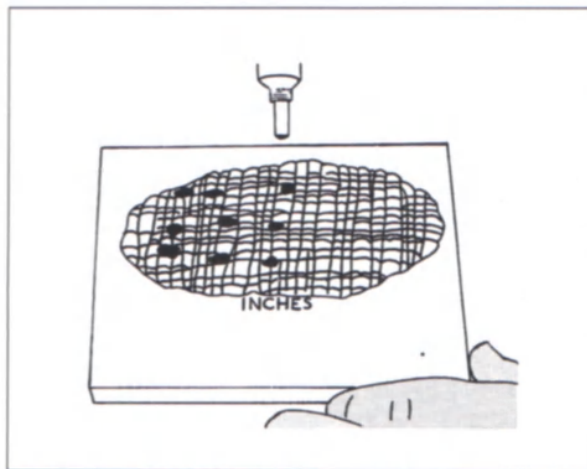


Рис. 17-35. К вязкой мастике добавляют катализатор

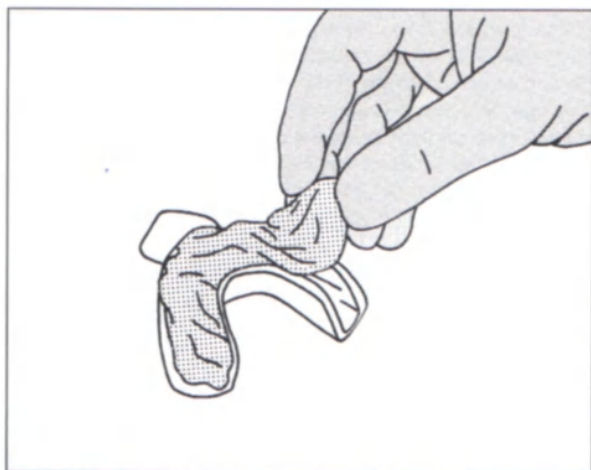


Рис. 17-36. Мاستику помещают в ложку



Рис. 17-37. На ложку кладут прокладки

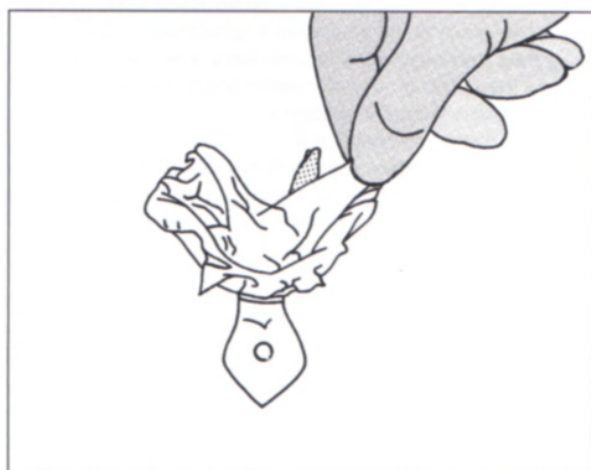


Рис. 17-38. Из ложки удаляют прокладки

После отверждения материала ложку выводят по возможности быстро и вертикально для предупреждения пластической деформации оттиска. Затем оттиск промывают для удаления крови и слюны, просушивают и проверяют. Перед отливкой модели оттиск замачивают в соответствующем дезинфицирующем растворе. Оттиск противоположного зубного ряда можно получить с помощью альгината.

## Поливинилсилоксановый материал

Поливинилсилоксановые материалы обладают настолько высокой пространственной стабильностью по сравнению с конденсационными силиконами и настолько отличной реакцией полимеризации, что их следует выделить в отдельную категорию. Поливинилсилоксан также называют *аддитивным силиконом* (по полимеризационной реакции присоединения), а также *виниловым полисилоксаном* и *виниловым силиконом*.

Материал обычно поставляется в виде двух паст, одна из которых включает в себя силикон с концевыми силановыми водородными группами и инертный наполнитель, а другая – силикон с концевыми виниловыми группами, хлороплатиновую кислоту в качестве катализатора и наполнитель.<sup>58</sup> После замешивания равных объемов двух паст происходит связывание силановых водородных групп посредством двойных виниловых связей без образования побочных продуктов.<sup>57</sup> В результате получается исключительно стабильный материал.<sup>50,57,58</sup>

На поливинилсилоксановый оттиск минимально влияет отсроченная или повторная отливка модели,<sup>61</sup> такой оттиск остается настолько же точным даже через одну неделю после выведения из полости рта.<sup>62</sup> Ранее в составах этого материала с поверхности оттиска выделялся водород, что приводило к образованию пор на поверхности твердеющей гипсовой модели.<sup>63</sup> Если отливание модели не проводили в течение первых 15 мин, то лучший результат достигался при отсрочке отливки на 24 ч.<sup>63</sup> Модификация формулы путем добавления палладия для абсорбции водорода минимизировала эту проблему. Отсрочка отливания модели сегодня составляет короткий промежуток времени, около 15–30 мин, но не сутки.

Исходно поливинилсилоксан является гидрофобным материалом.<sup>1</sup> Однако добавление сурфактанта снижает гидрофобность и облегчает отливание модели. У моделей, отлитых по оттискам из модифицированного «гидрофильного» поливинилсилоксана, образование пор на 26–55 % меньше, чем у моделей, отлитых по оттискам из обычного поливинилсилоксанового материала.<sup>64</sup> Однако у моделей, отлитых по оттискам из неизмененного поливинилсилоксана, после обработки поверхности сурфактантом пористость снижалась на 86 %.<sup>64</sup>

Модели, отлитые по оттискам из «гидрофильных» поливинилсилоксановых материалов, имели несколько меньшую точность и более мягкую (на 14–33 %) поверхность по сравнению с традиционными поливинилсилоксанами.<sup>64</sup> Включенный в состав сурфактант затрудняет гальванопокрытие, а также делает оттисковый материал более чув-

ствительным к ингибирующему действию серы.<sup>47</sup> Тем не менее, «гидрофильные» поливинилсилоксаны продолжают использоваться из-за удобства.

Две пасты могут быть упакованы в отдельные тубы или в двойной картридж. Картридж помещают в пистолетный дозатор, с помощью которого содержимое двух цилиндров выделяется через смесительную канюлю с множеством лопастей или перегородок, где происходит смешивание двух материалов. Пистолетные дозаторы стали наиболее популярным инструментом для дозирования и смешивания материала, так как устраняют необходимость в шпатель и блоке для замешивания.

Один миллилитр дозированного и замешанного таким способом материала стоит дороже, но уменьшение потерь снижает стоимость оттиска,<sup>65</sup> который к тому же оказывается гораздо чище. Система исключает включение воздуха, гарантирует равномерное соотношение катализатора и основной пасты и предупреждает контаминацию.<sup>66</sup> В целом содержание пор в автоматически замешанных аддитивных силиконах ниже, чем у замешанных вручную эластомеров того же типа, хотя у некоторых торговых марок с замешиванием вручную пор может быть меньше, чем у других автоматически замешанных материалов.<sup>67</sup>

Для этого типа силиконов также существует консистенция вязкой мастики и корректирующего материала. Жидкий материал для шприца выпускается как в отдельных тубах, так и в картриджах. При работе с мастикой ее не следует отмерять или замешивать в латексных перчатках, так как это может нарушить отверждение материала. Замедление полимеризации, вероятно, вызывают производные серы в латексе.<sup>68</sup> Ингибирование происходит не только в мастике<sup>69</sup> – она легче всего контаминируется за счет замешивания вручную.

Эта проблема не универсальна: замедление полимеризации происходит только при сочетании некоторых торговых марок оттискового материала с некоторыми торговыми марками перчаток.<sup>70</sup> Аналогичный эффект отмечается при контакте с другими материалами из латекса, например коффердамом.<sup>71</sup> Контаминация может происходить даже опосредованно, т.е. при контакте оттискового материала не с самой перчаткой, а с объектом, к которому прикасалась перчатка, например зубом. Этой проблемы можно избежать, используя виниловые перчатки при работе с оттисковым материалом.<sup>72</sup>

### Принадлежности

1. Дозатор.
2. Картридж (с основной пастой и катализатором).
3. Смесительная канюля.
4. Одноразовый блок для замешивания.
5. Шприц с одноразовой канюлей.
6. Марлевые салфетки 5 × 5 см.
7. Индивидуальная оттисковая ложка.
8. Адгезив для ложки.

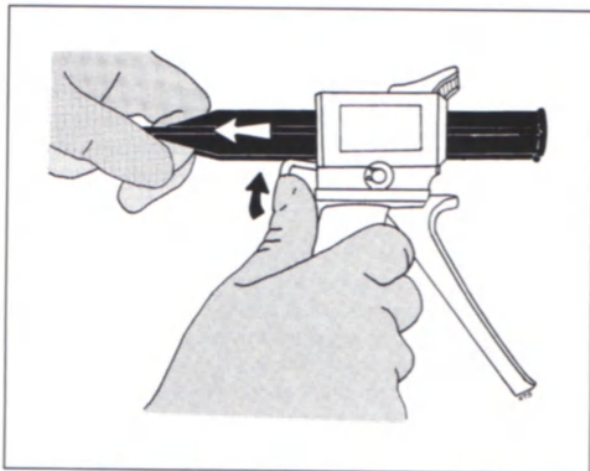


Рис. 17-39. Освобождают рычаг и прижимают сверху большим пальцем, одновременно извлекая назад поршень

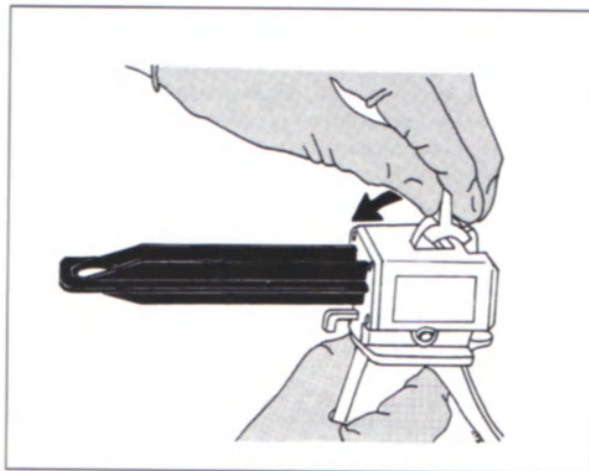


Рис. 17-40. Освобождают удерживающий колпачок в верхней части дозатора

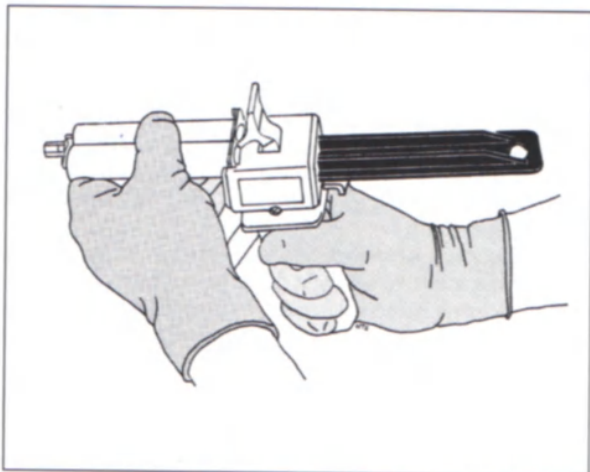


Рис. 17-41. Фланец картриджа скользит по направляющим в передней части дозатора

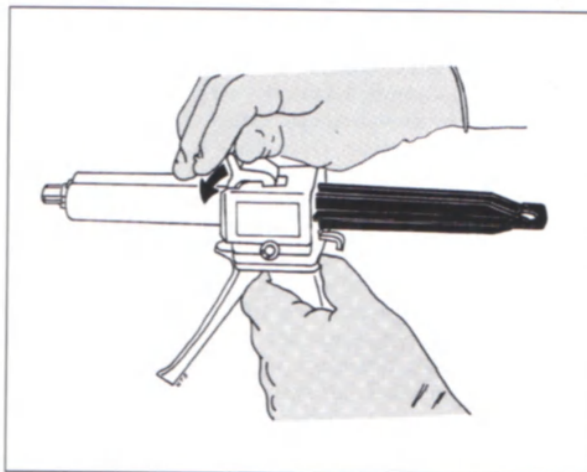


Рис. 17-42. Картридж фиксируют, закрыв удерживающий колпачок

## Получение оттиска поливинилсилоксановым материалом

Индивидуальную ложку покрывают адгезивом минимум за 15 мин до получения оттиска. При использовании методики двойного замешивания материала в тубах ассистент и стоматолог почти одновременно начинают замешивание, которое проводят шпателем около 45 с до исчезновения всех прожилок. Затем наполняют шприц и ложку.

При работе с картриджами картридж с жидким материалом вводят в один пистолетный дозатор, а картридж с материалом средней или высокой вязкости – в другой дозатор. Однако с двумя картриджами можно работать даже при наличии только одного пистолетного дозатора. Подготовка дозатора состоит в выдвигении назад зубчато-

го двойного поршня при одновременном нажатии рычага освобождающего механизма поршня в задней части корпуса дозатора (рис. 17-39). Поднимают удерживающий колпачок (шарнирное запирающее устройство или съемную запирающую пластинку) в верхней части дозатора (рис. 17-40). Фланец в задней части картриджа продвигают в разъем до полной установки (рис. 17-41). Удерживающий колпачок в верхней части дозатора закрывают (или вставляют, если он съемный), фиксируя фланец картриджа к дозатору (рис. 17-42).

Колпачок с картриджа снимают (рис. 17-43) и помещают его в безопасное место, чтобы случайно не выбросить при уборке после снятия оттиска. Перед присоединением смешительной канюли выдавливают небольшое количество оттискового материала из картриджа (рис. 17-44). Этим под-

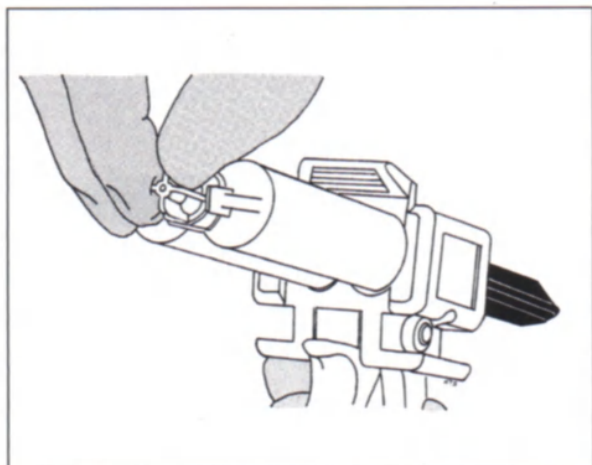


Рис. 17-43. В передней части картриджа удаляют колпачок

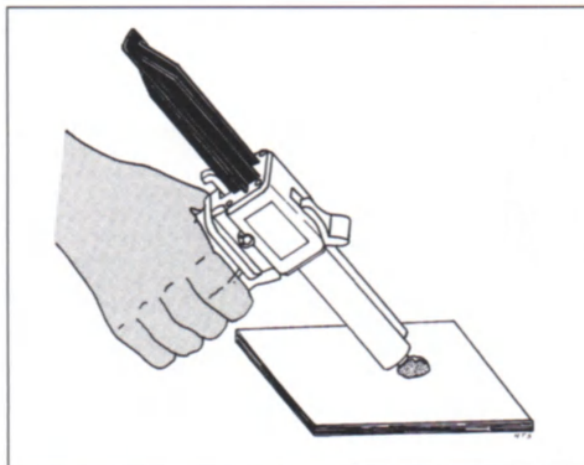


Рис. 17-44. Выдавливают небольшое количество материала для проверки проходимости выходных отверстий

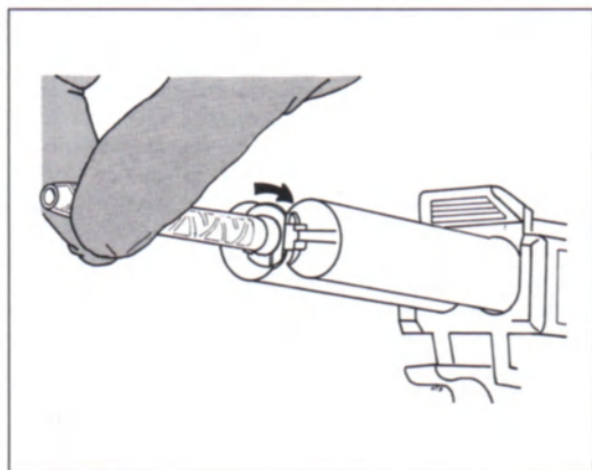


Рис. 17-45. На картридже фиксируют смешивательную канюлю

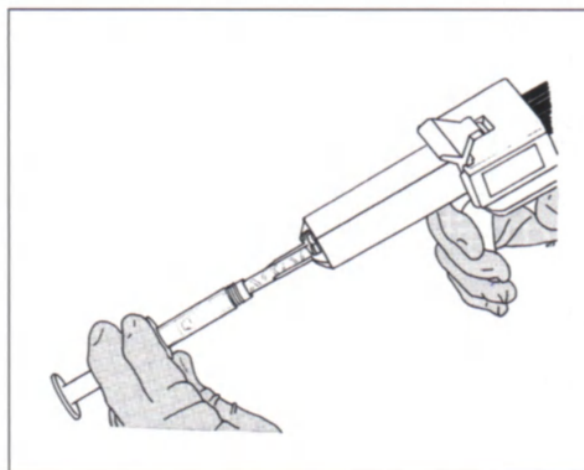


Рис. 17-46. Материал из смешивающей канюли вводят в шприц

тверждается, что оба цилиндра картриджа не засорены и готовы к работе. Иногда происходит перекрестное попадание материала в другой цилиндр, что приводит к образованию полимеризационных пробок в одном или обоих выпускных отверстиях форсунки. Если не устранить такую пробку до фиксации смешивательной канюли и смешивания материала, то дозатор будет заблокирован, и получить оттиск не удастся. Не следует пытаться устранять блокирование увеличением давления на курок или рукоятку, поскольку это может привести к разрыву картриджа и разбрызгиванию липкого разноцветного оттискного материала.

Смешивательную канюлю устанавливают на форсунку картриджа с жидким материалом и поворачивают на 90° для фиксации (рис. 17-45). Затем нажимают на рукоятку дозатора до заполнения смешивательной канюли оттискным

материалом. Смешивательную канюлю вставляют в шприц с передней стороны до контакта с оттянутым назад поршнем шприца (рис. 17-46). В шприц вводят материал и, по мере заполнения, медленно извлекают из шприца смешивательную канюлю дозатора. Запирающим кольцом на шприце фиксируют прозрачную канюлю. Марлевую салфетку удаляют и проверяют, чтобы перед выведением из зубодесневой борозды ретракционная нить была слегка увлажнена. Осторожно удаляют нить и, начиная с проксимального участка, вводят оттискный материал, так, чтобы он следовал впереди канюли.

Пока стоматолог наносит из шприца материал низкой вязкости, ассистент наполняет ложку материалом средней или высокой вязкости (рис. 17-47). Стоматолог вместо шприца берет наполненную материалом оттискную ложку

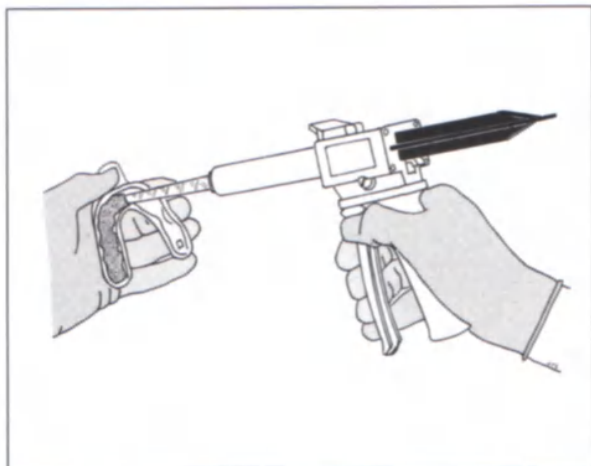


Рис. 17-47. Ложку наполняют материалом из смешивающей канюли дозатора

и устанавливает ее в полости рта в устойчивом положении. Ложка должна оставаться неподвижной в течение 7 мин после начала замешивания.

Оттиск удаляют, по возможности быстро и вертикально, для предупреждения деформации. Затем его промывают, просушивают и проверяют. Перед отливкой модели оттиск замачивают в дезинфицирующем растворе. Оттиск противоположного зубного ряда можно получить альгинатом. Смесительную канюлю можно оставить на картридже в качестве колпачка, если она не загрязнена или не мешает хранению. Форсунку картриджа закрывают колпачком, снимают запирающую пластинку на верхней части корпуса дозатора (рис. 17-48) и извлекают из него картридж.

## Полиэфирный материал

Полиэфирные материалы являются еще одним типом эластомерных оттисковых материалов, ставших популярными за последние 25 лет. Полиэфир представляет собой сополимер 1,2-эпоксизтана и тетрагидрофурана, который вступает в реакцию с  $\alpha$ ,  $\beta$ -ненасыщенной кислотой, например кротоновой кислотой, с эстерификацией концевых гидроксильных групп.<sup>73</sup> Формирование двойной связи с этиленамином приводит к образованию окончательного полимера. Ароматический сульфат обеспечивает сшивание при катионной полимеризации. Полиэфирный материал выпускается в двух тубах со значительной разницей в объеме основной пасты и катализатора (немного менее, чем 8:1).

Данный оттисковый материал обладает такой же или даже более высокой точностью, чем другие эластомеры, а также имеет высокую пространственную стабильность при отсроченном отливании модели.<sup>48,50,74</sup> Полиэфирный оттиск остается точным даже через одну неделю после выведения из полости рта.<sup>62</sup> Полиэфир гидрофилен, оттиски из этого материала не следует хранить в камере с постоянной влажностью или во влажной среде. Материал

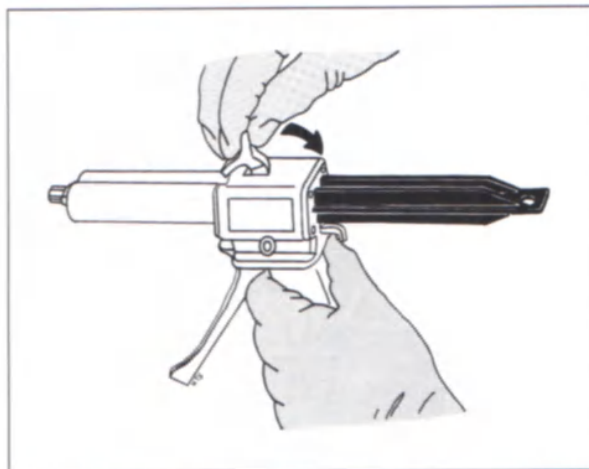


Рис. 17-48. Для удаления картриджа вытягивают назад поршень и открывают удерживающий колпачок или запирающую пластинку

является довольно жестким, что требует блокирования поднутрений. Прочность полиэфира на разрыв при выведении приблизительно соответствует силиконам и ниже, чем у полисульфидных материалов.<sup>73</sup> В определенной степени полиэфир можно считать хрупким материалом.

Пользователи полиэфира испытывают некоторые проблемы, связанные с аллергическими реакциями.<sup>75,76</sup> Известно, что приблизительно 0,5 % операторов имеют аллергию на ароматический сульфат катализатора.<sup>77</sup> Материал для временных реставраций, который вызывал перекрестную сенсибилизацию, уже снят с производства. При наличии у пациента в анамнезе аллергической реакции (даже слабо выраженной) на полиэфирный материал его не следует использовать повторно.<sup>78</sup> Впрочем, данное требование относится к любому материалу.

## Принадлежности

1. Набор оттискового материала (основная паста и катализатор).
2. Адгезив для ложки.
3. Одноразовый блок для замешивания.
4. Жесткий шпатель.
5. Шприц с одноразовой канюлей.
6. Марлевые салфетки 5 × 5 см.
7. Индивидуальная пластмассовая ложка.

## Получение полиэфирного оттиска

В связи с высокой скоростью полимеризации полиэфира стоматолог должен работать четко и собранно. Индивидуальную ложку покрывают специальным адгезивом, на одноразовый блок для замешивания наносят приблизительно по 19 см основной пасты и катализатора.

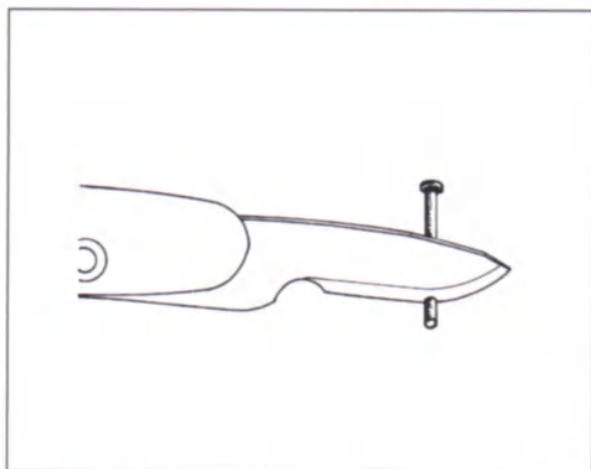


Рис. 17-49. Нейлоновый штифт обрезают острым скальпелем

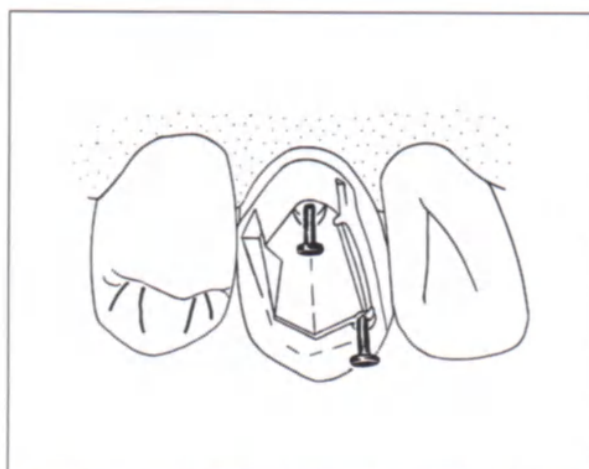


Рис. 17-50. Для дублирования в оттиске каналов для штифтов используют нейлоновые штифты

Материал замешивают шпателем до полного исчезновения прожилок. Поскольку контакт с чистым катализатором может вызвать сенсibilизацию и аллергические реакции, следует избегать сохранения несвязанного катализатора. Материалом наполняют торцевую часть шприца. Материал твердеет очень быстро и является слишком вязким для использования бумажного конуса. В это же время ассистент наполняет ложку. Удаляют марлевую салфетку.

Необходимо убедиться, чтобы перед выведением из зубодесневой борозды ретракционная нить была слегка увлажнена. Нить осторожно удаляют из борозды и быстро, но аккуратно вводят оттисковый материал, начиная от проксимальной области. После нанесения материала из шприца наполненную оттисковую ложку устанавливают в полости рта в устойчивом положении и неподвижно удерживают 4 мин. Оттиск удаляют, промывают и просушивают, после чего проверяют и дезинфицируют. В связи с тенденцией полиэфирных материалов поглощать влагу обработка спреем, вероятно, предпочтительнее замачивания. Оттиск противоположного зубного ряда можно получить альгинатом.

## Полиэфирный уретандиметакрилат

Полиэфирный уретандиметакрилат (Дженезис, Дентсплай; Genesis) на непродолжительное время появился на рынке в конце 1980-х гг. Несмотря на прекращение его выпуска в связи с проблемами с поверхностной полимеризацией, следует упомянуть некоторые превосходные свойства этого материала. Вероятно, когда-нибудь он вернется на рынок. Материал представляет собой полиэфирную уретандиметакрилатную пластмассу с дикетоновым инициатором, аминовым катализатором и на 40–60 % состоит из диоксида кремния в качестве наполнителя.<sup>79</sup> Он используется в про-

зрачной оттисковой ложке и полимеризуется синим светом с длиной волны 400–500 нм, что обеспечивает почти неограниченное рабочее время и быстрое отверждение.

## Получение оттисков для изготовления реставраций с ретенционными штифтами

При получении оттиска зуба, препарированного для реставрации с ретенционными штифтами, для воспроизведения каналов для штифтов рекомендуется использовать нейлоновые штифты, поскольку оттисковые материалы не могут заполнить каналы малого диаметра. В системе V.I.P. (Колтин Уэйлдент) определенный размер нейлонового штифта приблизительно на 0,05 мм меньше диаметра соответствующего сверла. При необходимости острым скальпелем нейлоновый штифт обрезают, чтобы исключить его контакт с оттисковой ложкой и последующую деформацию (рис. 17-49). Не следует использовать ножницы, поскольку они делают край нейлонового штифта шероховатым, что затрудняет его извлечение из канала.

В каждый штифтовой канал вводят нейлоновый штифт (рис. 17-50). Оттиск получают обычным способом, инъецируя материал постоянно вокруг головки штифта. Оттиск выводят вдоль оси препарирования и штифтов. При выведении оттиска в другом направлении нейлоновые штифты могут остаться вне оттиска.

Модель отливают как обычно. После отверждения гипса оттиск отделяют от модели. Нейлоновый штифт, использовавшийся для воспроизведения канала для штифта, остается в модели. Его извлекают канцелярскими щипцами для мелких предметов. При отливке второй рабочей модели не удастся точно воспроизвести канал. В этом случае во второй модели бором расширяют канал, чтобы штифт в рабочей модели не касался гипса при ее переносе со штампа

на рабочую модель. Использование рабочей модели со съемным штампом исключает необходимость отливки второй модели.

Штамп смазывают и устанавливают в канале ребристый иридиевоплатиновый штифт. Вокруг штифта проводят восковое моделирование. Восковую модель снимают и формируют обычным способом. Золото приливается вокруг головки штифта. В альтернативной методике используется нейлоновый штифт несколько меньшего диаметра, чем штифтовой канал на модели. Штифт включается в восковую модель и выгорает в муфельной печи.

У основания штифтов часто возникают неточности из-за повреждения формовочного материала в этой области.<sup>60</sup> Если это мешает наложению отлитой конструкции в полость рта, проводят развальцовку устья канала шаровидным бором № 2 или № 4. Нельзя сошлифовывать металл у основания штифтов, поскольку это может их ослабить. Перед цементированием небольшой турундой на эндодонтическом римере малого размера покрывают штифтовой канал материалом Копалайт (Copalite). Затем римером малого размера вводят цемент в канал. Ример вращают против часовой стрелки, чтобы заполнить цементом канал на всю глубину. Цемент наносят непосредственно на штифты для надежного их покрытия.

## Дезинфекция оттисков

Обеспокоенность общества вообще и специалистов, в частности, синдромом приобретенного иммунодефицита (СПИД) заставила пересмотреть отношение к возбудителям инфекций, передающихся с кровью. Более того, меры, направленные на профилактику инфицирования, важны так же, если не в большей степени, в отношении значительно более распространенного вируса гепатита В и высокорезистентного возбудителя туберкулеза. Несомненно, стоматологический оттиск является одним из источников распространения опасных возбудителей.

В настоящее время необходимо как никогда строго соблюдать протокол соответствующей обработки оттиска, чему ранее не уделяли достаточного внимания. Оттиск должен быть дезинфицирован, прежде чем будет использован для изготовления модели. С целью обеззараживания можно использовать пять типов химических дезинфектантов: соединения хлора, комбинацию синтетических фенольных соединений, глутаральдегиды, иодсодержащие препараты и фенольно-спиртовые комбинации.<sup>81</sup>

В докладе ВОЗ в 1973 г. для дезинфекции оттисков рекомендовалось погружение на 1 ч в 2 % раствор глутаральдегида или гипохлорита с содержанием хлора 10 000 частей на один миллион.<sup>82</sup> Столь продолжительная обработка обосновывалась тем, что все оттиски являются потенциально инфицированными и должны дезинфицироваться соответствующим образом.<sup>83</sup>

Согласно рекомендациям по дезинфекции оттисков и моделей Американской стоматологической ассоциации (АСА) 1988 и 1991 гг.,<sup>84,85</sup> полисульфидные, конденсационные силиконовые, поливинилсилоксановые, полиэфирные и агаровые гидроколлоидные оттиски должны погружаться в одобренные АСА дезинфицирующие растворы не более чем на 30 мин.

Альтернативную обработку спреем можно использовать для материалов, подверженных деформации.<sup>85</sup> При этом оттиск промывают проточной водой, срезают излишки оттискового материала, обрабатывают спреем весь оттиск (включая ложку) и затем запечатывают ложку с оттиском в пакет на время, рекомендованное для данного дезинфектанта.<sup>81</sup> Качество поверхности и пространственная стабильность оттисков после дезинфекции были в центре внимания многих опубликованных исследований.<sup>86</sup> Для материалов, подверженных деформации при контакте с жидкостью, требуются растворы, допускающие меньшую продолжительность погружения. По некоторым данным, альгинатные (необратимые) гидроколлоидные оттиски сохраняют удовлетворительную точность и пространственную стабильность после погружения в гипохлорит натрия на 10 мин.<sup>87-89</sup> В исследовании Westerholm и соавт.<sup>90</sup> концентрированный 5,25 % раствор гипохлорита натрия был признан наиболее эффективным дезинфектантом при использовании в виде спрея для обработки альгинатных оттисков. Для некоторых типов глутаральдегидов при аналогичной обработке отмечены приемлемые результаты,<sup>88,89,91</sup> а для других – нет.<sup>92,93</sup>

Значительно меньше известно о влиянии дезинфицирующих растворов на агаровый (обратимый) гидроколлоидный материал. Некоторые авторы сообщают об эффективности дезинфекции при погружении на 10 мин в 2%-ный щелочной глутаральдегид.<sup>94</sup> Однако погружение в тот же раствор на 20 мин или дольше может отрицательно повлиять на пространственную стабильность<sup>94-96</sup> и четкость поверхности.<sup>95</sup> Замачивание полиэфирного материала может привести к проблемам, связанным с его гидрофильными свойствами. Однако отмечена пространственная стабильность полиэфирных оттисков при погружении на 10–30 мин в раствор гипохлорита натрия,<sup>92,93,97</sup> глутаральдегида,<sup>91-93,97,98</sup> иодсодержащие<sup>91,93,97</sup> и фенольные растворы.<sup>98,99</sup>

Сообщается о достаточной пространственной стабильности полисульфидных оттисков при погружении в раствор гипохлорита натрия,<sup>92,93,97,100,101</sup> глутаральдегида,<sup>92,93,97,100,101</sup> иодсодержащие<sup>93,97,101</sup> и фенольные растворы.<sup>92,99,100,102</sup> Гипохлорит натрия,<sup>87,88</sup> глутаральдегид<sup>88,103</sup> и фенол<sup>88</sup> можно использовать с традиционными (конденсационными) силиконами, так как время погружения не превышает рекомендуемые для отливки моделей сроки.

До дезинфекции на поверхности поливинилсилоксановых оттисков остается значительно меньше микроорганизмов, чем у других материалов.<sup>104</sup> В целом поливинилсилоксан хорошо переносит погружение в гипохлорит натрия,<sup>87,88,92,97,98,100,101</sup> глутаральдегид,<sup>92,97,98,100,101,103</sup> иодсодержащие<sup>93,97,101,103</sup> и фенольные растворы.<sup>88,92,99,100,102,103</sup>

## Литература

1. McCormick JT, Antony SJ, Dial ML, Duncanson MG, Shillingburg HT: Wettability of elastomeric impression materials: Effect of selected surfactants. *Int J Prosthodont* 1989; 2:413-420.
2. Lorren RA, Salter DJ, Fairhurst CW: The contact angles of die stone and impression materials. *J Prosthet Dent* 1976; 36:176-180.
3. Cullen DR, Sandrik JL: Wettability of elastomeric impression materials and voids in gypsum casts. *J Prosthet Dent* 1991; 66:261-265.
4. Craig RG: *Restorative Dental Materials*, ed 7. St Louis, CV Mosby Co, 1985, p 276.
5. Herfort TW, Gerberich WW, Macosko CW, Goodkind RJ: Viscosity of elastomeric impression materials. *J Prosthet Dent* 1977; 38:396-403.
6. Kishimoto M, Shillingburg HT, Duncanson MG: A comparison of six impression syringes. *J Prosthet Dent* 1980; 43:546-551.
7. Schnell RJ, Phillips RW: Dimensional stability of rubber base impressions and certain other factors affecting accuracy. *J Am Dent Assoc* 1958; 57:39-48.
8. Gilmore WH, Schnell RJ, Phillips RW: Factors influencing the accuracy of silicone impression material. *J Prosthet Dent* 1954; 4:94-103.
9. Eames WB, Siewek JC, Wallace SW, Rogers LB: Elastomeric impression materials: Effect of bulk on accuracy. *J Prosthet Dent* 1979; 41:304-307.
10. Shillingburg HT, Hatch RA, Keenan MP, Hemphill MW: Impression materials and techniques used for cast restorations in eight states. *J Am Dent Assoc* 1980; 100:696-699.
11. Shillingburg HT, Brackett SE: Impression materials—A cost comparison. *J Okla Dent Assoc* 1984; 75:21-24.
12. Hart JD, Howard B: Hydrocolloids started here. *J Okla Dent Assoc* 1956; 45:10-12.
13. Engelman MA: Hydrocolloid: A reassessment for better dentistry. *N Y State Dent J* 1979; 45:383-388.
14. Hollenback GM: *Science and Technic of the Cast Restoration*. St Louis, CV Mosby Co, 1964, pp 86-87.
15. Phillips RW: *Science of Dental Materials*, ed 9. Philadelphia, WB Saunders Co, 1991, p 107-122.
16. Asgar K: Elastic impression materials. *Dent Clin North Am* 1971; 15:81-98.
17. Engelman MA, Kessler H, McEvoy R: New reversible hydrocolloid for recording the retracted gingival sulcus in fixed prosthodontics: Laboratory and clinical evaluation. *N Y J Dent* 1980; 50:251-263.
18. Eames WB, Rogers LB, Wallace SW, Suway NB: Compatibility of gypsum products with hydrocolloid impression materials. *Oper Dent* 1978; 3:108-112.
19. Powell GL, Fenn JP, Runnells R: Hydrocolloid conditioning units: A potential source of bacterial cross contamination. *J Prosthet Dent* 1987; 58:280-283.
20. Schwartz JR: The use of the hydrocolloids or alginates as impression materials for indirect or indirect-direct inlay construction procedure. *Dent Items of Interest* 1951; 73:379-389.
21. Appleby DC, Pameijer CH, Boffa J: The combined reversible hydrocolloid/irreversible hydrocolloid impression system. *J Prosthet Dent* 1980; 44:27-35.
22. Fusayama T, Kurosaki N, Node H, Nakamura M: A laminated hydrocolloid impression for indirect inlays. *J Prosthet Dent* 1982; 47:171-176.
23. Appleby DC, Cohen SR, Racowsky LP, Mingledorff EB: The combined reversible hydrocolloid/ irreversible hydrocolloid impression system: Clinical application. *J Prosthet Dent* 1981; 46:48-58.
24. Herring HW, Tames MA, Zardiackas LD: Comparison of the dimensional accuracy of a combined reversible/irreversible hydrocolloid impression system with other commonly used impression materials. *J Prosthet Dent* 1984; 52:795-799.
25. Johnson GH, Craig RG: Accuracy and bond strength of combination agar/algininate hydrocolloid impression materials. *J Prosthet Dent* 1986; 55:1-6.
26. Linke BA, Nicholls JJ, Faucher RR: Distortion analysis of stone casts made from impression materials. *J Prosthet Dent* 1985; 54:794-802.
27. Heisler WH, Tjan AHL: Accuracy and bond strength of reversible with irreversible hydrocolloid impression systems: A comparative study. *J Prosthet Dent* 1992; 68:578-584.
28. Bomberg TJ, Hatch RA, Hoffman W: Impression material thickness in stock and custom trays. *J Prosthet Dent* 1985; 54:170-172.
29. Tjan AHL, Nemetz H, Nguyen LTP, Contino R: Effect of tray space on the accuracy of monophasic polyvinylsiloxane impressions. *J Prosthet Dent* 1992; 68:19-26.
30. Gordon GE, Johnson GH, Drennon DG: The effect of tray selection on the accuracy of elastomeric impression materials. *J Prosthet Dent* 1990; 63:12-15.
31. Johnson GH, Craig RG: Accuracy of addition silicones as a function of technique. *J Prosthet Dent* 1986; 55:197-203.
32. Bomberg TJ, Goldfogel MH, Hoffman W, Bomberg SE, Flower B: Considerations for adhesion of impression materials to impression trays. *J Prosthet Dent* 1988; 60:681-684.
33. Phillips RW: *Skinner's Science of Dental Materials*, ed 7. Philadelphia, WB Saunders Co, 1973, p 148.
34. Nicholson JW, Porter KH, Dolan T: Strength of tray adhesives for elastomeric impression materials. *Oper Dent* 1985; 10:12-16.
35. Chai JY, Jameson LM, Moser JB, Hesby RA: Adhesive properties of several impression material systems: Part I. *J Prosthet Dent* 1991; 66:201-209.
36. Grant BE, Tjan AHL: Tensile and peel bond strengths of tray adhesives. *J Prosthet Dent* 1988; 59:165-168.
37. Hogans WR, Agar JR: The bond strength of elastomer tray adhesives to thermoplastic and acrylic resin tray materials. *J Prosthet Dent* 1992; 67:541-543.
38. Sulong MZAM, Setchell DJ: Properties of the tray adhesive of an addition polymerizing silicone to impression tray materials. *J Prosthet Dent* 1991; 66:743-747.
39. On making good impressions. *The Dental Advisor* 1984; 1(1):1-8.
40. Payne JA, Pereira BP: Bond strength of three nonaqueous elastomeric impression materials to a light-activated tray. *Int J Prosthodont* 1992; 5:55-58.
41. Dixon DL, Breeding LC, Bossier MJ, Nafso AJ: The effect of custom tray material type and surface treatment on the tensile bond strength of an impression material/adhesive system. *Int J Prosthodont* 1993; 6:303-306.
42. Tjan AHL, Whang SB: Comparing effects of tray treatment on the accuracy of dies. *J Prosthet Dent* 1987; 58:175-178.
43. Davis GB, Moser JB, Brinsden GI: The bonding properties of elastomer tray adhesives. *J Prosthet Dent* 1974; 31:647-650.
44. Phillips RW: *Science of Dental Materials*, ed 9. Philadelphia, WB Saunders Co, 1991, p 193.



45. Fehling AW, Hesby RA, Pelleu GB: Dimensional stability of autopolymerizing acrylic resin impression trays. *J Prosthet Dent* 1986; 55:592-597.
46. Pagliano RP, Scheid RC, Clowson RL, Dagefoerde RO, Zardiackas LD: Linear dimensional change of acrylic resins used in the fabrication of custom trays. *J Prosthet Dent* 1982; 47:279-283.
47. Phillips RW: *Science of Dental Materials*, ed 9. Philadelphia, WB Saunders Co, 1991, p 135-156.
48. Luebke RJ, Scandrett FR, Kerber PE: The effect of delayed and second pours on elastomeric impression material accuracy. *J Prosthet Dent* 1979; 41:517-521.
49. Hembree JH: Comparative accuracy of elastomer impression materials. *Tenn Dent J* 1974; 54:164-167.
50. Eames WB, Wallace SW, Suway NB, Rogers LB: Accuracy and dimensional stability of elastomeric impression materials. *J Prosthet Dent* 1979; 42:159-162.
51. Shillingburg HT, Case JC, Duncanson MG, Kent WA: Radiopacity and color of elastomeric impression materials. *Quintessence Int* 1988; 19:541-548.
52. Kent WA, Shillingburg HT, Tow HD: Impression material foreign body: Report of a case. *Quintessence Int* 1988; 19:9-11.
53. Shillingburg HT, Wilkerson-Lyman SL, Duncanson MG: Radiopacity enhancement of an experimental vinyl polysiloxane impression material. *Quintessence Int* 1989; 20:657-663.
54. Harrop TJ, Middaugh DG: Forced air impression technique. *J Can Dent Assoc* 1967; 33:673-675.
55. Going RE: Accurate rubber base impressions. *J Prosthet Dent* 1968; 20:339-344.
56. Braden M, Elliott JC: Characterization of the setting process of silicone dental rubbers. *J Dent Res* 1966; 45:1016-1023.
57. McCabe JF, Wilson HJ: Addition curing silicone rubber impression materials. *Br Dent J* 1978; 145:17-20.
58. Craig RG: A review of properties of rubber impression materials. *J Mich Dent Assoc* 1977; 59:254-261.
59. Reisbick MH, Matyas J: The accuracy of highly filled elastomeric impression materials. *J Prosthet Dent* 1975; 33:67-72.
60. Tjan AHL, Whang SB, Tjan AH: Clinically oriented assessment of the accuracy of three putty-wash silicone impression techniques. *J Am Dent Assoc* 1984; 108:973-975.
61. Johnson GH, Craig RG: Accuracy of four types of rubber impression materials compared with time of pour and a repeat pour of models. *J Prosthet Dent* 1985; 53:484-490.
62. Tjan AHL, Whang SB, Tjan AH, Sarkissian R: Clinically oriented evaluation of the accuracy of commonly used impression materials. *J Prosthet Dent* 1986; 56:4-8.
63. Dhuru VB, Asgharnia MK, Mayer JC, Hassan K: Surface porosity of stone casts made from vinyl polysiloxane impression materials. *Oper Dent* 1986; 11:3-7.
64. Panichuttra R, Jones RM, Goodacre C, Munoz CA, Moore BK: Hydrophilic poly(vinyl siloxane) impression materials: Dimensional accuracy, wettability, and effect on gypsum hardness. *Int J Prosthodont* 1991; 4:240-248.
65. Crown and bridge impression materials. *The Dental Advisor* 1989; 6(2):1-8.
66. Keck SC: Automixing: A new concept in elastomeric impression material delivery systems. *J Prosthet Dent* 1985; 54:479-483.
67. Chong YH, Soh G, Lim KC, Teo CS: Porosities in five automated addition silicone elastomers. *Oper Dent* 1991; 16:96-100.
68. Cook WD, Thomasz F: Rubber gloves and addition silicone materials. Current note no. 64. *Aust Dent J* 1986; 31:140.
69. Kahn RL, Donovan TE, Chee WWL: Interaction of gloves and rubber dam with poly(vinyl siloxane) impression material: A screening test. *Int J Prosthodont* 1989; 2:342-346.
70. Reitz CD, Clark NP: The setting of vinyl polysiloxane and condensation silicone putties when mixed with gloved hands. *J Am Dent Assoc* 1988; 116:371-375.
71. Noonan JE, Goldfogel MH, Lambert RL: Inhibited set of the surface of addition silicones in contact with rubber dam. *Oper Dent* 1985; 10:46-48.
72. Council on Dental Materials, Instruments, and Equipment: Retarding the setting of vinyl polysiloxane impressions. *J Am Dent Assoc* 1991; 122(8):114.
73. Braden M, Causton B, Clarke RL: A polyether impression rubber. *J Dent Res* 1971; 51:889-896.
74. Sawyer HF, Dilts WE, Aubrey ME, Neiman R: Accuracy of casts produced from three classes of elastomer impression materials. *J Am Dent Assoc* 1974; 89:644-648.
75. Nally FF, Storrs J: Hypersensitivity to a dental impression material: A case report. *Br Dent J* 1973; 134:244-246.
76. Duxbury AJ, Turner EP, Watts DC: Hypersensitivity to epimine containing dental materials. *Br Dent J* 1979; 147:331-333.
77. Van Groeningen G, Nater JP: Reactions to dental impression materials. *Contact Dermatitis* 1975; 1:373-376.
78. Blankenau RJ, Kelsey WP, Cavel WT: A possible allergic response to polyether impression material: A case report. *J Am Dent Assoc* 1984; 108:609-610.
79. Craig RG, Hare PH: Properties of a new polyether urethane dimethacrylate photoinitiated elastomeric impression material. *J Prosthet Dent* 1990; 63:16-20.
80. Schnepfer HE, Baum L: Miniature parallel pins for retention of cast restorations. *J Prosthet Dent* 1961; 11:772-780.
81. Naylor WP: Infection control in fixed prosthodontics. *Dent Clin North Am* 1992; 36:809-831.
82. World Health Organization: *Technical Report Series 512, Viral Hepatitis*. New York, WHO, 1973.
83. Bergman B: Disinfection of prosthodontic impression materials: A literature review. *Int J Prosthodont* 1989; 2:537-542.
84. Council on Dental Materials, Instruments, and Equipment, Council on Dental Practice, Council on Dental Therapeutics: Infection control recommendations for the dental office and the dental laboratory. *J Am Dent Assoc* 1988; 116:241-248.
85. Council on Dental Materials, Instruments, and Equipment: Disinfection of impressions. *J Am Dent Assoc* 1991; 122(9):110.
86. Owen CP, Goolam R: Disinfection of impression materials to prevent viral cross contamination: A review and a protocol. *Int J Prosthodont* 1993; 6:480-494.
87. Minagi A, Fukushima K, Maeda N, Satomi K, Ohkawa S, Akagawa Y, et al: Disinfection method for impression materials: Freedom from fear of hepatitis B and acquired immunodeficiency syndrome. *J Prosthet Dent* 1986; 56:451-454.
88. Matyas J, Dao N, Caputo AA, Lucatorro FM: Effects of disinfectants on dimensional accuracy of impression materials. *J Prosthet Dent* 1990; 64:25-31.
89. Dellinger EL, Williams KJ, Setcos JC: Influence of immersion and spray disinfectants on alginate impressions [abstract 2045]. *J Dent Res* 1990; 69:364.
90. Westerholm HS, Bradley DV, Schwartz RS: Efficacy of various spray disinfectants on irreversible hydrocolloid impressions. *Int J Prosthodont* 1992; 5:47-54.



91. Johnson GH, Chellis KD, Gordon GE: Dimensional stability and detail reproduction of disinfected alginate and elastomeric impressions [abstract 2078]. *J Dent Res* 1990; 69:368.
92. Herrera SP, Merchant VA: Dimensional stability of dental impressions after immersion disinfection. *J Am Dent Assoc* 1986; 113:419-422.
93. Tullner JB, Commette JA, Moon PC: Linear dimensional changes in dental impressions after immersion in disinfectant solutions. *J Prosthet Dent* 1988; 60:725-728.
94. Minagi A, Yano N, Yoshida K, Tsuru HSE: Prevention of acquired immunodeficiency syndrome and hepatitis B. II: Disinfection method for hydrophilic impression materials. *J Prosthet Dent* 1987; 58:462-465.
95. Olsson S, Bergman B, Bergman M: Agar impression materials, dimensional stability and surface detail sharpness following treatment with disinfectant solutions. *Swed Dent J* 1987; 9:169-177.
96. Merchant VA, Radcliffe RM, Herrera SP, Stroster TG: Dimensional stability of reversible hydrocolloid impressions immersed in selected disinfection solutions. *J Am Dent Assoc* 1989; 119:533-535.
97. Langenwalter EM, Aquilino SA, Turner KA: The dimensional stability of elastomeric impression materials following disinfection. *J Prosthet Dent* 1990; 63:270-276.
98. Drennon DG, Johnson GH: The effect of immersion disinfection of elastomeric impressions on the surface detail reproduction of improved gypsum casts. *J Prosthet Dent* 1990; 63:233-241.
99. Drennon DG, Johnson GH, Powell GL: The accuracy and efficacy of disinfection by spray atomization on elastomeric impressions. *J Prosthet Dent* 1989; 62:468-475.
100. Merchant VA, McKneight MK, Cibiorowski CJ, Molinari JA: Preliminary investigation of a method for disinfection of dental impressions. *J Prosthet Dent* 1984; 54:877-879.
101. Merchant VA, Herrera SP, Dwan JJ: Marginal fit of cast gold MO inlays from disinfected elastomeric impressions. *J Prosthet Dent* 1987; 58:276-279.
102. Bergman M, Olsson S, Bergman B: Elastomeric impression materials. Dimensional stability and surface detail sharpness following treatment with disinfectant solutions. *Swed Dent J* 1980; 4:161-167.
103. Johnson GH, Drennon DG, Powell GL: Accuracy of elastomeric impressions disinfected by immersion. *J Am Dent Assoc* 1988; 116:525-530.
104. Jennings KJ, Samaranayake LP: The persistence of microorganisms on impression materials following disinfection. *Int J Prosthodont* 1991; 4:382-387.

## Рабочие модели и штампы

**Д**ля изготовления точных и четких моделей кроме хороших оттисков важна правильная работа с ними. Получение точных оттисков требует от стоматолога значительных затрат времени и сил и является утомительной процедурой для пациента. Во избежание дорогостоящих и утомительных переделок, при изготовлении моделей следует выполнить несколько простых этапов. Простота изготовления реставрации и точность ее прилегания в полости рта существенно зависят от модели.

Хорошие модели должны соответствовать следующим требованиям:

1. Отсутствие гипсовых прибылей (натеков), особенно вдоль границы препарирования.
2. Отсутствие искажений.
3. Наличие доступа к краям воскового моделирования.

*Рабочая модель* максимально точно воспроизводит весь зубной ряд<sup>1</sup> и используется для воскового моделирования проксимальных контактов, щечных и язычных контуров, а также окклюзионного соотношения с противоположными зубами. *Штамп* является моделью отдельно препарированного зуба. Существуют две основные системы рабочих моделей и штампов: рабочая модель с отдельным штампом и рабочая модель со съемным штампом.

### Рабочая модель с отдельным штампом

Изготовление рабочей модели с отдельным штампом является самым простым методом, при котором не требуется никаких процедур, кроме отливки частичной модели и модели всего зубного ряда. Помимо простоты изготовления, преимущество заключается в сохранении устойчивого и стабильного соотношения между опорными зубами. Этот метод обеспечивает точное взаиморасположение моделей препарированных зубов, что способствует созданию реставраций, требующих минимальной припасовки.<sup>2</sup> Стабильное состояние десны и других параметров облегчает создание гармоничного контура реставраций. Одним из недостатков использования рабочей модели с отдельным штампом является необходимость переноса воскового моделирования с одной модели на другую. Недостаточно опытные зубные техники вынуждены это делать чаще, чем

нужно, и в процессе этого нарушают определенную внутреннюю адаптацию воскового моделирования.

Рабочую и частичную модели можно получить по разным оттискам или при отливке двух полных моделей по одному эластомерному оттиску. При двойной отливке первую модель используют для изготовления штампа.<sup>3</sup> К сожалению, по этой методике можно работать только с эластомерными оттисками, поскольку разрывы и значительная деформация гидроколлоида не позволяют получить вторую точную модель.

### Принадлежности

1. Вакуумный смеситель с емкостью 500 мл и шланг вакуумного насоса.
2. Вибростол.
3. Мерник для воды.
4. Большой и малый шпатели.
5. Гипс для штампов (Силки-Рок, Вел-Микс; Silky-Rock, Vel-Mix).
6. Камера с постоянной влажностью.
7. Триммер для моделей.
8. Прямой наконечник и грушевидная фреза для акриловой пластмассы.
9. Зуботехнический нож с лезвием № 25.
10. Гладилка Таннера (Tanner).
11. Красный карандаш Колорбрайт (Colorbrite).

### Заливка оттиска

Штамп и модель должны иметь достаточно твердую поверхность, чтобы не стираться в процессе воскового моделирования. Поэтому для изготовления штампов используют высокопрочный гипс IV типа (II класса, «Densite») или высокопрочный гипс с высокой степенью расширения V типа.<sup>4</sup> Перед дезинфекцией в соответствующем растворе оттиск промывают под холодной проточной водой для удаления с поверхности возможных остатков слезы и слюны.

В пластиковую емкость вакуумного смесителя (Вак-У-Миксер, Уип Микс; Vac-U-Mixer) наливают отмеренное количество воды и добавляют соответствующее количе-

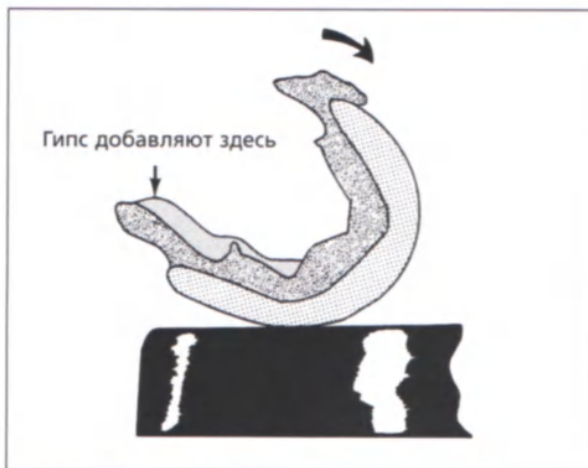


Рис. 18-1. Гипс добавляют малыми порциями над оттиском препарированного зуба

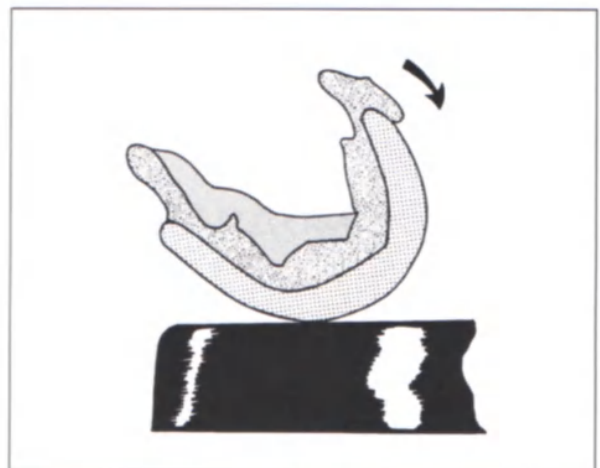


Рис. 18-2. Оттисную ложку наклоняют для заполнения препарированного зуба

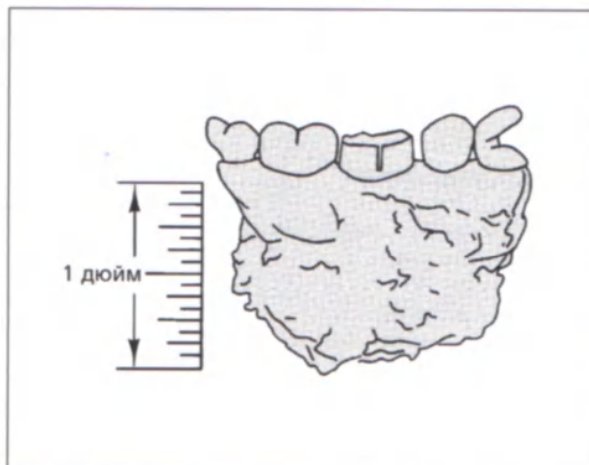


Рис. 18-3. Гипс добавляют до создания основания толщиной 2,5 см (1 дюйм)

ство гипса для штампа. Для отливки штампа можно использовать 50–70 г гипса. Для полной модели необходимо около 200 г гипса. Для получения правильного соотношения воды и порошка следуют инструкциям производителя. Это соотношение может влиять на многие параметры отверждения гипса, в том числе на время отверждения, пористость, расширение при отверждении и окончательную прочность. Важно, чтобы методика была стандартизирована.

Воду и гипс замешивают шпателем вручную до смачивания всего порошка. Емкость накрывают крышкой, фиксируют к пластиковой крышке шланг вакуумного насоса и навинчивают гайку привода в верхней части емкости для смешивания в большом зажимном устройстве привода.

Вакуумное замешивание проводят в течение 15 с. Затем освобождают гайку привода от зажимного устройства привода, стряхивают гипс на дно емкости для смешивания и отсоединяют шланг вакуумного насоса.

С эластомерных оттисков удаляют лишнюю влагу. Смачиваемость или заполнение гипсом оттиска из гидрофобного оттискного материала можно улучшить с помощью сурфактанта.<sup>5</sup> Нанесение сурфактанта в виде спрея позволяет уменьшить образование пор в модели.<sup>6</sup>

Лишнюю влагу на поверхности гидроколлоидного оттиска также следует сдувать струей воздуха, не пересушивая оттиск. Поверхность должна блестеть, но не иметь видимых следов воды. Гидроколлоидный оттиск с матовой поверхностью является пересушенным, в результате чего может возникнуть определенная деформация. Для заливки гипса в оттиск препарированного зуба используют мелкий инструмент. Небольшой объем гипса наносят на боковую поверхность оттиска над препарированным зубом и удерживают оттиск на вибростоле до заполнения гипсом «дна», т.е. окклюзионной поверхности оттиска препарированного зуба (рис. 18-1).

Оттиск наклоняют так, чтобы гипс медленно затекал на «дно» препарированного зуба, вытесняя по мере своего продвижения воздух (рис. 18-2). Гипс добавляют малыми порциями. При использовании большого объема гипса попадает воздух, и в модели образуются поры. Гипс продолжают добавлять малыми порциями в одном месте до полного заполнения области препарирования изнутри. После заполнения препарированного зуба гипсом заливают оттиски зубов с обеих сторон. Гипс наносят над препарированным зубом на высоту приблизительно 2,5 мм для достаточной толщины основания штампа (рис. 18-3).

Для отливки полной модели оттисковую ложку удерживают на вибростоле, не опираясь на оттискный материал. Небольшие порции гипса наносят в самом дистальном участке с одной стороны оттиска. Медленно поднимают дистальный край оттиска, чтобы гипс перемещался медиально, заполняя изнутри отпечаток каждого следующего зуба. Наклон оттисковой ложки в разные стороны позволя-



Рис. 18-4. Сначала штамп обрезают на триммере

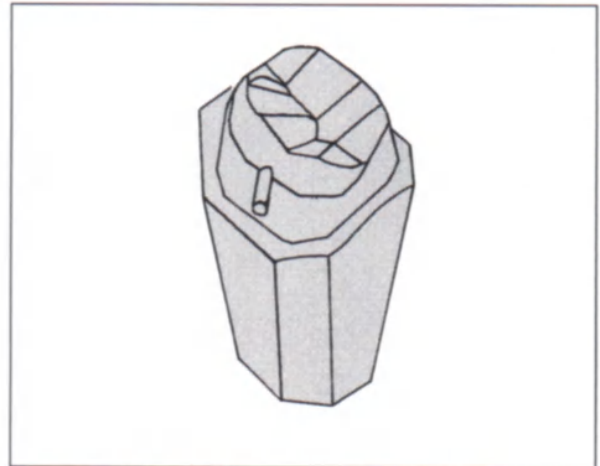


Рис. 18-5. Правильно обрезанный хвостовик штампа имеет немного больший диаметр, чем препарированный зуб

ет контролировать затекание гипса, избегая попадания воздуха. Добавляют гипс и удерживают оттискную ложку на вибростоле до заполнения всех зубов в оттиске. При отливке модели нижней челюсти оттиск помещают на рабочий стол и заполняют открытое язычное пространство влажной бумажной салфеткой. Это дает возможность отлить полное основание модели. Оттиск не переворачивают до начала отвердевания.<sup>7</sup> Залитый гипсом оттиск оставляют минимум на 1 ч,<sup>8</sup> до истечения которого модель не отделяют от оттиска и не начинают обработку штампа. При работе с гидроколлоидным материалом оттиск на это время помещают в камеру с постоянной влажностью.

## Изготовление штампа

Осторожно отделяют отлитую модель от оттиска. Поверхность препарированных зубов на модели можно покрыть материалом Супер-Сеп (Kerr; Super-Sep) для защиты от эрозии или стирания в процессе обрезания модели. Для этих целей также предлагается жидкость на основе вулканизированного латекса.<sup>9</sup> Перед срезанием лишнего гипса на триммере рабочие модели тщательно смачивают. По периферии гипс не должен воспроизводить мягкие ткани за пределами десны, оставленной на модели.

При изготовлении штампа модель обрезают на триммере для удаления всех лишних участков гипса вокруг препарированного зуба (рис. 18-4). При формировании хвостовика штампа модель обрезают, удерживая ее за основание. При удерживании за препарированную область зуба во время обрезания хвостовика штамп может быть сошлифован или сломан, что в дальнейшем приведет к неудовлетворительному прилеганию литой конструкции.

Хвостовик штампа должен быть немного большего диаметра, чем препарированная область зуба, и иметь восьмигранное сечение (рис. 18-5), причем грани должны быть параллельны или иметь небольшой наклон к основанию. Хвостовик делают параллельным продольной оси зуба.

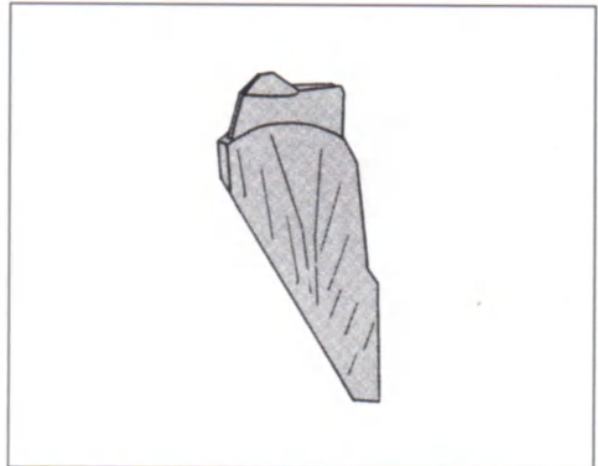


Рис. 18-6. Неправильно обрезанный штамп, хвостовик которого наклонен к препарированному зубу

Расположение хвостовика под углом к продольной оси препарированного зуба затрудняет адаптацию края восковой модели (рис. 18-6). Хвостовик должен иметь длину около 2,5 см (рис. 18-7). Более короткий хвостовик труднее удерживать, когда на нем находится восковая модель.

Грушевидной фрезой для обработки пластмассы обрезают штамп апикальнее границы препарирования (рис. 18-8). Окончательное обрезание штампа начинают острым лезвием № 25 (рис. 18-9). Участок апикальнее границы препарирования сглаживают и удаляют грани дисковидной стороной моделировочного инструмента Таннера (5T, Сьютер Дентал) (рис. 18-10). Неровности в гипсе будут повторяться на воске, когда инструмент для обработки края поднимается и опускается, следуя вдоль этих неровностей. В этой части гипсового штампа также должен быть достаточный



Рис. 18-7. Хвостовик должен иметь длину 2,5 см



Рис. 18-8. Штамп обрезают фрезой для обработки пластмассы

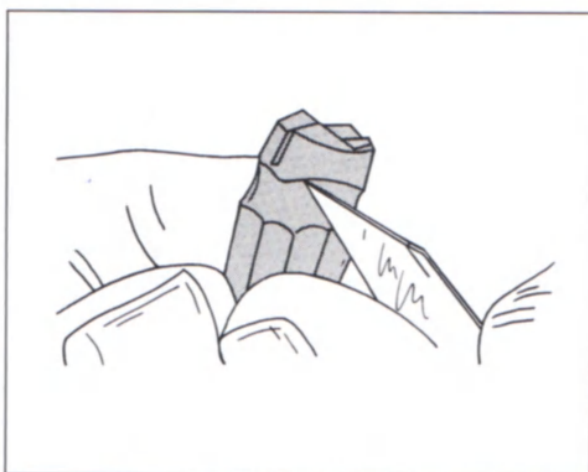


Рис. 18-9. Обработку хвостовика штампа в области границы препарирования завершают скальпелем

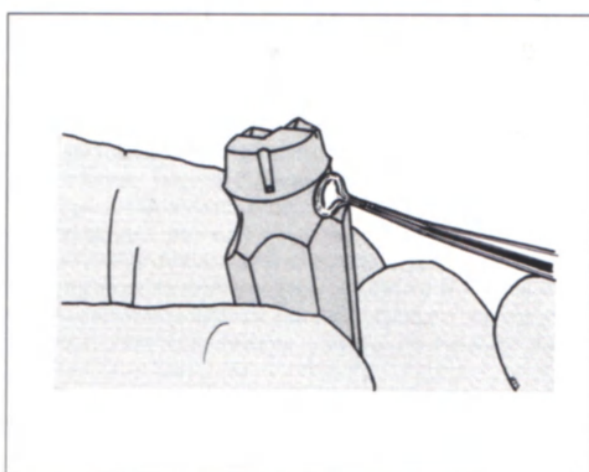


Рис. 18-10. Штамп апикальное границы препарирования сглаживают дисковидной стороной моделировочного инструмента Таннера

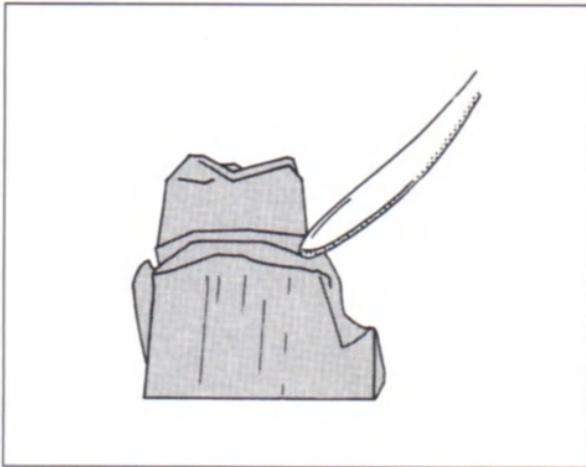
доступ для расположения гладилки при сглаживании краев (рис. 18-11).

Контур штампа апикальное границы препарирования должен соответствовать корню зуба для создания оптимального контура реставрации (рис. 18-12). При наличии удовлетворительной границы препарирования отсутствует необходимость в поднутрении на поверхности штампа апикальное этой границы. Поскольку инструмент для обработки краев восковой модели опирается на эту часть штампа, за счет поднутрения его наклон увеличивается, что приводит к увеличению толщины и неблагоприятному для десны контуру реставрации в придесневой области (рис. 18-13).

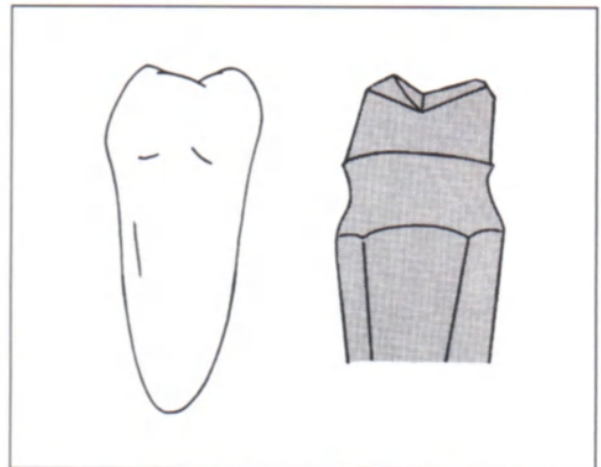
После обрезания штампа границу препарирования отмечают острым красным карандашом Колорбрайт<sup>1</sup> (рис. 18-14). Это облегчает укорачивание краев восковой модели, если воск перекрывает границу препарирования. Маркировку границы препарирования проводят без избыточного усилия, во

избежание ее сглаживания. С этой целью не следует использовать черный графитовый карандаш. При работе с обычным синим или зеленым воском для вкладок обозначенная черным цветом граница препарирования становится менее заметной и создает видимость непрileгающего, или открытого, края восковой модели по всей поверхности. Кроме того, графит с его глиняной связующей может попасть в формовочную массу. Остатки глиняной связующей могут загрязнить край литой конструкции.

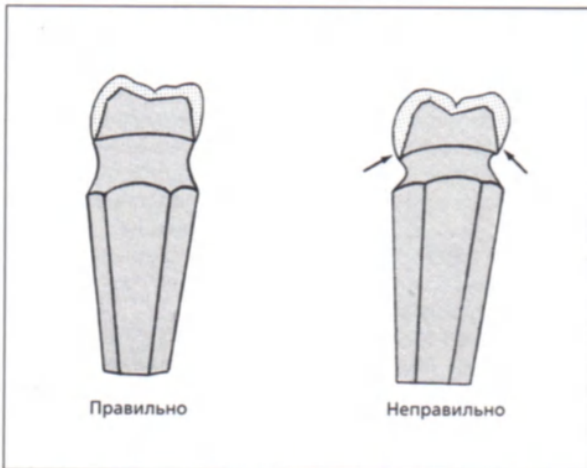
На препарированную поверхность зуба на штампе наносят слой компенсаторного лака для создания пространства под цемент.<sup>10,11</sup> Окончательная толщина этого слоя зависит от числа нанесенных слоев,<sup>12</sup> марки используемого материала и аккуратности нанесения.<sup>13</sup> Со временем за счет испарения содержимое флакона сгущается,<sup>12</sup> что требует периодического добавления растворителя. Число слоев зависит от материала, но оптимальной считается толщина



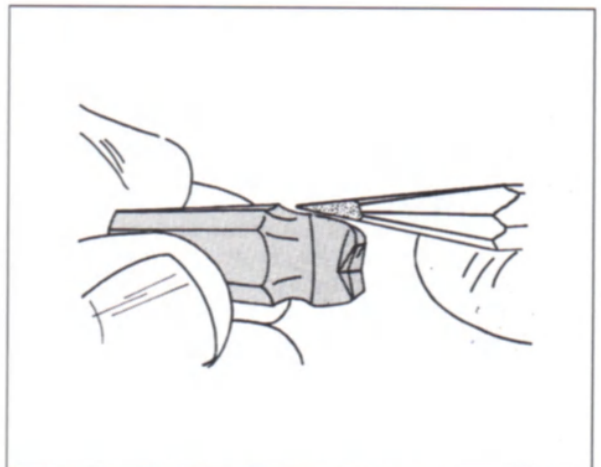
**Рис. 18-11.** Слишком короткий штамп не обеспечивает достаточного доступа для сглаживания краев



**Рис. 18-12.** Контуры штампа должны соответствовать естественному зубу



**Рис. 18-13.** Осевые контуры восковой модели зависят от обрезания штампа



**Рис. 18-14.** Границу препарирования на штампе отмечают красным карандашом Колорбрайт

компенсаторного слоя 20–40 мкм.<sup>11,14</sup> Препарированную поверхность зуба на штампе покрывают лаком, не доходя 0,5 мм до границы препарирования (рис. 18-15).

Между препарированным зубом и конструкцией, изготовленной на штампе с компенсаторным лаком, в полости рта имеется зазор. При соблюдении осторожности этот лак можно использовать для покрытия проточек и других внутренних элементов препарирования, однако слишком густой лак может скапливаться по краям и углам проточек.<sup>15</sup> Наложение полных коронок с проточками происходит более полно при создании этого слоя независимо от того, наносился ли он в действительности в области проточек или нет. Эта тема более подробно обсуждается в 22-й главе.

По границе препарирования на штампе можно нанести укрепляющий материал (лак на основе цианакрилата или акриловой пластмассы) для профилактики повреждения инструментами в ходе воскового моделирования. Однако

такой материал следует использовать с осторожностью, он должен иметь низкую вязкость и наноситься в небольшом количестве. Толщина слоя цианакрилата по границе препарирования может варьироваться от 1,0 до 25 мкм, а толщина акриловых лаков – 4,0–10 мкм.<sup>16</sup> При наличии слишком густого упрочняющего агента и (или) неаккуратном его нанесении создается слишком толстый компенсаторный слой вокруг границы препарирования, что ведет к неудовлетворительному краевому прилеганию готовой реставрации.

При изготовлении цельнолитой конструкции несъемного частичного протеза без паяного соединения использование штампа в виде моноблока обеспечивает наиболее предсказуемый результат. Это предполагает, что штампы всех препарированных зубов остаются соединенными между собой за счет общего основания (рис. 18-16). Область дефекта зубного ряда гравировать для обеспечения хорошего визуального контроля и условий для обработки края.

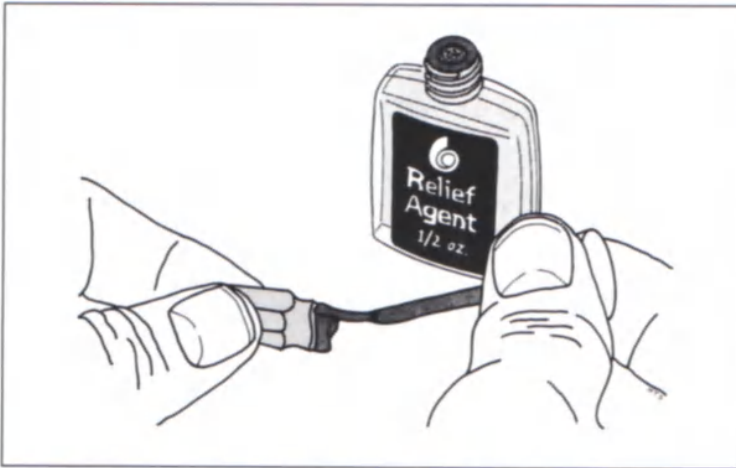


Рис. 18-15. Компенсаторный лак наносят на препарированную часть штампа

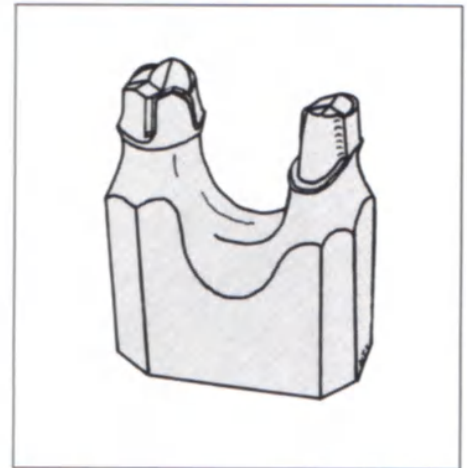


Рис. 18-16. Штамп в виде моноблока для изготовления несъемного частичного протеза с опорой на второй премоляр и второй моляр

## Рабочая модель со съемным штампом

Некоторое время назад возросла популярность методики изготовления штампов, которые можно снимать с рабочей модели. Удобство заключается в том, что при переносе на рабочую модель восковые модели коронок или колпачков не нужно снимать со штампов. Это особенно важно при изготовлении керамических реставраций, поскольку необожженный материал довольно хрупок. При использовании съемных штампов исключается несоответствие между отдельным штампом и рабочей моделью в результате деформации или повреждения оттиска между отливками моделей, а также при изготовлении модели и штампа по двум неидентичным оттискам. При работе со съемными штампами также исключаются несоответствия, которые могут возникнуть при покрытии компенсаторным лаком только штампа или при разной толщине компенсаторных слоев на штампе и рабочей модели. Основным недостатком системы со съемными штампами является риск погрешности при восковом моделировании в случае неточной установки штампа в рабочую модель.

При работе с системой со съемными штампами следует выполнять следующие требования:<sup>17</sup>

1. Штампы должны точно возвращаться в свое исходное положение.
2. Штампы должны оставаться стабильными даже при переворачивании модели.
3. Модель со штампами должна легко устанавливаться в артикуляторе.

Можно использовать несколько методов репозиционирования штампа в рабочую модель с помощью специальных приспособлений (рис. 18-17). Большинство из них можно ориентировать относительно оттиска до его заливки гипсом (*метод до отливки*) или прикрепить к нижней части уже отлитой модели (*метод после отливки*). Для расположения штампа препарированного зуба в

рабочей модели перед отливкой<sup>1,18-20</sup> или после нее<sup>21,22</sup> можно использовать конический с плоской гранью латунный штифтовой хвостовик. Также можно установить штифтовые хвостовики из нержавеющей стали с плоской гранью и проволочными направляющими.<sup>23,24</sup> Стабильность другого типа одиночных хвостовиков обеспечивает их изогнутая форма (внешняя кривая, Уимблдон Мидвест; Outside Curve, Wimbledon Midwest). Вершина хвостовика выступает из модели сбоку, а не со стороны ее основания.

Одиночные хвостовики просты в использовании, но не обеспечивают такой антиротационной устойчивости, как двойные хвостовики (Твин Пин, Денерика; Twin Pin, Denerica Dental Corp; Джей-Пин, Нэшнл Кийстоун Продактс; J-Pin, National Keystone Products Co). Два отдельных хвостовика можно зацементировать в параллельных каналах, фрезерованных с нижней стороны модели с помощью специального фрезерного пресса (Пиндекс, Колтин Уэйлденд; Pindex).

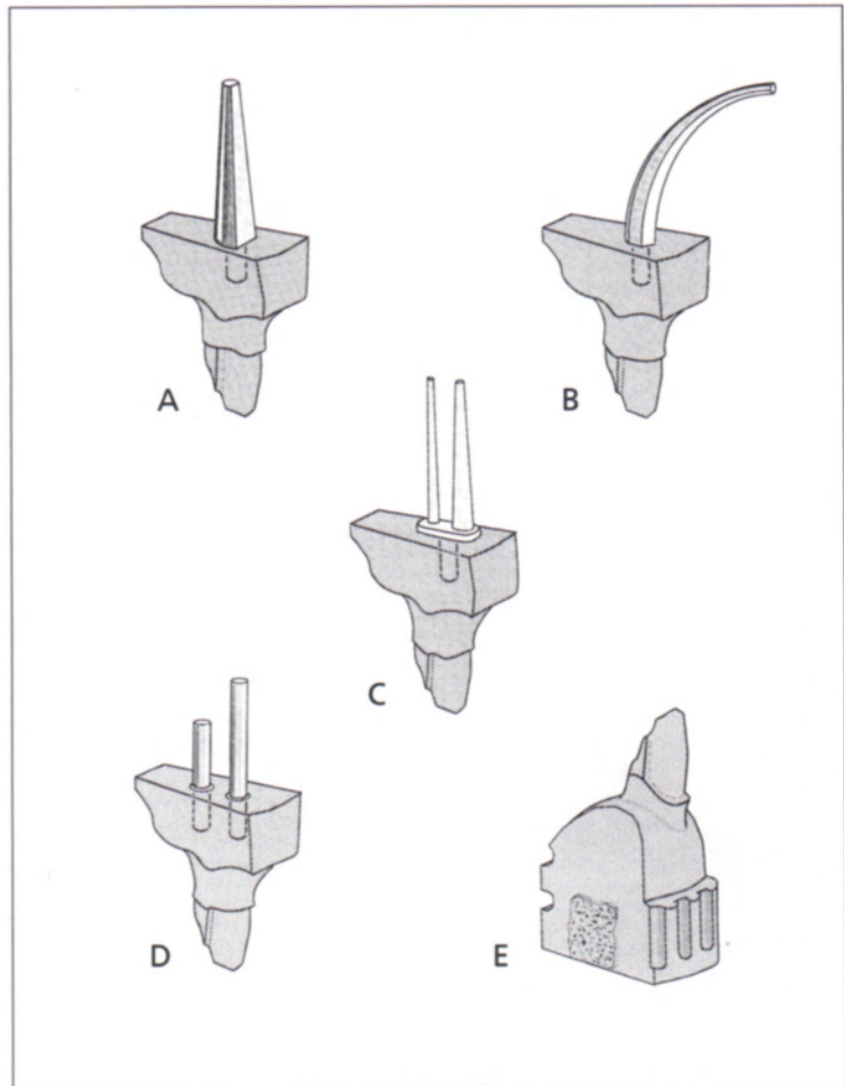
Существуют пластиковые ложки заданной формы с большим числом ориентировочных горизонтальных направляющих и вертикальных граней для повторной установки штампов в модели.<sup>25-27</sup> Такие ложки особенно удобны при изготовлении литых штифтовых культевых реставраций, когда лабораторный штифтовой хвостовик может перфорировать препарированную поверхность корневого канала зуба на штампе, а также при изготовлении огнеупорных штампов для обжига керамических реставраций.

Ниже описаны четыре системы:

1. Прямой штифтовой хвостовик.
2. Изогнутый штифтовой хвостовик.
3. Система Пиндекс.
4. Ложка Дай-Лок (Di-Lock).

Еще одна система – Аккутрак (Accutrac) – представлена в 24-й главе в разделе изготовления виниров.





**Рис. 18-17.** Типы антиротационных приспособлений, используемых для съёмных штампов: А – одиночный хвостовик с плоской гранью; В – одиночный изогнутый хвостовик; С – двойной прямой хвостовик с единой головкой; D – два отдельных параллельных хвостовика; Е – пластиковая наружная ложка с направляющими

### Прямой штифтовой хвостовик

Прямой штифтовой хвостовик для ориентирования штампов применяется уже в течение многих лет,<sup>28</sup> большинство других хвостовиков являются его модификациями. Латунный штифтовой хвостовик считается одним из наиболее устойчивых к горизонтальному смещению<sup>26,29,30</sup> и предпоследним из четырех систем съёмных штампов по вертикальному отклонению.<sup>29</sup> Штифтовой хвостовик устанавливается над каждым препарированным зубом в оттиске. Точное расположение хвостовика может являться проблемой: при неаккуратной установке штифтовые хвостовики могут повредить края, ослабить штамп или затруднить отделение штампа от модели.

При маркировке нужного места расположения хвостовика по краю оттиска и последующем его произвольном введении после заливки оттиска гипсом возможно оседание хвостовика в гипсе.<sup>21</sup> Более точное расположение

будет при предварительном размещении хвостовика и его стабилизации на месте до заливки оттиска гипсом.<sup>24</sup>

Существуют специально созданные приспособления для точного расположения хвостовиков перед заливкой оттиска гипсом. В одном из них с помощью вязкой мастики оттиск точно удерживается в воспроизводимом положении на подвижном столике, при этом хвостовики подвешены над оттиском на магнитах неподвижного столика большего размера.<sup>31</sup> По периферии в оттиск вставляются проволочные зажимы, которые можно приобрести или изготовить из ортодонтической проволоки.<sup>32</sup> Плоскую грань хвостовиков также можно стабилизировать по отношению к головкам горизонтальных прямых штифтов, выступающих из мастики вдоль края оттиска. Штифт располагается в пространстве над каждым препарированным зубом.<sup>33</sup> К сожалению, в этой методике хвостовики направляются, но не фиксируются штифтами. Она может использоваться опытным техником, но не рекомендуется начинающим.

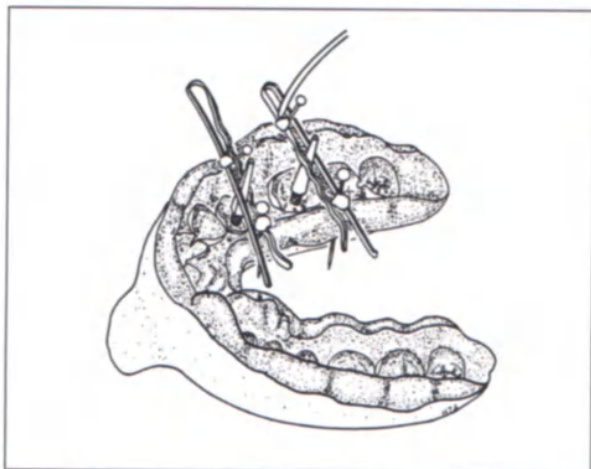


Рис. 18-18. Штифтовые хвостовики устанавливаются над оттиском с помощью заколок

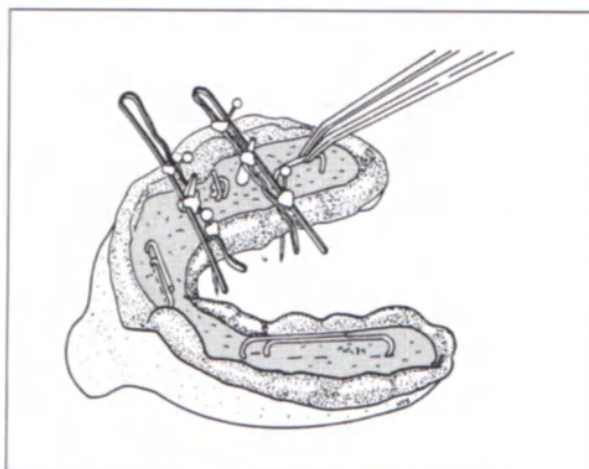


Рис. 18-19. В жидком первом слое гипса в несъемных участках модели устанавливают канцелярские скрепки для ретенции со вторым слоем гипса

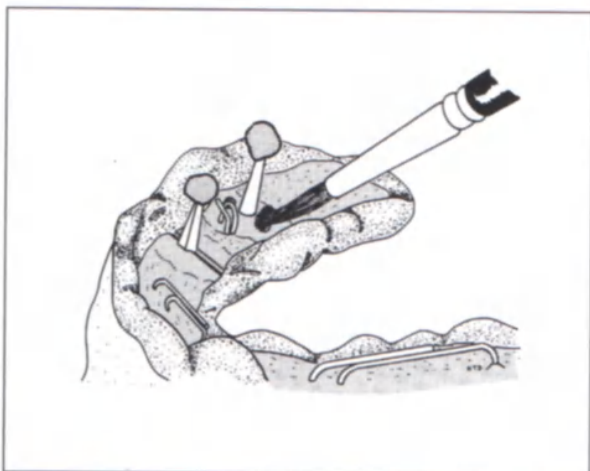


Рис. 18-20. Гипс смазывают вокруг штифтовых хвостовиков

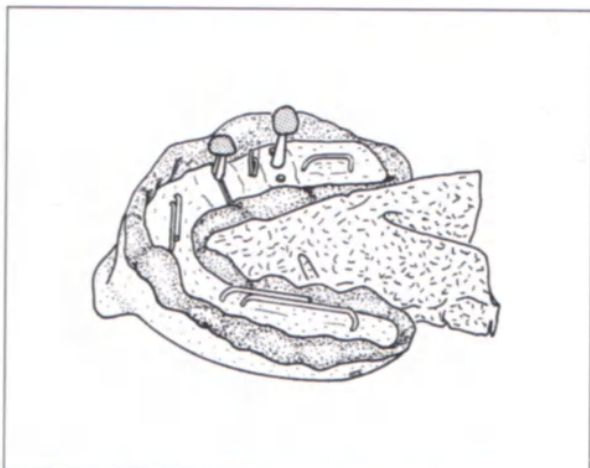


Рис. 18-21. Открытый центральный отдел оттиска можно заполнить влажной бумажной салфеткой

### Принадлежности к системе штифтовых хвостовиков

1. Вакуумный смеситель с емкостью 500 мл и шланг вакуумного насоса.
2. Вибростолоик.
3. Мерник для воды.
4. Большой и малый шпатели.
5. Гипс для отливки штампов (Силки Рок, Вел-Микс).
6. Камера с постоянной влажностью.
7. Штифтовые хвостовики.
8. Прямые булавки, заколки и канцелярские скрепки.
9. Липкий и вспомогательный воск.
10. Гладилка в форме бровового хвоста.
11. Газовая горелка.
12. Пинцет.

13. Соболья кисточка.
14. Вазелин.
15. Триммер для моделей.
16. Лобзик с полотном.
17. Зуботехнический нож с лезвием № 25.
18. Прямой наконечник и грушевидная фреза для обработки акриловой пластмассы.
19. Красный карандаш Колорбрайт.

В зуботехнической лаборатории можно найти предметы, которые обычно используются для ориентирования хвостовиков: иглы для шприцев, канцелярские скрепки, заколки и бумажные фитили.<sup>34</sup> Хвостовик помещают между плечами заколки, чтобы закругленная сторона хвостовика была направлена к волнистому плечу заколки, а плоская грань – к плоскому плечу. Затем заколку располагают поперек оттиска в щечно-язычном направлении, чтобы хвостовик

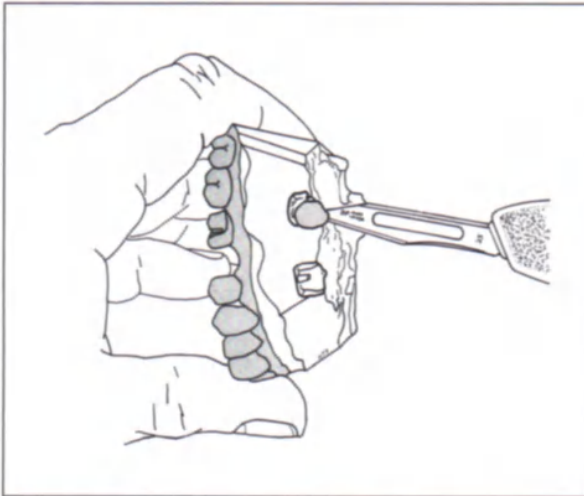


Рис. 18-22. Воск на вершинах хвостовиков удаляют

находился в проекции центра препарированного зуба. Прямую булавку вводят между плечами заковки и в оттисковый материал с вестибулярной и язычной стороны каждого зуба, над которым требуется установить хвостовик. Липким воском стабилизируют хвостовик в заковке и саму заковку на прямых булавках (рис. 18-18).

Оттиск заливают гипсом для штампов, заполняя отпечатки зубов и перекрывая гофрированный край штифтового хвостовика. Хвостовик должен быть параллелен длинной оси препарированного зуба и не касаться оттиска. До отверждения в гипсе можно установить канцелярские скрепки или пружинные шайбы для ретенции цокольной части модели, которая будет добавлена в дальнейшем (рис. 18-19). Эти ретенционные элементы вводят в другие участки модели, которые не будут удаляться с готовой модели. Последующее удаление штампа можно облегчить, сделав съёмными зубы дистально от препарированного, при установке штифтового хвостовика в этом сегменте модели.

После отверждения гипса из оттиска удаляют прямые булавки и заковки. На вершине каждого хвостовика помещают небольшой шарик из мягкого вспомогательного воска. На вершине хвостовика также можно установить пластиковую трубку длиной 2,5 см с внутренним диаметром около 1,27 мм в качестве ориентира расположения хвостовика после отливания цоколя модели.<sup>35</sup> На каждом штампе вырезают V-образную вестибулярно-язычную направляющую проточку или круглое углубление для облегчения последующей полной и аккуратной установки штампа в процессе работы. Затем гипс вокруг каждого хвостовика смазывают тонким слоем вазелина или специального сепарирующего средства для легкого отделения штампов от рабочей модели в дальнейшем (рис. 18-20). Излишки смазочного материала удаляют.

В открытое язычное пространство помещают влажную бумажную салфетку. Это позволяет отлить полное основание модели (рис 18-21). После отливания основания выступы и неровности гипса оставляют для ретенции монтажного гипса в последующем. После отверждения гипса модель удаляют из оттиска и обрезают на триммере. Острым

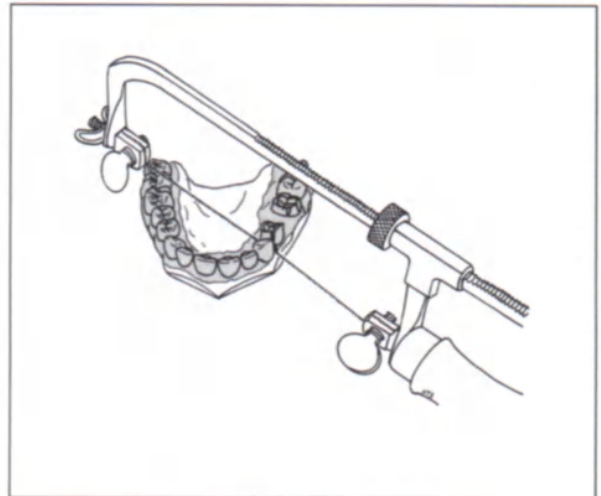


Рис. 18-23. Штампы отделяют от остальной модели тонкой пилой

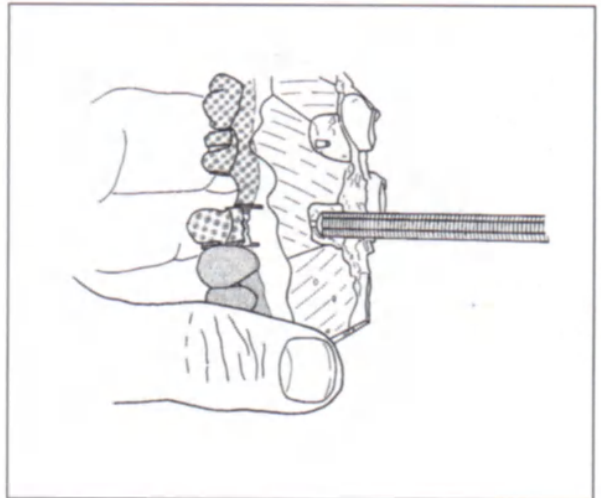


Рис. 18-24. После отделения штампов от модели, постукиванием по вершине хвостовика освобождают штамп от модели

ножом раскрывают сферы из вспомогательного воска и удаляют их (рис. 18-22). Необходимо тщательно удалять весь воск и избегать крошек гипса вокруг вершины штифтового хвостовика. Гипс оставляют для отверждения на 24 ч.

После высыхания и отверждения гипса лобзиком с тонким полотном производят распил через слой гипса для штампов (рис. 18-23). Распилы должны окружать каждый штамп с медиальной и дистальной стороны и немного конвергировать в апикальном направлении. Ручкой инструмента осторожно постукивают по вершине хвостовика и освобождают штамп (рис. 18-24). Штамп снимают с модели и срезают излишки гипса с десневой стороны границы препарирования (рис. 18-25). Обрезание штампа завершают зуботехническим ножом с лезвием № 25, после чего отмечают границу препарирования красным карандашом.

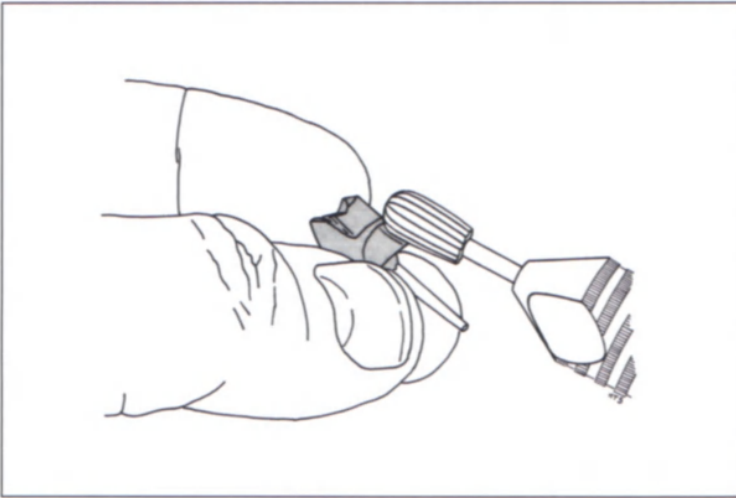


Рис. 18-25. Основание штампа обрезают фрезой для акриловой пластмассы

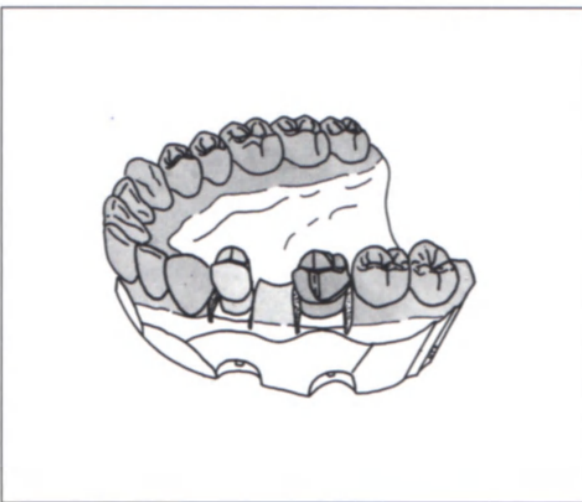


Рис. 18-26. Штампы вновь установлены в модели

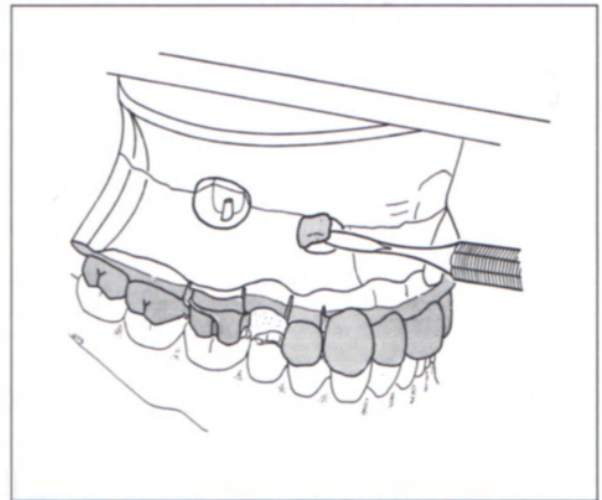


Рис. 18-27. После установки моделей в артикуляторе удаляют воск с вершин хвостовиков

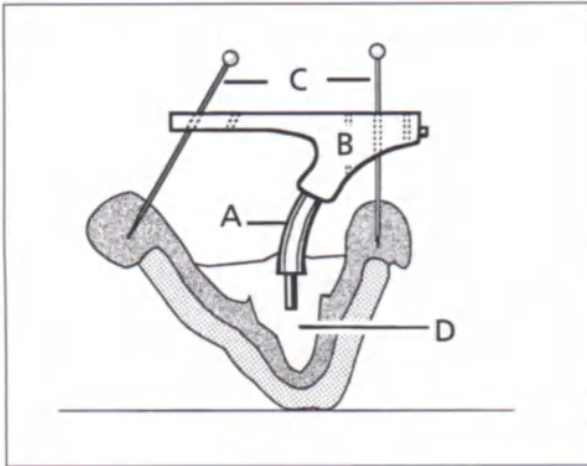
Процедуру повторяют для каждого штампа модели. Следует убедиться в отсутствии загрязнения поверхности рабочей модели и конического канала для хвостовика, что является залогом успеха при любой методике работы со съёмными штампами. Неполное наложение штампа скорее всего связано с загрязнением направляющих каналов<sup>29</sup> и приводит к неточному восковому моделированию. Затем повторно устанавливают штампы для проверки их припасовки и стабильности (рис. 18-26).

Вновь помещают вспомогательный воск в углубления вокруг вершин хвостовиков, чтобы изолировать их от гипса. Модель замачивают в воде и устанавливают в артикуляторе с помощью монтажного гипса. После отвердевания

гипса удаляют воск, покрывающий вершины хвостовиков (рис. 18-27). Повторно проверяют отсутствие частиц гипса или воска в этих углублениях. Хвостовики этого типа также можно цементировать в углублениях, фрезерованных на плоской нижней стороне модели, которая уже отлита.<sup>22</sup>

### Изогнутый хвостовик

Для установки в рабочей модели изогнутые хвостовики можно зафиксировать на оттиске перед отливанием модели или зацементировать в каналах, фрезерованных в ранее



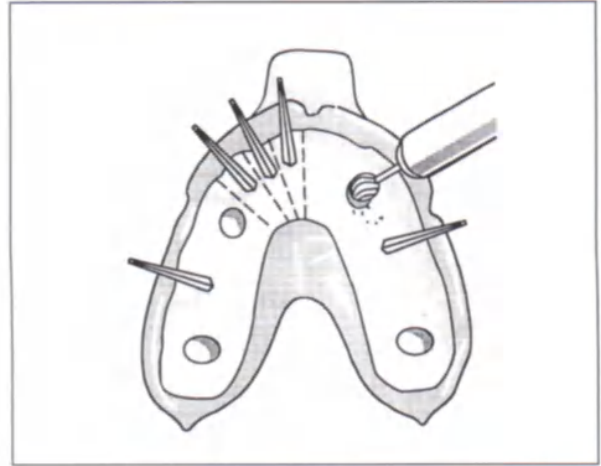
**Рис. 18-28.** На поперечном срезе показано расположение относительно оттиска изогнутого хвостовика (А), установочной направляющей (В), прямых булавок (С) и первого слоя гипса для штампов (D)

отлитой модели. При установке хвостовиков до заливания оттиска гипсом изогнутый хвостовик сначала вводят в большое отверстие установочной направляющей. Этот блок с установочной направляющей, ориентированный в вестибулярно-язычном направлении, располагают так, чтобы головка хвостовика погружалась в оттиск препарированного зуба на 1–2 мм. Вершина хвостовика обычно направлена вестибулярно, однако при язычном расположении зуба направление хвостовика меняют для более простого извлечения.

Прямую булавку вводят в одно из трех отверстий в вестибулярной части установочной направляющей и в вестибулярную складку оттиска. Другую булавку вводят через одно из отверстий в язычной части направляющей в язычную часть оттиска (рис. 18-28). Хвостовик не должен касаться оттиска, а его головка должна быть почти параллельна длинной оси зуба. Этот этап повторяют для всех препарированных зубов и в области промежуточной части несъемных частичных протезов. При изготовлении несъемного частичного протеза хвостовик также должен быть установлен приблизительно в центре каждого сегмента с непрепарированными зубами. Это позволит удалить эти сегменты гипсовой модели для создания лучшего доступа к придесневым краям восковых моделей опорных элементов.

На вибростоліке гипсом для штампов заполняют оттиск для покрытия головок и 1–2 мм самого толстого шестигранного участка хвостовиков. При этом оттиск заполняют, не доходя приблизительно 4 мм до придесневой границы препарирования. После отвердевания гипса для штампов осторожно удаляют две прямых булавки и снимают установочную направляющую с каждого хвостовика. Для упрощения локализации на модели каждого крупного сегмента с непрепарированными зубами большой фрезой для обработки акриловой пластмассы создают отверстия глубиной 2 мм с каждой стороны от хвостовика (рис. 18-29).

Гипс смазывают вазелином для последующей изоляции от цокольной части модели (рис. 18-30). Кроме того, тон-



**Рис. 18-29.** Углубления около 2,0 мм создают с каждой стороны от хвостовиков в двух крупных сегментах модели с непрепарированными зубами. Пунктирные линии указывают направление последующих распилов модели

кий слой вазелина наносят на открытые участки хвостовиков. Оттиск окантовывают воском, чтобы концевые участки хвостовиков немного выходили за пределы размягченного воска (рис. 18-31). Окантованный оттиск заливают желтым стоматологическим гипсом. Хвостовики должны быть покрыты слоем гипса толщиной не менее 2 мм, за исключением вершин, которые погружены в опалубный воск.

После отвердевания гипса опалубный воск удаляют и осторожно производят вертикальные распилы с обеих сторон от каждого штампа, чтобы не повредить границы препарирования (рис. 18-32). Распилы должны полностью доходить до гипса подлежащей цокольной части. Каждый сегмент отделяют от рабочей модели, нажимая или постукивая по выступающей вершине изогнутого хвостовика рукояткой ножа (рис. 18-33).

Для установки хвостовиков после отливания модели оттиск заливают гипсом для штампов и получают рабочую модель в виде подковы. На триммере основание модели делают плоским на расстоянии не более 10 мм от шеек зубов (рис. 18-34). Тонкие модели легче распиливать, а короткие штампы стабильнее длинных. На основании модели фрезеруют отверстие глубиной 5 мм строго в проекции центра каждого препарированного зуба, в области промежуточной части и над сегментом с непрепарированными зубами (рис. 18-35). Эти отверстия можно создать сверлом диаметром 2 мм (№ 47) в наконечнике или с помощью фрезерного пресса (система Пиндекс). Если съемный сегмент превышает ширину двух зубов, гипс с каждой стороны от канала для хвостовика гравировать на глубину около 2 мм большой фрезой для обработки акриловой пластмассы (рис. 18-36).

Проверяют, чтобы в каждом канале головка изогнутого хвостовика погружалась на всю длину. При необходимости канал очищают сверлом. По очереди цементируют хвостовики в каналах, нанося каплю цианакрилатного цемента в каждый канал (рис. 18-37). Головки хвостовиков полностью погружены (рис. 18-38), а вершины направлены вестибулярно (рис. 18-39).

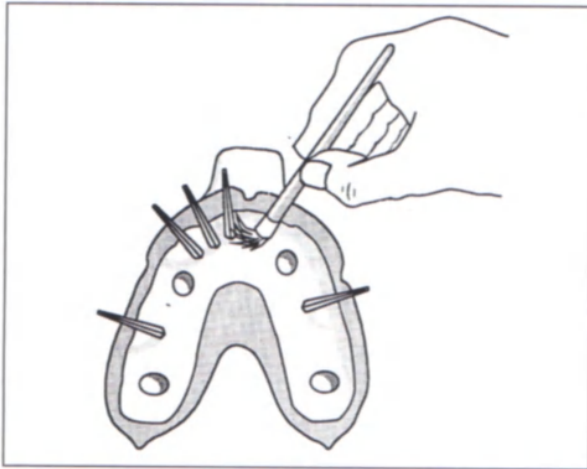


Рис. 18-30. Гипс и хвостовики смазывают вазелином

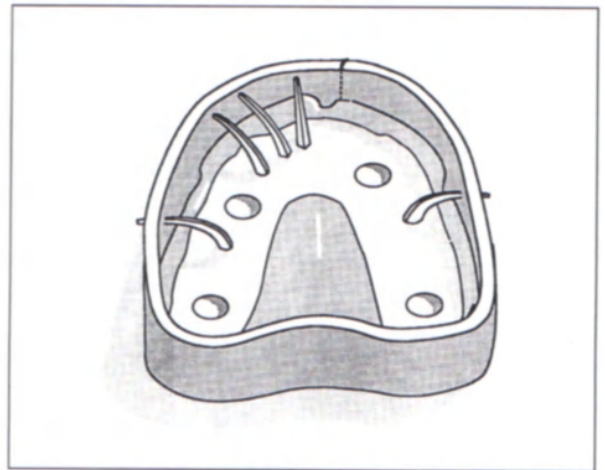


Рис. 18-31. Оттиск окружают опалубным воском, оставляя снаружи вершины хвостовиков

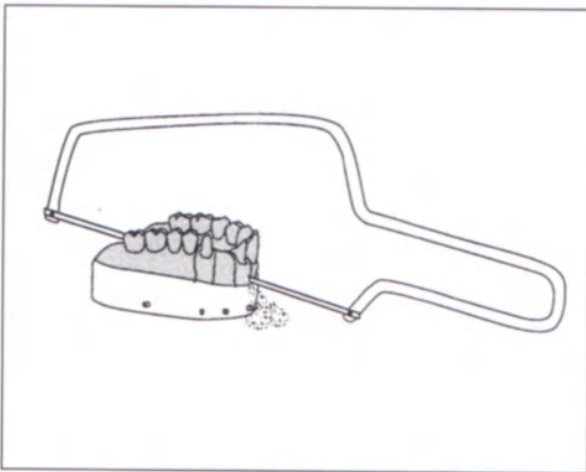


Рис. 18-32. Распилы в готовой модели

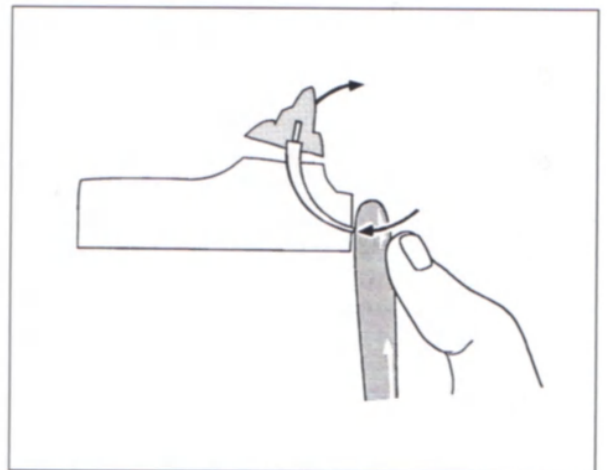


Рис. 18-33. Сегмент удаляют, надавливая на выступающую вершину изогнутого хвостовика

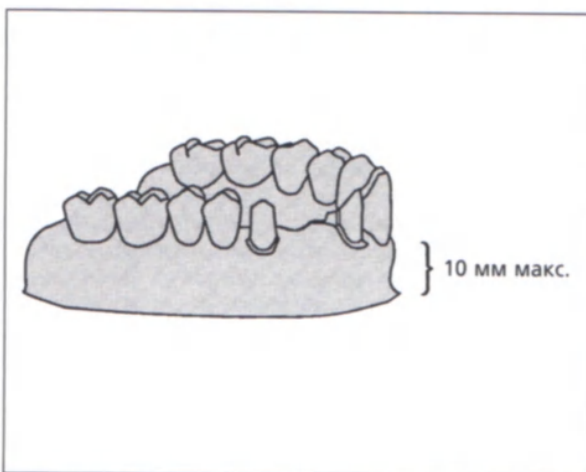


Рис. 18-34. Рабочая модель обрезана для установки цементируемых хвостовиков

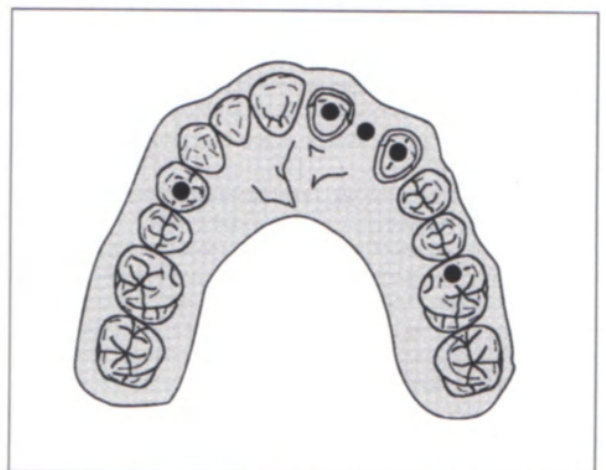


Рис. 18-35. На нижней поверхности модели фрезеруют каналы строго в отмеченных участках

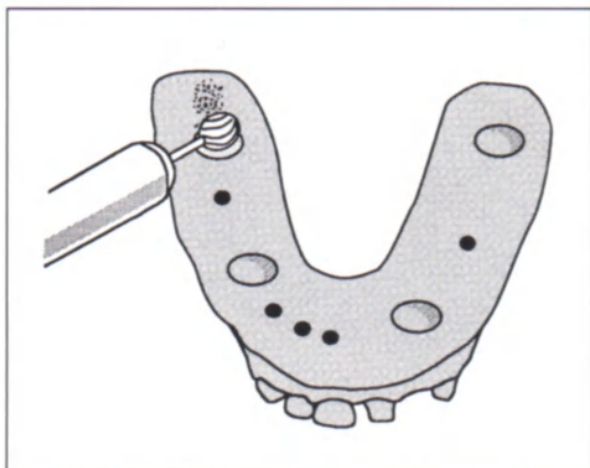


Рис. 18-36. Модель гравируют большой фрезой для обработки акриловой пластмассы

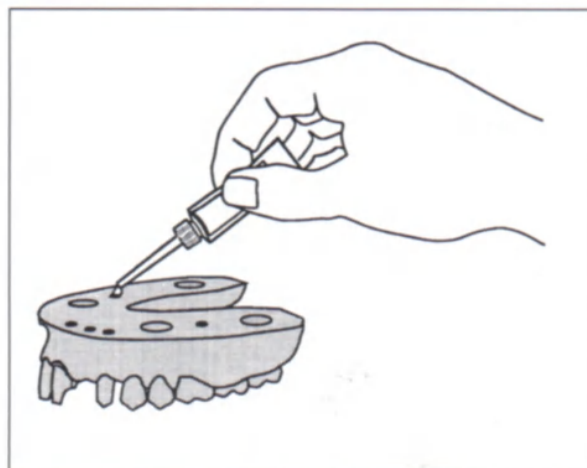


Рис. 18-37. В каждый фрезерованный канал вводят каплю цианакрилатного цемента

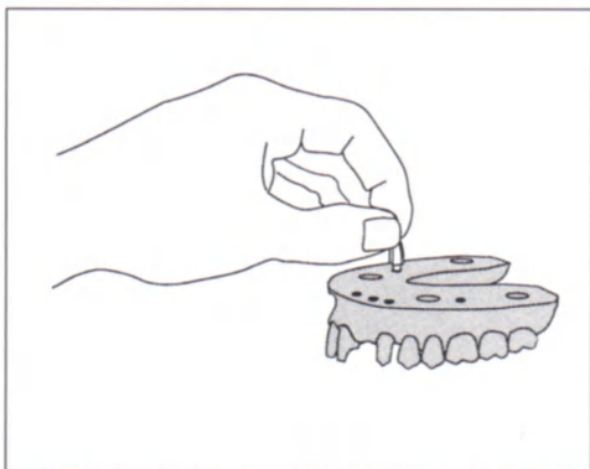


Рис. 18-38. В заполненном цементом канале устанавливают головку изогнутого хвостовика

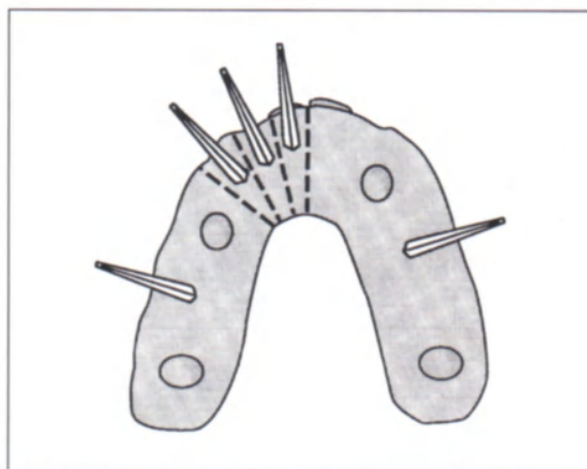


Рис. 18-39. Изогнутый хвостовик цементируют в каждой съемной части рабочей модели. Пунктирные линии указывают участки распила сегментов после отливания цокольной части модели

После отверждения цемента тонким слоем вазелина покрывают плоскую поверхность модели и свободные участки хвостовиков. Модель окантовывают воском, отливают цоколь и отделяют штампы, о чем говорилось ранее.

## Система Пиндекс

В системе Пиндекс используется обратный фрезерный пресс для изготовления рабочей модели со штампами, которые можно удалять и устанавливать повторно с большой точностью (рис. 18-40). Оттиск заливают гипсом без предварительного расположения и фиксации штифтовых хвостовиков. Устройство точно фрезерует параллельные каналы снизу обрезанной модели.

Оттиск заливают обычным способом, добавляя приблизительно 20 мм гипса выше края оттисковой ложки (рис. 18-41).

Это обеспечивает достаточный объем гипса для дальнейшего обрезания модели до нужной толщины без необходимости добавления гипса для штампов. Добавленный к цоколю гипс может отделиться от нижней поверхности штампов при установке хвостовиков или удалении штампов для обрезания.

После отвердевания гипса в течение 60 мин модель извлекают из оттиска и снова заливают оттиск для получения резервной модели. Перед обрезанием модель тщательно смачивают – во избежание загрязнения препарированных зубов. С помощью триммера сглаживают острые углы в задней части цоколя модели. Затем обрезают основание модели, прижимая заднюю часть цоколя к столику триммера (рис. 18-42). Модель обрезают до удаления всех шероховатых, неровных участков и поднутрений на нижней поверхности. Модель должна плотно прилегать к плоской поверхности рабочего стола, а расстояние от основания модели до границы препарирования должно составлять не

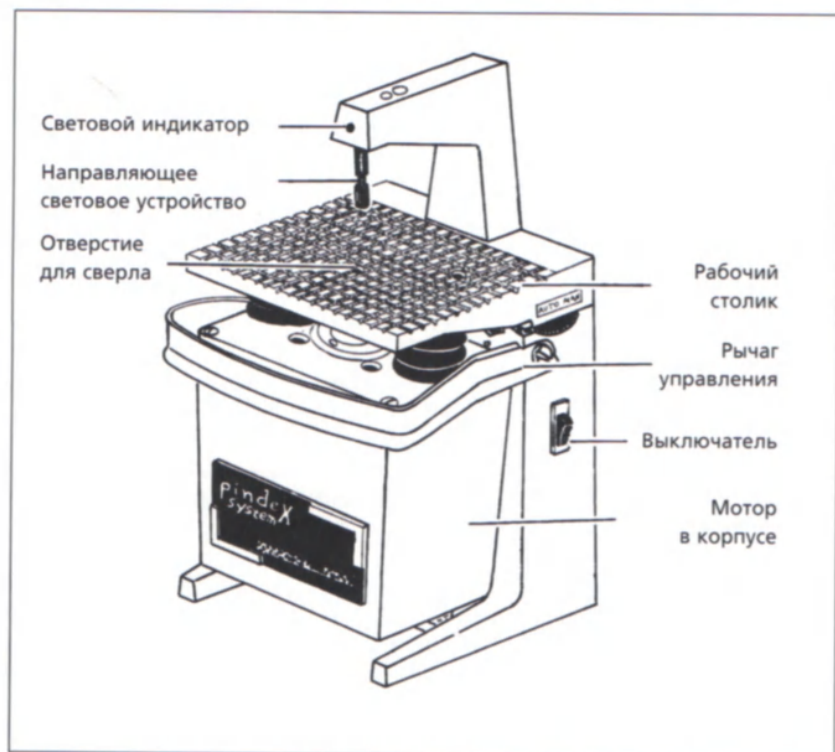


Рис. 18-40. Элементы устройства Пиндекс

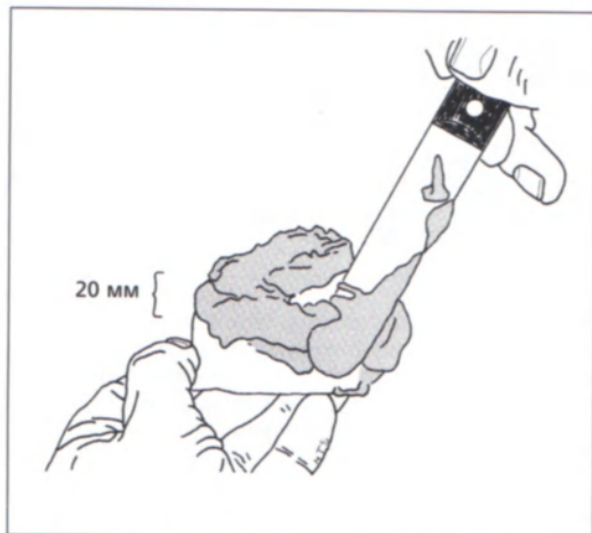


Рис. 18-41. Добавляют достаточный объем гипса для последующего обрезания

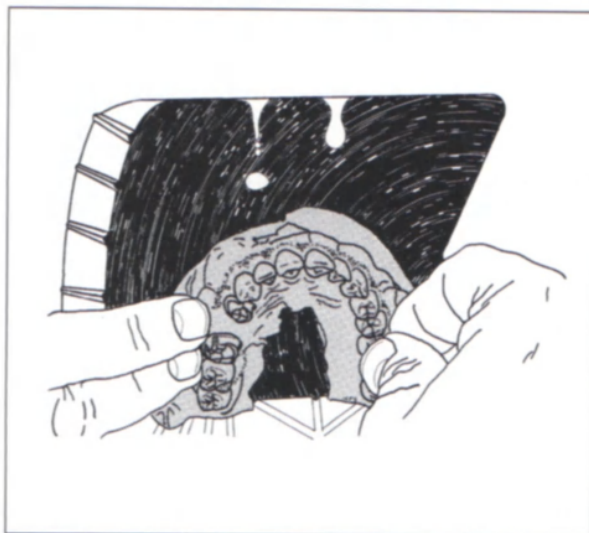


Рис. 18-42. На триммере обрезают основание модели



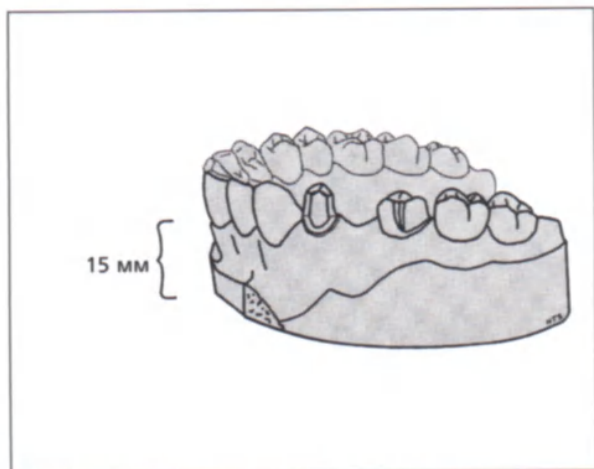


Рис. 18-43. Толщина модели должна составлять 15 мм без учета высоты зубов

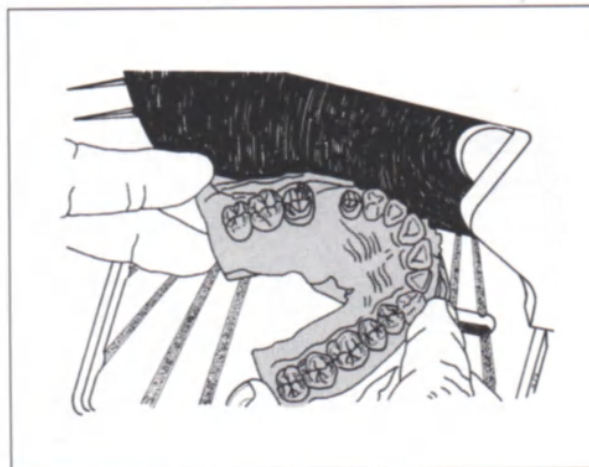


Рис. 18-44. На триммере обрезают края модели

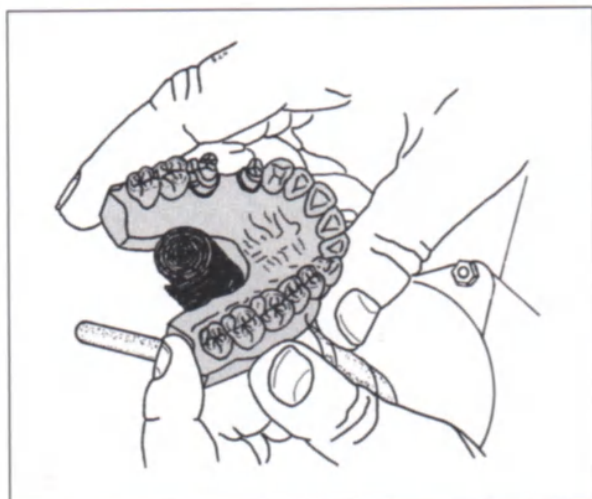


Рис. 18-45. Небную (язычную) часть шлифуют на шлифмоторе

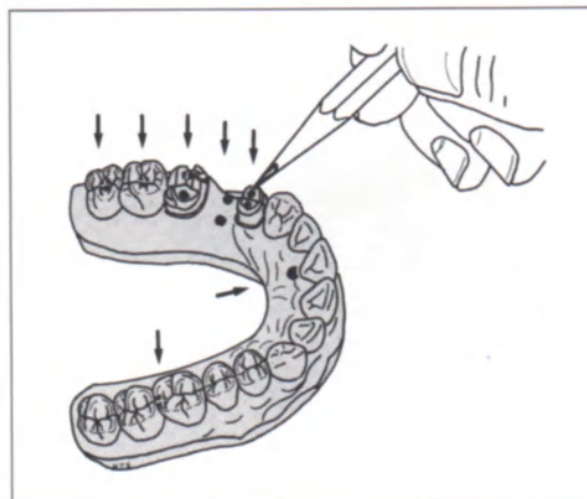


Рис. 18-46. Карандашом отмечают расположение каналов для хвостовиков

менее 15 мм (рис. 18-43). Плоское основание модели гарантирует параллельное фрезерование каналов для хвостовиков.<sup>36</sup>

С помощью триммера удаляют излишки гипса по краю модели (рис. 18-44). Модель промывают для очистки от загрязнения. Весь лишний гипс в язычной (небной) области удаляют на шлифмоторе (рис. 18-45). Язычный край модели должен быть слегка наклонен к основанию, чтобы в дальнейшем облегчить снятие штампов. Вестибулярно-язычная ширина модели должна составлять приблизительно 20 мм. Требуемое расположение хвостовиков отмечают карандашом на окклюзионных поверхностях препарированных или других зубов. Устанавливают по два хвостовика для каждого штампа, каждого дефекта зубного ряда и каждого концевой сегмента с непрепарированными зубами (рис. 18-46).

На боковой поверхности устройства нажимают выключатель. Светящийся красный индикатор указывает на включенное состояние. Подготовленную модель устанавливают на рабочем столике, так, чтобы первая карандашная отметка совпала со светящейся точкой направляющего светового луча (рис. 18-47). Большими пальцами обеих рук сильно прижимают модель вниз.

Остальными пальцами захватывают рычаг управления (рис. 18-48). Это позволяет оператору стабилизировать модель, когда фрезерный блок движется вверх и создает каналы для хвостовиков. Рычаг управления поднимают медленным плавным усилием, рассчитывая продолжительность цикла 3–5 с. При достижении соответствующей глубины красный световой индикатор отключается, указывая на завершение фрезерования канала. На рычаг управления усилие больше не оказывают. Таким образом завершают

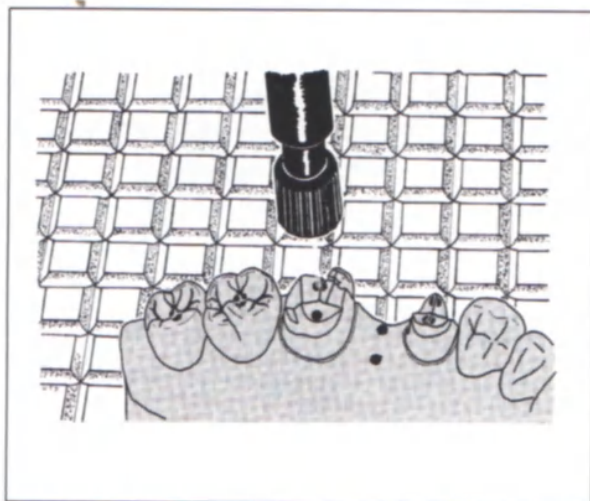


Рис. 18-47. Маркировка располагается под светящейся точкой

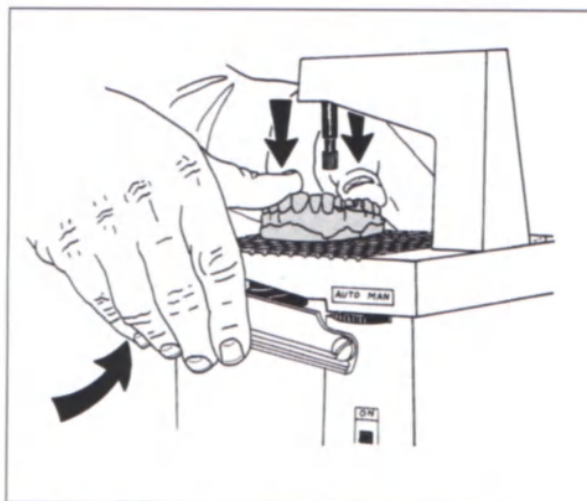


Рис. 18-48. Большие пальцы стабилизируют модель во время поднятия остальными пальцами рычага управления

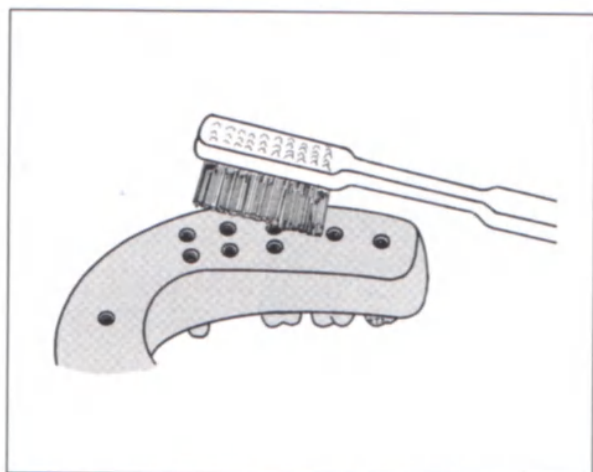


Рис. 18-49. Каналы для хвостиков очищают от загрязнения

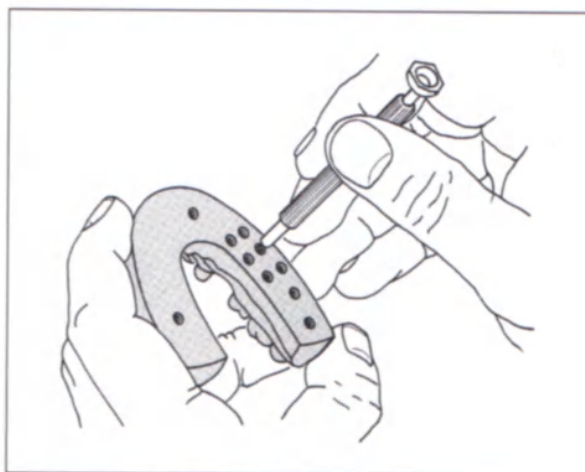


Рис. 18-50. Каналы для хвостиков прочищают с помощью ручной развертки

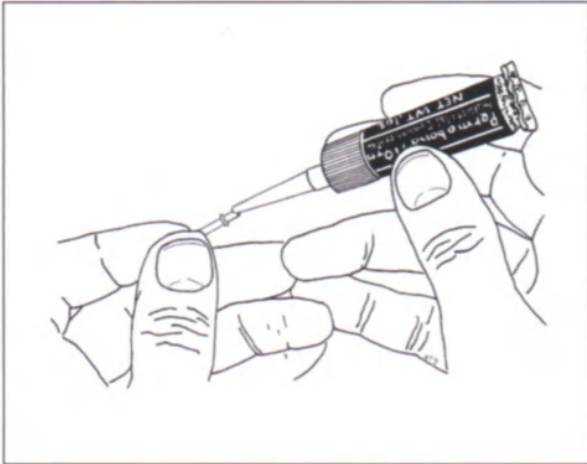
фрезерование всех каналов для хвостиков. Для получения лучших результатов модель следует слегка увлажнить, чтобы предупредить образование пыли и ее скопление вокруг каналов для хвостиков. Однако следует помнить, что *влажный* не означает *мокрый*.

Струей сжатого воздуха и зубной щеткой очищают каналы для хвостиков (рис. 18-49). Ручной разверткой удаляют все оставшиеся в каналах частицы (рис. 18-50). Перед цементованием проверяют погружение хвостиков на нужную глубину. Во избежание возникновения поднутрений шейка хвостика должна быть на одном уровне с основанием модели. Несколько минут, потраченных на проверку перед цементованием, позволяют предупредить разрушение модели при цементовании.

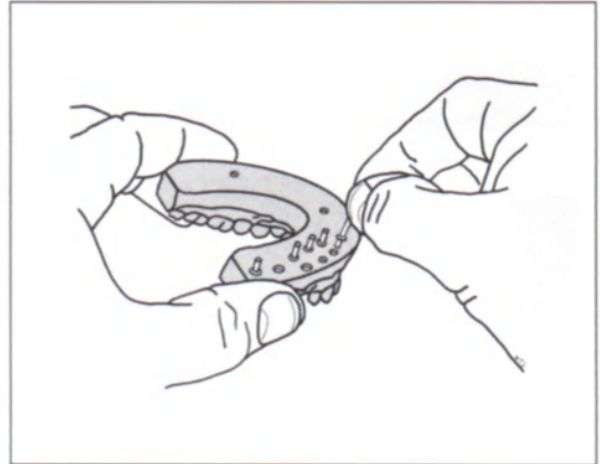
Для фиксации хвостиков в каналах можно использовать любой циаанакрилатный цемент. Модель следует тщательно просушить. Небольшое количество цемента наносят на край каждого хвостика (рис. 18-51). Избыточный объем цемента при плотном прилегании хвостика к каналу может соз-

дать значительное гидравлическое давление, препятствующее полному введению. Процесс установки хвостиков упрощается при введении в первую очередь коротких хвостиков в язычные (небные) каналы (рис. 18-52). При расположении длинных хвостиков в вестибулярных каналах вершины хвостиков более доступны для извлечения после установки моделей в артикуляторе.

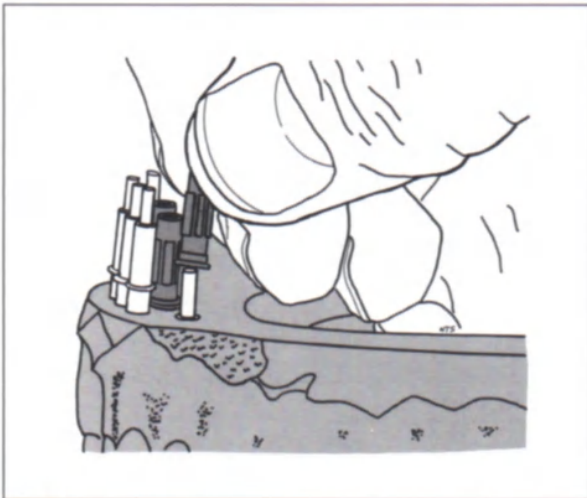
После застывания цемента на хвостиках устанавливают втулки, так, чтобы плоские грани у их основания были направлены одна к другой (рис. 18-53). Белые втулки устанавливают на длинных хвостиках, а серые – на коротких. Основание модели покрывают *тонким* слоем вазелина (рис. 18-54). Излишки вытирают ватной турундой, пальцем или сухим ватным аппликатором. При наличии видимых излишков смазывающего материала между моделью и ее цокольной частью образуется зазор, что приводит к погрешностям в расположении штампов при их повторной установке после отделения от модели.



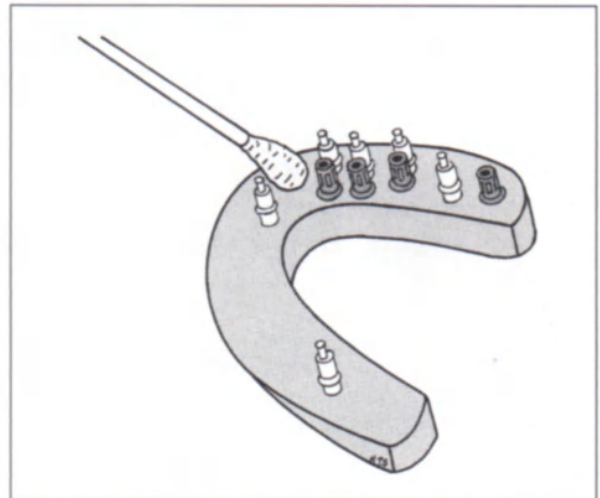
**Рис. 18-51.** При фиксации вершины хвостовиков покрывают цианакрилатным цементом



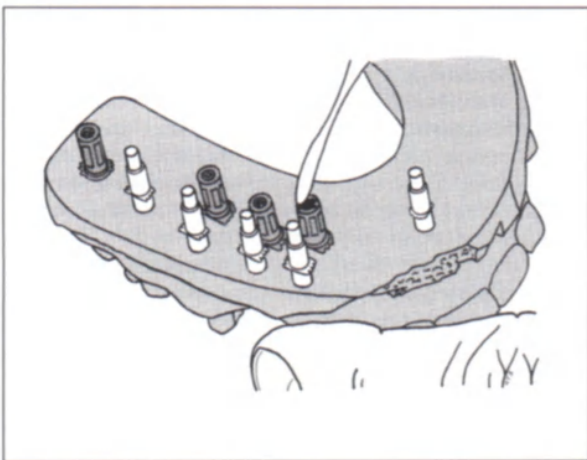
**Рис. 18-52.** Вначале устанавливают короткие, а затем длинные хвостовики



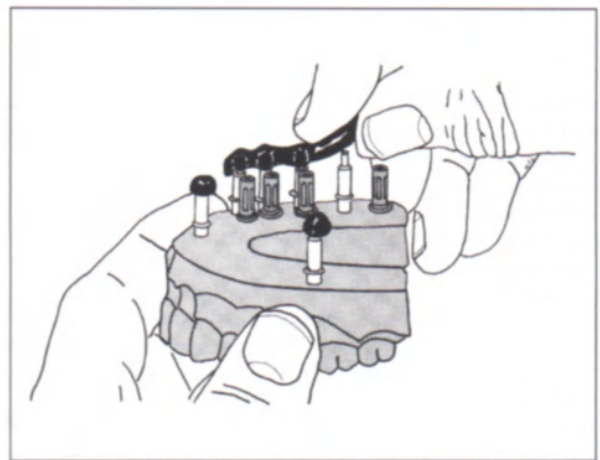
**Рис. 18-53.** Белые втулки устанавливают на длинных хвостовиках, а серые – на коротких



**Рис. 18-54.** Основание модели покрывают тонким слоем вазелина



**Рис. 18-55.** Вершины серых втулок изолируют воском



**Рис. 18-56.** Вершины длинных хвостовиков покрывают вспомогательным воском

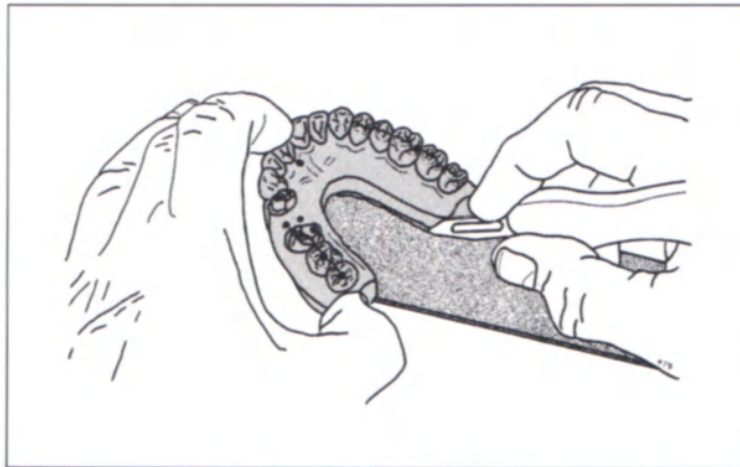


Рис. 18-57. Из опалубного воска вырезают наполнитель небного (язычного) пространства

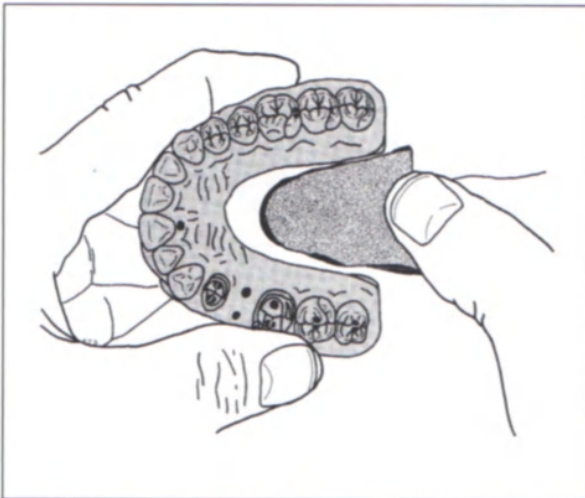


Рис. 18-58. Заполнитель помещают на модель

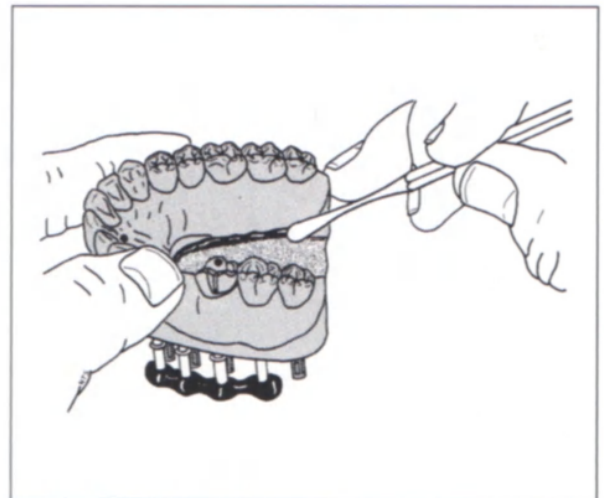


Рис. 18-59. Заполнитель фиксируют на модели

На вершины коротких втулок наносят небольшое количество размягченного воска, чтобы не залить их гипсом при изготовлении вторичного цоколя (рис. 18-55). Вдоль вершин длинных хвостовиков накладывают полосу вспомогательного воска для облегчения удаления штампов в дальнейшем (рис. 18-56). Небольшие шарики воска помещают на вершины одиночных хвостовиков на противоположной стороне модели.

Цокольную часть модели можно изготовить двумя способами. *Первый* является традиционным методом окантовывания модели. Используя модель как шаблон, из полочки опалубного воска вырезают участок для заполнения небного (язычного) пространства (рис. 18-57). U-образную пластинку воска помещают в соответствующее пространство (рис. 18-58) и фиксируют ее к модели из гипса для штампов горячим шпателем № 7 (рис. 18-59).

Полоску опалубного воска обжимают вокруг края моде-

ли и фиксируют горячим инструментом (рис. 18-60). Плотнo адаптируют вспомогательный воск, чтобы не допустить протекание гипса в зубодесневые борозды и на осевые поверхности зубов. Цоколь отливают из гипса III типа (Микростоун, Уип-Микс; Microstone). Начиная с области расположения хвостовиков, добавляют малые порции гипса до полного их покрытия (рис. 18-61).

Для *второго* метода используют специальные формирователи цоколя для полной и частичной моделей. Глубина формы соответствует длине длинных хвостовиков. Для отливки цоколя также используют гипс Микростоун. На вибростоліке гипсом заполняют основание формы цоколя (рис. 18-62). Небольшое количество гипса добавляют на основание модели, осторожно нагнетая его между хвостовиками (рис. 18-63).

Модель переворачивают и медленно погружают ее в форму цоколя до контакта воска на вершинах хвостовиков

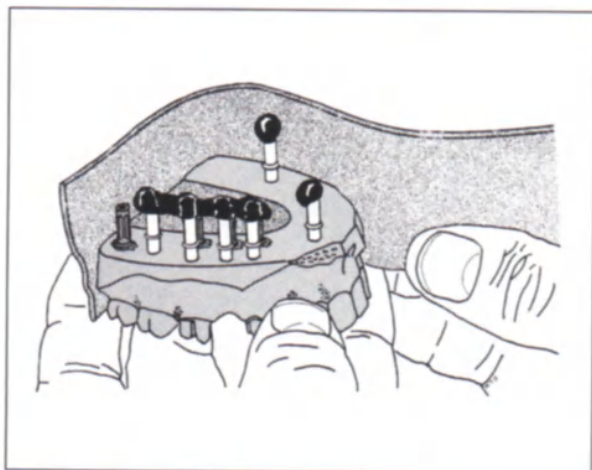


Рис. 18-60. Опалубный воск обжимают вокруг модели

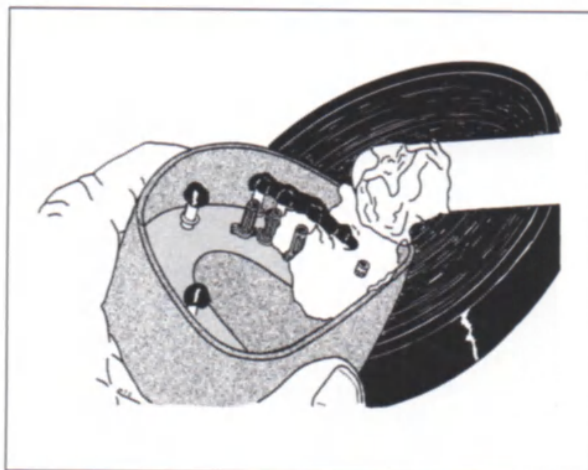


Рис. 18-61. Цоколь отливают из гипса III типа



Рис. 18-62. Основание формы цоколя заполняют гипсом III типа



Рис. 18-63. Гипс нагнетают вокруг оснований хвостовиков

с основанием формы (рис. 18-64). Необходимо следить, чтобы модель не утонула в гипсе. Излишки гипса удаляют по мере его появления по краю модели. Отверждение цоколя происходит не менее 30 мин. После удаления воска или формы цоколя модель смачивают и обрезают на триммере. Край модели обрезают до появления ровного и четкого соединения гипса для штампов и цокольного гипса.

Перед распилом штампов модель оставляют для высыхания. Модель с хвостовиками можно отделить от цоколя одним блоком, что позволяет разделить ее на штампы снизу. Это особенно удобно при ограниченном межзубном пространстве и возможном вследствие этого повреждении границы препарирования.<sup>37</sup> Для обычного несъемного частичного протеза из трех единиц распиливают штампов, как правило, можно выполнить с окклюзионной стороны. При таком доступе видны границы препарирования, поэтому этот метод предпочтителен для начинающего специалиста.

При другом методе разделения штампов на первом этапе удаляют вспомогательный воск, находящийся на вершинах длинных хвостовиков (рис. 18-65). Затем карандашом отмечают нужное расположение распилов с вестибулярной и язычной стороны модели (рис. 18-66). Для удаления модели единым блоком рукояткой инструмента осторожно постукивают по всем выступающим хвостовикам (рис. 18-67). Это продолжают до освобождения модели от цоколя. Модель удаляют и продляют карандашные линии на нижнюю сторону модели для маркировки расположения нужных распилов.

Разделение штампов проводят снизу лобзиком (рис. 18-68). Распил должен заканчиваться на расстоянии 1–2 мм от границы препарирования. Окончательное разделение проводится осторожным прижиманием двух сегментов одного к другому. Таким образом между сегментами происходит аккуратный перелом без повреждения границы препарирования.

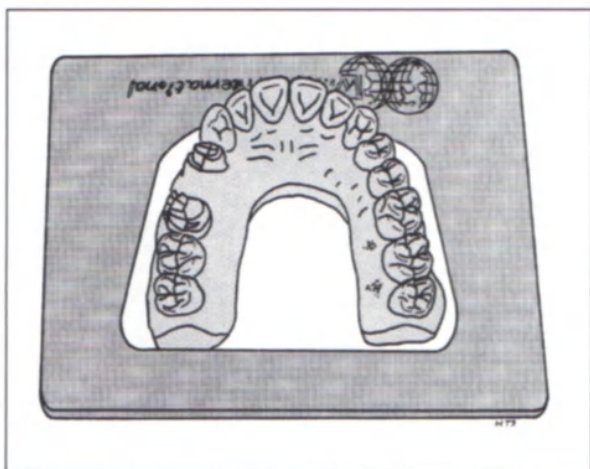


Рис. 18-64. Модель помещают на основание формы цоколя

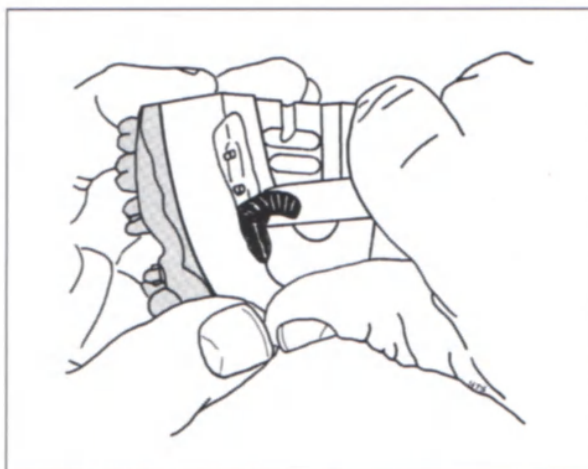


Рис. 18-65. Воск над длинными хвостовиками удаляют

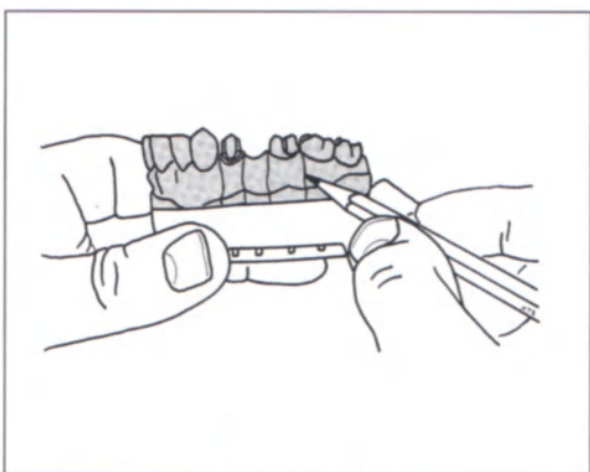


Рис. 18-66. Линии распила отмечают карандашом

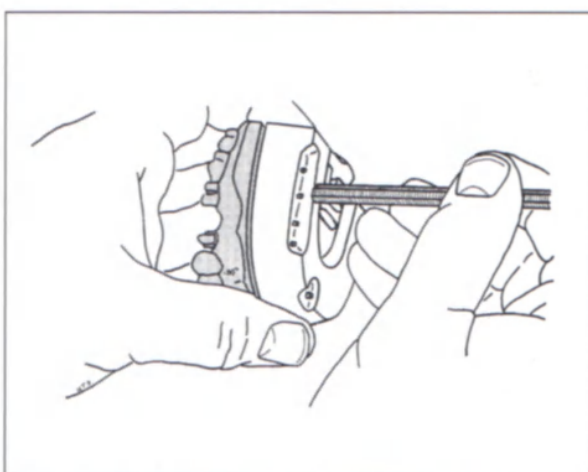


Рис. 18-67. При постукивании по хвостовикам ручкой инструмента происходит отделение модели

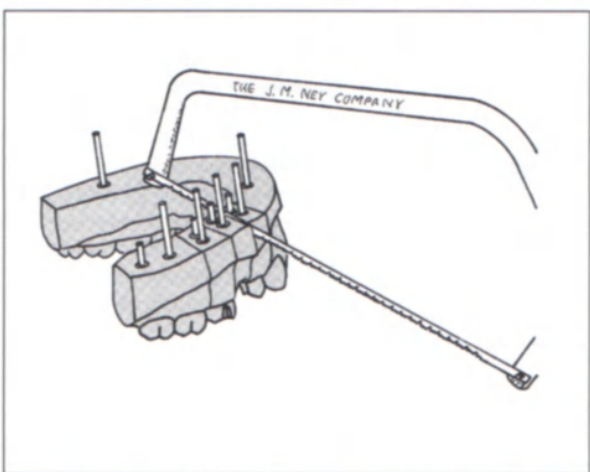


Рис. 18-68. Разделение штампов проводят снизу

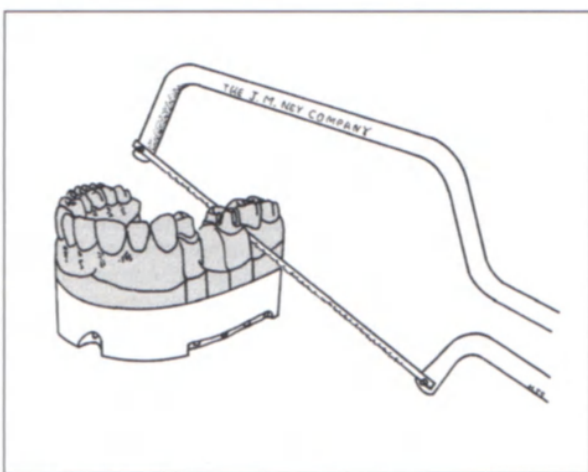
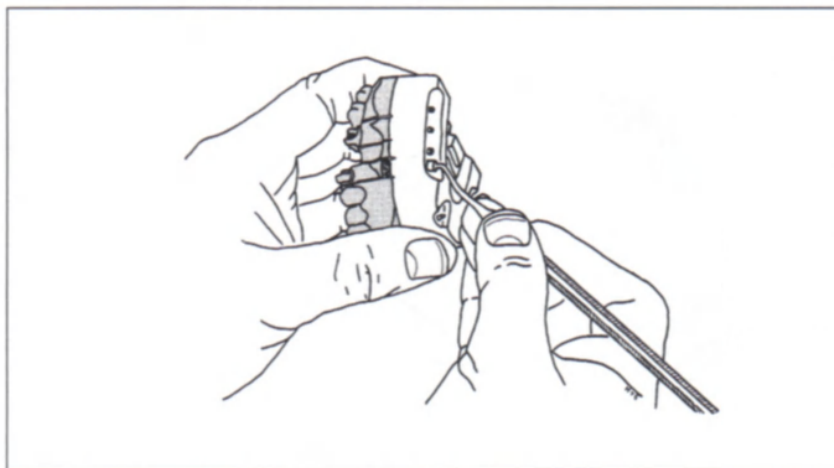
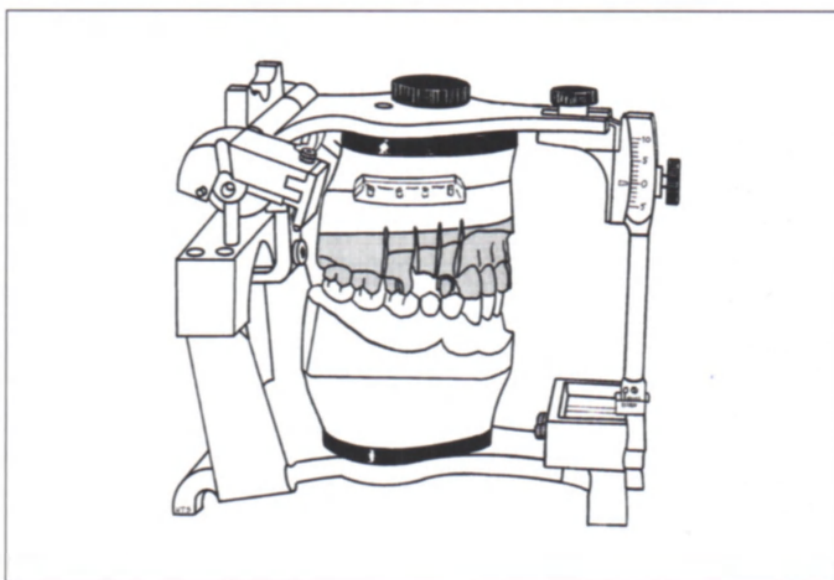


Рис. 18-69. Разделение штампов также можно выполнить с окклюзионной стороны модели



**Рис. 18-70.** Освободить штампы также можно с помощью большого штопфера для амальгамы



**Рис. 18-71.** Готовая модель в артикуляторе

Для разделения штампов с окклюзионной стороны медленно начинают распиливание, осторожно обходя границы препарирования (рис. 18-69). Во избежание повреждения зубов с противоположной стороны зубного ряда, первый распил производят медиально от сегмента с препарированными зубами. Нерабочий сегмент или квадрант удаляют для обеспечения хорошего доступа и свободы перемещения при распиливании штампов. До удаления штампа следует сделать распил через всю толщину гипса.

Для удаления одиночных штампов большим штопфером для амальгамы или ручкой инструмента нажимают на выступающий край хвостовика до отделения штампа от цоколя (рис. 18-70). Для облегчения извлечения штампов в ходе последующих этапов распил должен быть параллелен или немного конвергировать с хвостовиком. Если основание штампа шире препарированного зуба, то штамп бло-

кируется и утрачивается основное преимущество съёмных штампов.

После разделения штампов их обрезают обычным образом. Красным карандашом отмечают границы препарирования. Упрочняющий и компенсаторный лаки наносят на штамп согласно инструкции производителя. Перед монтажом модели и еще до замешивания монтажного гипса оценивают высоту цоколя в артикуляторе. Слишком высокий цоколь ограничивает закрывание артикулятора. При необходимости уменьшения цоколя перед его шлифованием на триммере с модели удаляют сегменты с хвостовиками.

Затем вновь соединяют две части модели и помещают небольшое количество вспомогательного воска на вершины хвостовиков. Это исключает блокирование монтажным гипсом доступа к хвостовикам. После отвердевания монтажного гипса удаляют воск с хвостовиков. Модель готова для воскового моделирования (рис. 18-71).

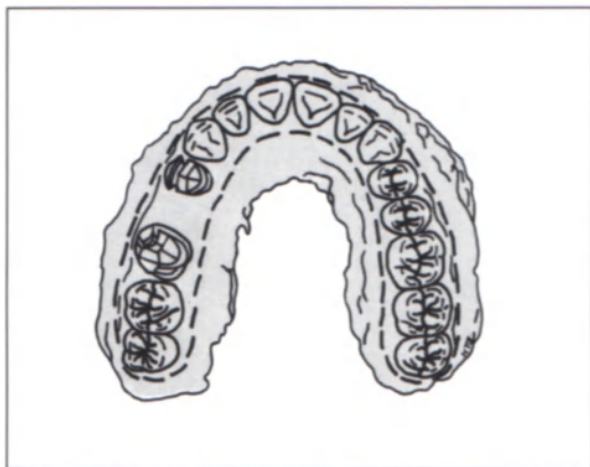


Рис. 18-72. Отлитая модель имеет U-образную форму без гипса в центре



Рис. 18-73. Язычную сторону модели обрезают на шлиф-моторе

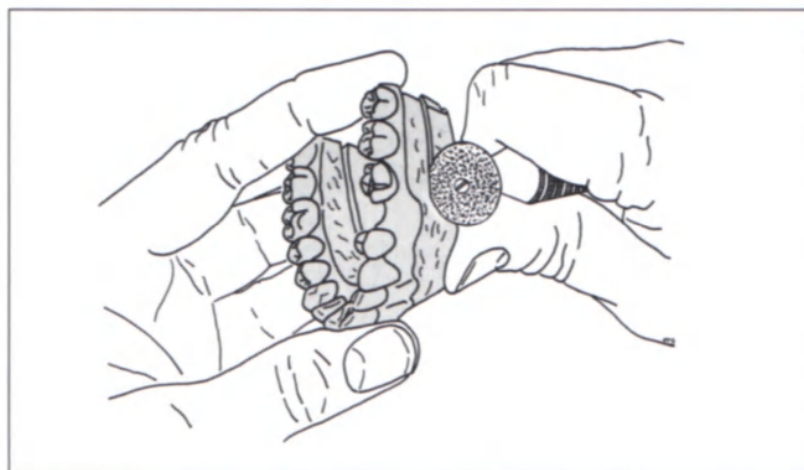


Рис. 18-74. На цоколе создают горизонтальные проточки для ретенции

### Ложка для замыкания штампов Дай-Лок (Di-Lok)

Для соединения рабочей модели и штампов также можно использовать разборную пластиковую ложку с внутренними направляющими проточками и пазами. Использование такой ложки приводит к минимальной вертикальной погрешности.<sup>29,38</sup> Как и при работе с другими системами съемных штампов, особое внимание следует уделять чистоте и максимально точной припасовке элементов. Перед использованием ложки проверяют наличие для нее пространства по установленным в артикуляторе диагностическим моделям. При необходимости монтажа модели близко к верхней раме артикулятора или шарнирной оси следует использовать альтернативную методику.

### Принадлежности к оттисковой ложке Дай-Лок

1. Вакуумный смеситель с емкостью 500 мл и шлангом вакуумного насоса.
2. Вибростол.
3. Мерник для воды.
4. Большой и малый шпатели.
5. Гипс для штампов (Силки-Рок, Вел-Микс).
6. Камера с постоянной влажностью.
7. Ложка Дай-Лок.
8. Триммер для моделей.
9. Абразивный круг на шлифмоторе.
10. Прямой наконечник, сепарационный диск на дискодержателе, грушевидная фреза для обработки пластмассы.



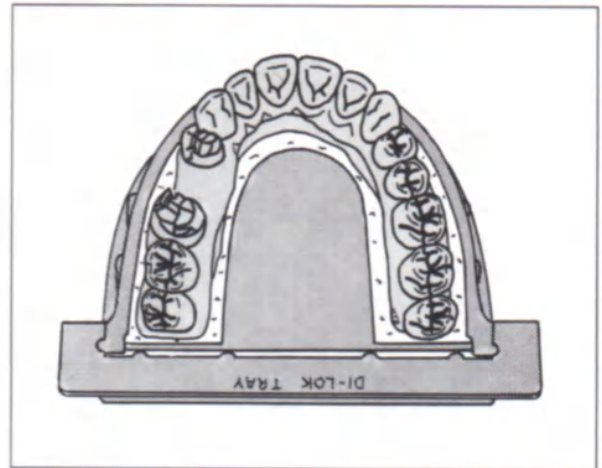


Рис. 18-75. Модель погружают в ложку с гипсом

11. Лобзик с тонким полотном.
12. Красный карандаш Колорбрайт.

Оттиск зубного ряда полностью заливают гипсом для штампов. Гипс остается в пределах U-образной дуги толщиной около 2,5 см. Гипс не должен попадать в открытое язычное пространство, допускается лишь минимальное наличие гипса на вестибулярном валике оттиска. Модель отделяют от оттиска после отвердевания гипса в течение 1 ч. U-образную модель с открытым язычным пространством обрезают, чтобы она поместилась в ложку Дай-Лок (рис. 18-72).

На триммере обрезают вестибулярную поверхность модели с наклоном к ее основанию. Модель тщательно просушивают, затем обрезают язычную поверхность модели абразивным кругом на шлифмоторе (рис. 18-73) и проверяют прилегание модели в ложке Дай-Лок. Сепарационным диском в прямом наконечнике делают проточку на цоколе модели (рис. 18-74). С внутренней и наружной стороны модели наносят одну или две горизонтальные проточки для создания поднутрений для ретенции модели в гипсе, заполняющем ложку.

Цокольную часть модели замачивают в воде приблизительно на 5 мин. Замешивают гипс и на вибростолыке вводят его в ложку, наполняя ее примерно на три четверти. Модель погружают в гипс, раскачивая ее для исключения воздушных пор. После установки модели пришеечный край зубов должен находиться приблизительно на 4 мм выше края ложки. Выступившие вдоль края модели и на уступе ложки излишки гипса аккуратно вытирают. Таким образом модель в ложке оказывается окружена слоем гипса (рис. 18-75). Гипс оставляют для отвердевания и высыхания.

Для заключительного этапа изготовления штампов модель извлекают из ложки. Ложку разбирают, подняв заднюю часть и затем выдвинув вперед щечный сегмент (рис. 18-76). Модель легко освобождается при резком постукивании по переднему краю основания ложки рукояткой зуботехнического ножа (рис. 18-77). Немного сместив модель, ее перемещают вперед и отделяют от основания ложки.

Лобзиком с тонким полотном производят распил между препарированным и соседним зубами (рис. 18-78). Распил начинается в области межзубного сосочка и идет вниз с небольшим наклоном. В медиодистальном направлении штамп должен быть немного шире у основания, чем у придесневой границы препарирования зуба.

Распиливание с окклюзионной стороны проводят приблизительно на три четверти толщины гипсового цоколя. Пальцевым нажатием от модели отламывают штамп и расположенные на нем зубы (рис. 18-79). Таким же образом отделяют штамп от другой части модели. Этот небольшой фрагмент гипса, находящийся в плотном контакте с соседними сегментами, а также вертикальные грани ложки обеспечивают точное соотношение штампов и модели.<sup>36</sup> Процедуру повторяют для каждого препарированного зуба.

В области десневой границы препарирования грушевидной фрезой для обработки пластмассы удаляют излишки гипса (рис. 18-80). Обработку и сглаживание вогнутого участка вблизи границы препарирования завершают зуботехническим ножом с лезвием № 25. Непосредственно границу препарирования отмечают красным карандашом, чтобы облегчить ее нахождение в процессе воскового моделирования.

В ложке проверяют наличие тонких затеков гипса, оставшихся после погружения модели в гипс. Все частицы гипса из ложки удаляют, тщательно вычищая ее жесткой зубной щеткой, а затем просушивают струей сжатого воздуха. В чистой ложке соединяют штампы и остальные фрагменты модели. Вестибулярную часть ложки плавно перемещают вдоль основания спереди. Опускают заднюю часть вдоль выступов, блокируя ложку (рис. 18-81). По возможности, для крепления ложки Дай-Лок в артикуляторе модель устанавливают в лицевой дуге или в окклюзии с предварительно установленной диагностической моделью. Монтажный гипс наносят на кольцо артикулятора и основание ложки с поднутрениями. После отвердевания гипса установленная модель в ложке Дай-Лок готова для воскового моделирования (рис. 18-82).

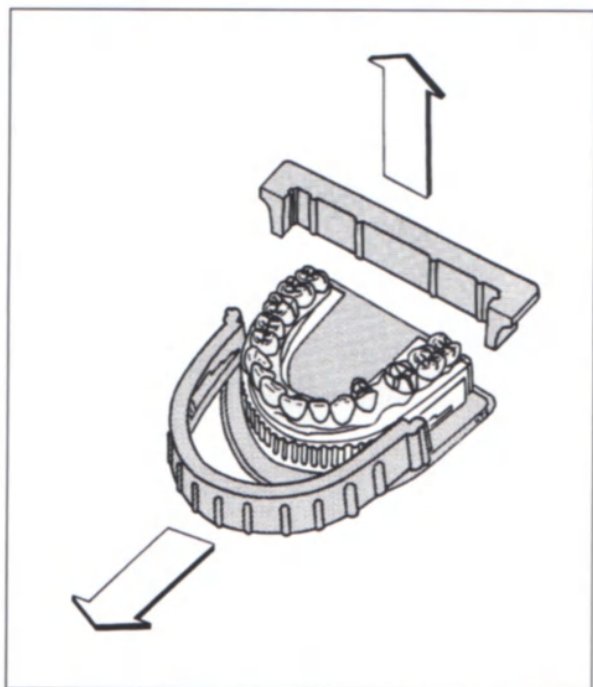


Рис. 18-76. Раскрытие модели

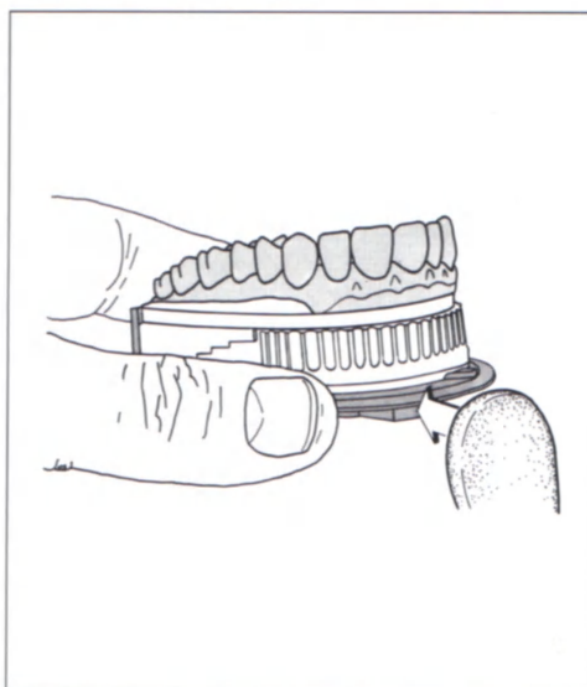


Рис. 18-77. Модель отделяют от основания ложки, постукивая по передней части основания

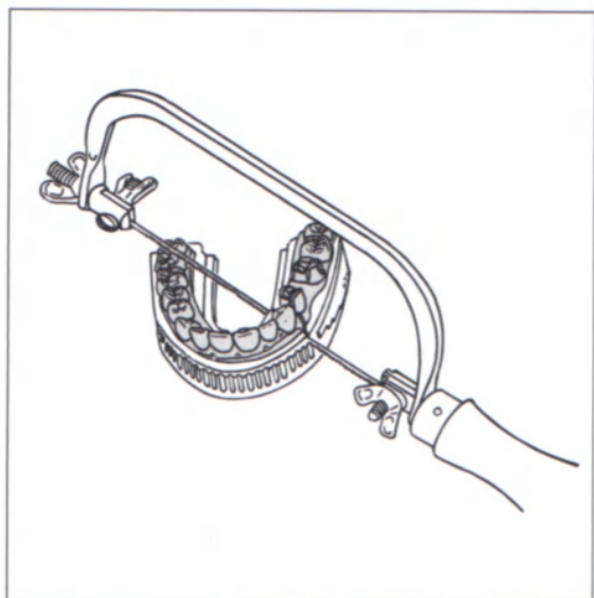


Рис. 18-78. Распил производят с каждой стороны препарированного зуба

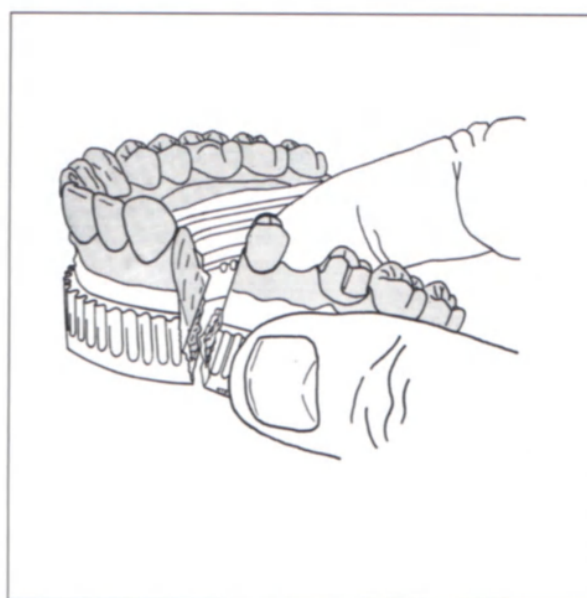


Рис. 18-79. Препарированный зуб вручную отламывают от модели. Для разделения нельзя использовать рычаг

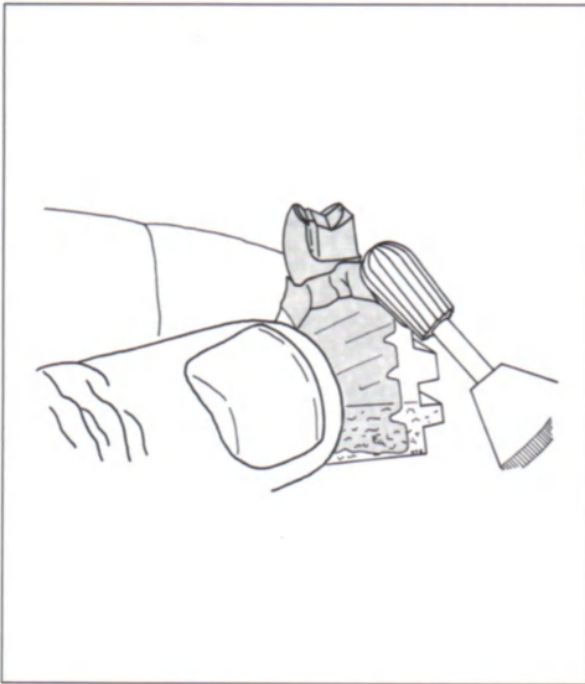


Рис. 18-80. Аликальнее границы препарирования штамп подрезают фрезой для обработки пластмассы

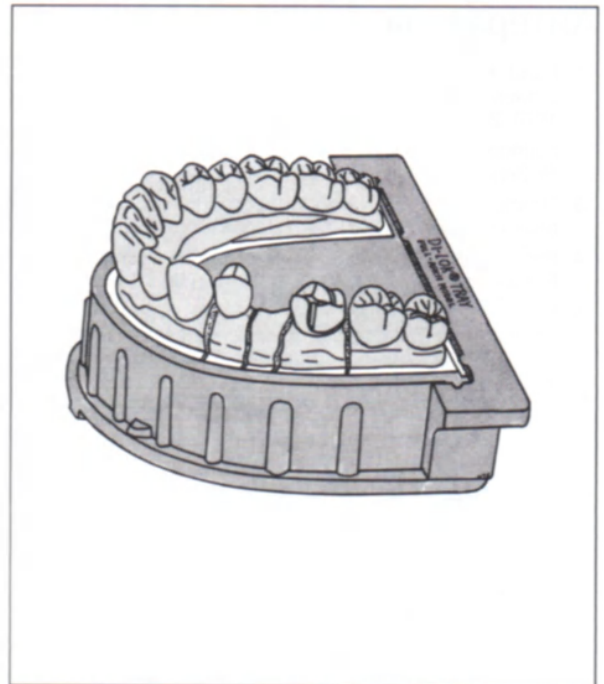


Рис. 18-81. Модель и штампы вновь соединены в ложке

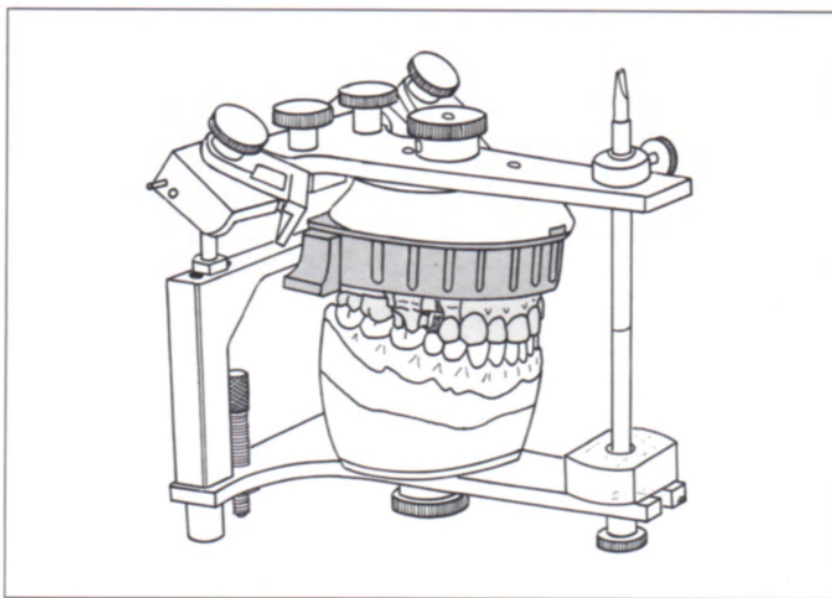


Рис. 18-82. Модель и ложка установлены в артикуляторе

## Литература

1. Rudd KD, Strunk RR, Morrow RM: Removable dies for crowns, inlays and fixed partial dentures. *J Prosthet Dent* 1970; 23:337-347.
2. Saunders M: The orientation of dies in restorative dentistry. *Br Dent J* 1964; 117:133-138.
3. Thompson MJ: A standardized indirect technic for reversible hydrocolloid. *J Am Dent Assoc* 1953; 46:1-18.
4. Phillips RW: *Skinner's Science of Dental Materials*, ed 9. Philadelphia, WB Saunders Co, 1991, p 86.
5. McCormick JT, Antony SJ, Dial ML, Duncanson MG, Shillingburg HT: Wettability of elastomeric impression materials: Effect of selected surfactants. *Int J Prosthodont* 1989; 2:413-420.
6. Cullen DR, Mikesell JW, Sandrik JL: Wettability of elastomeric impression materials and voids in gypsum casts. *J Prosthet Dent* 1991; 66:261-265.
7. Rudd KD, Morrow RM, Bange AA: Accurate casts. *J Prosthet Dent* 1969; 21:545-554.
8. Phillips RW, Ito BY: Factors affecting the surface of stone dies poured in hydrocolloid impressions. *J Prosthet Dent* 1952; 2:390-400.
9. Wiskott A: Laboratory procedures and clinical implications in the making of casts. *Quintessence Int* 1987; 18:181-192.
10. Fusayama T, Ide K, Hosada H: Relief of resistance of cement of full cast crowns. *J Prosthet Dent* 1964; 14:95-106.
11. Eames WB, O'Neal SJ, Monteiro J, Roan JD, Cohen KS: Techniques to improve the seating of castings. *J Am Dent Assoc* 1978; 96:432-437.
12. Gardner FM, Vermilyea SG: The variability of die-spacer film thickness. *Gen Dent* 1985; 33:502-503.
13. Donovan T, Wright W, Campagni WV: Use of paint-on die spacers in preparations with grooves. *J Prosthet Dent* 1984; 52:384-388.
14. Campagni WV, Preston JD, Reisbick MH: Measurement of paint-on die spacers used for casting relief. *J Prosthet Dent* 1982; 47:606-611.
15. Campagni WV, Wright W, Martinoff JT: Effect of die spacer on the seating of complete cast gold crowns with grooves. *J Prosthet Dent* 1986; 55:324-328.
16. Campagni WV, Prince J, Defreese C: Measurement of coating agents used for surface protection of stone dies. *J Prosthet Dent* 1986; 55:470-474.
17. Cowell TA, Moore J: New technic for sectional model production for inlay and bridgework. *J Am Dent Assoc* 1965; 71:1387-1390.
18. Kimball HD: Hydrocolloid in restorative operative dentistry—Technique and principles. *Dent Digest* 1949; 55:64-71.
19. Mann AW: A critical appraisal of the hydrocolloid technique: Its advantages and disadvantages. *J Prosthet Dent* 1951; 1:733-749.
20. Dilts WE, Podshadley AG, Ellison E, Neiman R: Accuracy of a removable die-dowel pin technique. *J Dent Res* 1971; 50:1249-1252.
21. Carl W, Garlapo DA, Brown MH: Modified impression procedure and removable die preparation. *Quintessence Int* 1974; 5:39-44.
22. Smith CD, Nayyar A, Koth DL: Fabrication of removable stone dies using cemented dowel pins. *J Prosthet Dent* 1979; 41:579-581.
23. Reed GM: New concept in precision dowels. *J Am Dent Assoc* 1968; 76:321-324.
24. Stern AJ, Vernon HM: Development of a new tool in restorative dentistry. *J Prosthet Dent* 1969; 21:536-544.
25. Benfield JW, Lyons GV: Precision dies from elastic impressions. *J Prosthet Dent* 1962; 12:737-752.
26. Covo LM, Ziebert GJ, Balthazar Y, Christensen LV: Accuracy and comparative stability of three removable die systems. *J Prosthet Dent* 1988; 59:314-318.
27. Richardson DW, Sanchez RA, Baker PS, Haug SP: Positional accuracy of four die tray systems. *J Prosthet Dent* 1991; 66:39-45.
28. Hohlt FA, Phillips RW: Evaluation of various methods employed for constructing working dies from hydrocolloid impressions. *J Prosthet Dent* 1956; 6:87-93.
29. Dilts WE, Podshadley AG, Sawyer HF, Neiman R: Accuracy of four removable die techniques. *J Am Dent Assoc* 1971; 83:1081-1085.
30. Myers M, Hembree JH: Relative accuracy of four removable die systems. *J Prosthet Dent* 1982; 48:163-165.
31. Troendle KB, Troendle GR, Cavozos E: Positioning dowel pins for removable dies. *J Prosthet Dent* 1981; 46:575-578.
32. George TA, Holmes JR: The dowelclip: A device for dowel pin placement. *J Prosthet Dent* 1985; 53:276-278.
33. Robinson FB, Block B: Dowel pin positioning technique for fixed partial denture working casts. *J Prosthet Dent* 1981; 46:215-216.
34. Balshi TJ, Mingledorff EB: Matches, clips, needles, or pins. *J Prosthet Dent* 1975; 34:467-472.
35. Stone TE, Welker WA: A method for locating dowel pins in artificial stone casts. *J Prosthet Dent* 1980; 44:345-346.
36. Miranda FJ, Dilts WE, Duncanson MG, Collard EW: Comparative stability of two removable die systems. *J Prosthet Dent* 1976; 36:326-333.
37. Netti CA, Yard RA, Withrow G, Nagy WW: Saw modification for underside die cutting. *J Prosthet Dent* 1990; 64:621-624.
38. Hembree JH, Brown T: Relative accuracy of several removable die systems. *J Acad Gen Dent* 1974; 22:31-33.

## Восковое моделирование

**В**осковая модель является имитацией окончательной реставрации препарированного зуба. Следует помнить, что окончательная реставрация не может быть лучше восковой модели, т.е. ошибки и погрешности моделирования непосредственно сказываются на ее качестве. Несколько лишних минут работы с восковой моделью часто позволяют сэкономить часы, потраченные на исправление каркаса или готового протеза.

Возможны два способа изготовления восковой модели:

1. *Прямой* метод заключается в проведении воскового моделирования в полости рта.
2. *Непрямой* метод предполагает восковое моделирование на гипсовой модели препарированного зуба.

Преимущество непрямого метода состоит в том, что для основной части процедуры не требуется присутствие пациента. Работа на гипсовой модели обеспечивает прекрасный визуальный контроль и доступ к краям препарирования, а само моделирование в большинстве случаев проводит зубной техник. Благодаря перечисленным выше факторам непрямого метода стала наиболее популярной при изготовлении литых конструкций.

Большое значение имеет правильный выбор воска. Воск I типа предназначен для моделирования в полости рта. Воск II типа используется для моделирования вне полости рта и имеет более низкую температуру плавления. Для непрямого моделирования применяется воск II типа (по спецификации АСА № 4). Рекомендуется использовать цветной воск, например синий, зеленый или красный – для лучшего контраста с гипсовой моделью. Воск для моделирования вкладок должен соответствовать следующим требованиям<sup>1</sup>:

1. Высокая текучесть при нагревании без образования крошек и хлопьев и без потери гладкости.
2. Достаточная жесткость после остывания.
3. Воск должен легко поддаваться скоблению без сколов, деформации или размазывания.

Из-за нагревания и манипулирования в воске для вкладок возникают напряжения. Устранение этих напряжений в результате термопластичности материала приводит к «расслаблению» воска, что вызывает деформации, проявляющиеся недостаточной припасовкой. Для минимизации таких деформаций следует избегать хранения восковых моделей без штампов и проводить формование как можно быстрее после их изготовления.

## Изготовление восковых моделей

### Принадлежности

1. Инструменты для воскового моделирования РКТ (Томаса) № 1, 2, 3, 4 и 5.
2. Гладилка в форме бобрового хвоста.
3. Шпатель для воска № 7.
4. Кисточка из меха соболя.
5. Карандаш № 2.
6. Зуботехнический нож с лезвием № 25.
7. Пинцет.
8. Газовая горелка.
9. Литевой воск для вкладок.
10. Порошок стеарата цинка.
11. Смазывающее средство для штампов.

### Изготовление колпачков

На первом этапе воскового моделирования на штампе изготавливают тонкий колпачок, или наперсток. Колпачок обычно делают из воска, но для этой цели можно использовать также разогретые полимерные пластины. При моделировании металлокерамической коронки используют адаптированный под вакуумом полистирол<sup>2</sup> и оформленный под давлением полипропилен.<sup>3</sup> Колпачок такого типа также можно применять для изготовления частичных коронок<sup>4</sup> и конструкций с ретенционными штифтами.<sup>5</sup> При моделировании колпачка на отдельном штампе первый переносят на установленную в артикуляторе рабочую модель. Такой колпачок служит ориентиром для осевых контуров и формы окклюзионной поверхности. При изготовлении колпачка на съемном штампе на рабочую модель переносят сам штамп.

Во избежание прилипания воска к гипсовому штампу последний тщательно смазывают и дают смазке впитаться несколько минут (рис. 19-1). Если поверхность штампа после этого остается сухой, то материал наносят повторно. Затем излишки смазки удаляют и слегка обдувают штамп струей воздуха.

Препарированную поверхность штампа заливают воском быстрыми движениями горячего шпателя № 7 (рис. 19-2). Частично перекрывают и еще раз расплавляют края воска,

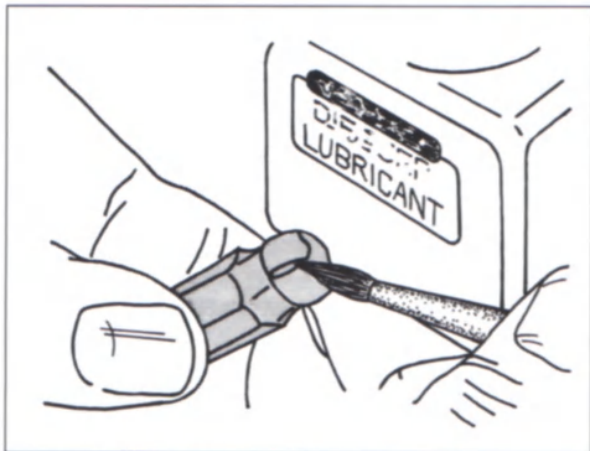


Рис. 19-1. Перед восковым моделированием штамп необходимо смазать

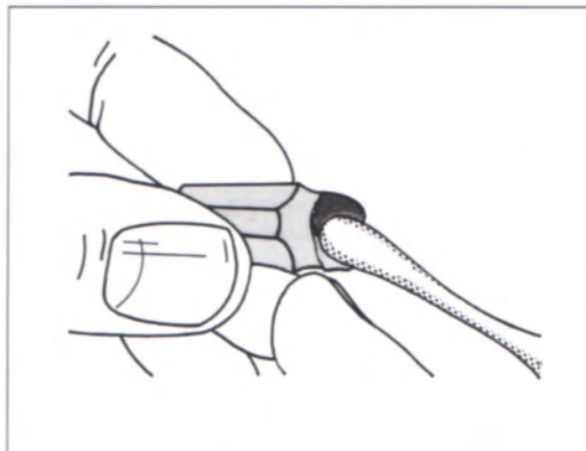


Рис. 19-2. Восковой колпачок оформляют шпатель для воска № 7

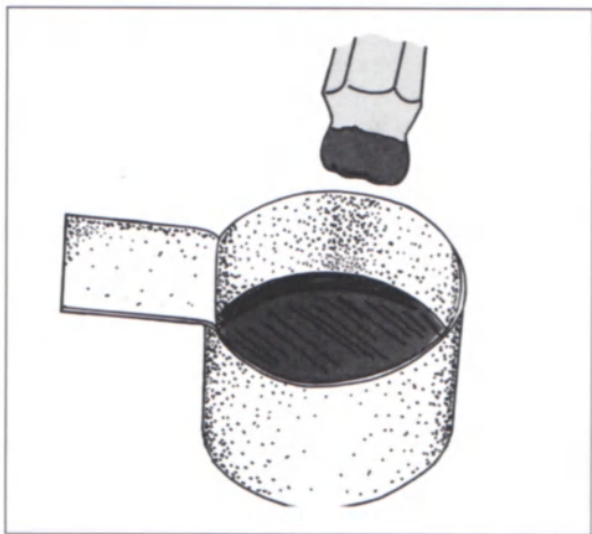


Рис. 19-3. Колпачок также можно изготовить методом погружения штампа в расплавленный воск

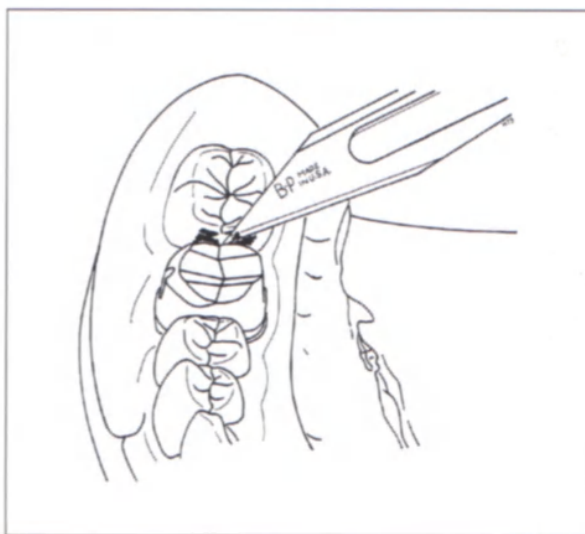


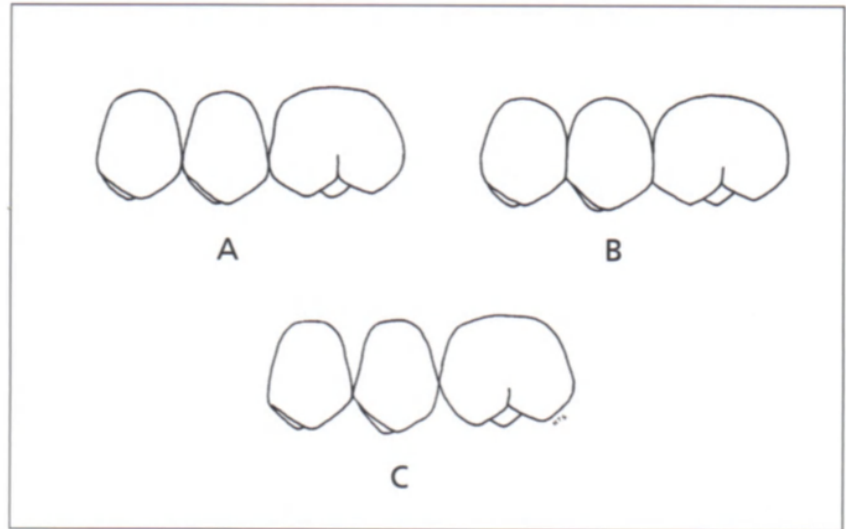
Рис. 19-4. Проксимальные контакты на соседних зубах слегка соскабливают

уже нанесенного на штамп. При нанесении малых порций воска на штамп без расплавления краев ранее наложенного воска или недостаточно горячим инструментом, на внутренней поверхности восковой модели образуются подтеки или пустоты. Еще одним методом создания однородного тонкого начального воскового колпачка является погружение штампа в небольшую металлическую емкость с расплавленным воском (рис. 19-3).

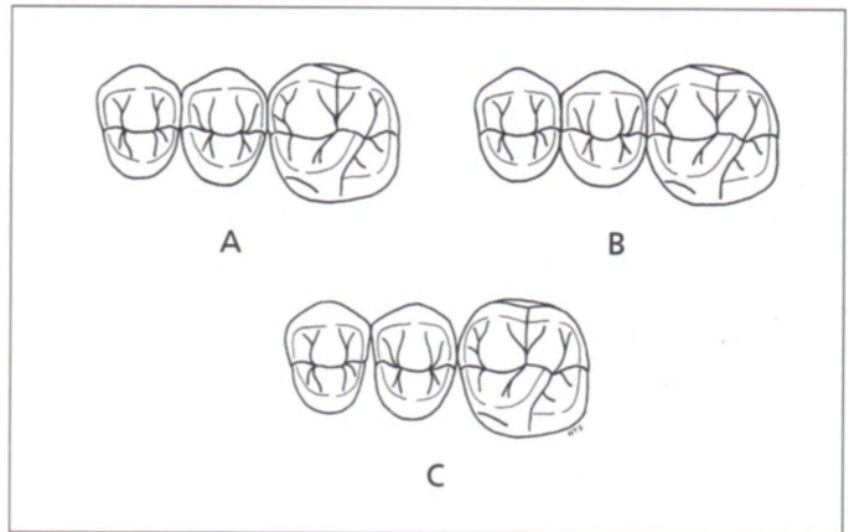
Для создания полноценного проксимального контакта окончательной реставрации с соседними зубами медиодистальный размер восковой модели должен быть немного увеличен. Это обеспечит достаточный объем металла в контактных областях, чтобы после отливки, шлифования и полирования у готовой реставрации не было открытого

контакта. Лучше всего это получается при удалении небольшого количества гипса с проксимальной поверхности зубов на модели с обеих сторон от препарированного зуба. Для облегчения контроля при удалении гипса с проксимальных поверхностей их закрашивают карандашом № 2, а затем зуботехническим ножом с лезвием № 25 соскабливают графит (рис. 19-4).

При работе с отдельным штампом смазывают рабочую модель и помещают на нее восковой колпачок. Может потребоваться удаление воска на 1,0 мм от края для обеспечения точной припасовки восковой модели. Кроме того, при необходимости гипс удаляют с придесневых участков модели у границы препарирования зуба.



**Рис. 19-5.** Окклюзионно-десневой размер проксимальных контактов: А – правильный; В – слишком большой; С – слишком маленький



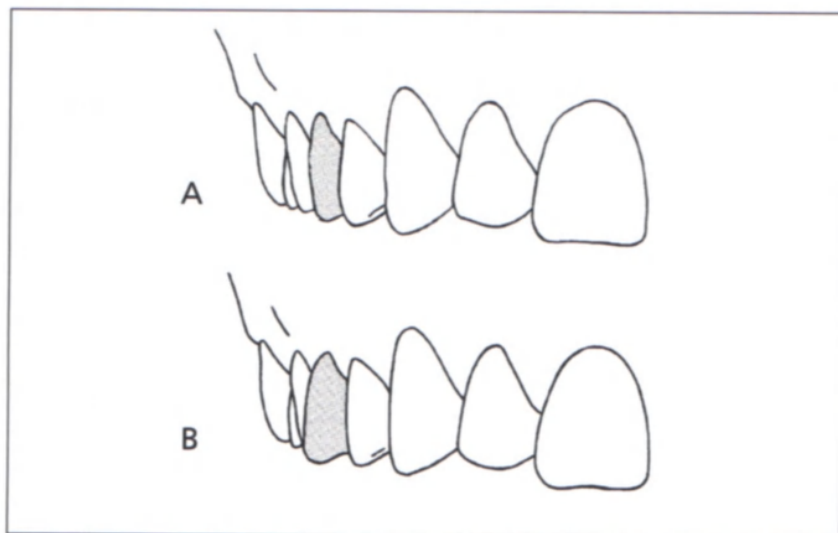
**Рис. 19-6.** Вестибулярно-язычный размер проксимальных контактов: А – правильный; В – слишком широкий; С – слишком узкий

## Осевые контуры

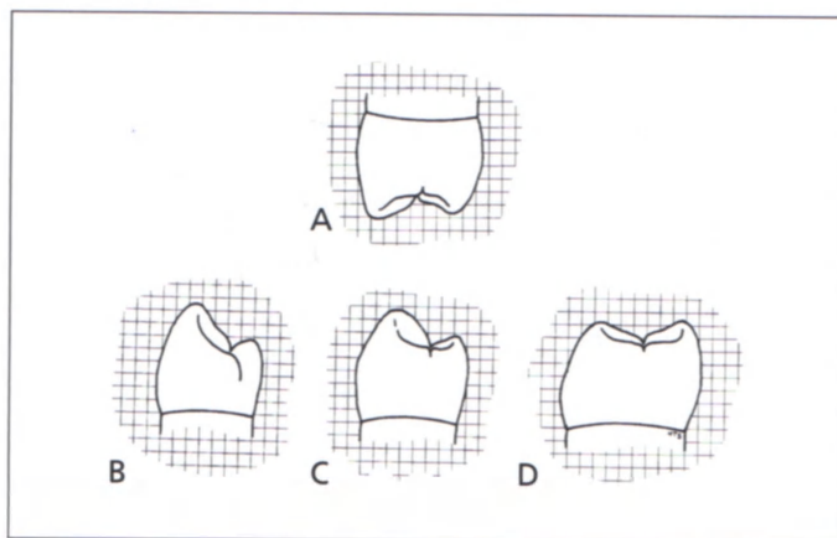
На данном этапе формируют проксимальные контакты, а также вестибулярные и язычные осевые контуры восковой модели. Проксимальные контакты жевательных зубов располагаются в области окклюзионной трети коронок, кроме контакта между верхними первым и вторым молярами, который находится в средней трети.<sup>6</sup> Окклюзионно-десневое расстояние области контакта должно быть относительно большим, но не приближаясь слишком близко к десне – во избежание уменьшения межзубного пространства (рис. 19-5). Поверхность коронки от проксимального контакта до десны должна быть плоской или слегка вогнутой, чтобы не вытеснить межзубный десневой сосочек.<sup>7,8</sup>

Плоская поверхность является оптимальной, поскольку обеспечивает эффективность использования зубной нити.<sup>9</sup> Выпуклый контур проксимальных поверхностей апикальнее межзубных контактов приведет к воспалению десны.<sup>10</sup>

Проксимальные контакты немного смещены щечно от середины жевательных зубов, кроме контакта между верхними первым и вторым молярами, который занимает центральное положение.<sup>6</sup> В результате язычные межзубные пространства немного больше щечных. Слишком узкие контакты приводят к застреванию между зубами волокнистой пищи, а при чрезмерной щечно-язычной ширине контакты недостаточно защищают десну от механического воздействия со стороны пищевого комка (рис. 19-6).



**Рис. 19-7.** Вестибулярные контуры реставрации должны гармонизировать с соседними зубами: А – правильно; В – неправильно



**Рис. 19-8.** Наиболее выступающая часть вестибулярной поверхности жевательных зубов отклоняется от поверхности корня в горизонтальном направлении на 0,5 мм. На язычной поверхности верхних зубов (А) и нижних первых премоляров (В) самая выступающая часть контура также находится на расстоянии 0,5 мм. Это расстояние увеличивается до 0,75 мм у нижних вторых премоляров (С) и до 1,0 мм у нижних моляров (D)

Соответствующие поверхности соседних зубов являются отличным ориентиром при оценке контуров щечной и язычной поверхности восковой модели. Щечный и язычный контуры восковой модели должны гармонизировать с нормально расположенными соседними зубами при условии отсутствия у последних реставраций с неудовлетворительными осевыми контурами (рис. 19-7).

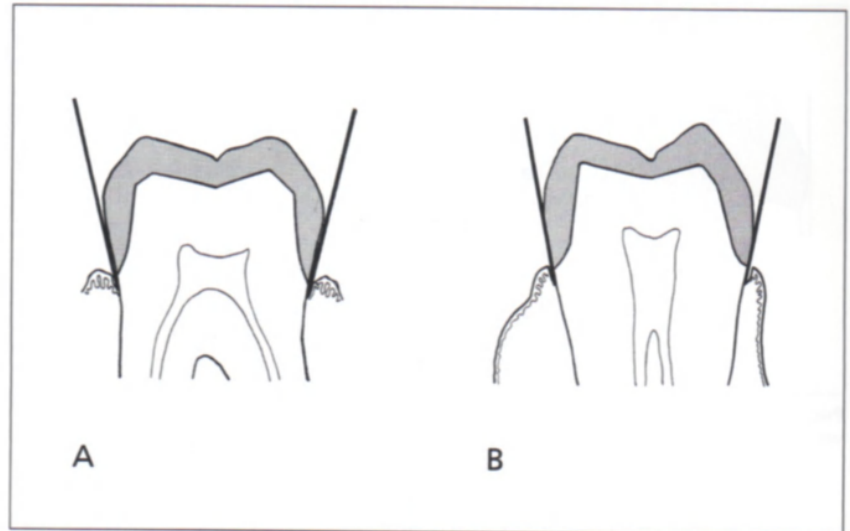
Наиболее выступающая часть контура щечной поверхности жевательных зубов обычно находится в пришеечной трети. Также она расположена на язычной поверхности верхних премоляров и моляров. У нижних зубов самая выпуклая часть располагается на уровне средней трети. Щечные контуры верхних и нижних жевательных зубов выступают приблизительно на 0,5 мм от поверхности

корня у ЦЭС (рис. 19-8). Степень язычного выпячивания отличается у верхних и нижних зубов и составляет 0,5 мм для верхних зубов и нижних первых премоляров, около 0,75 мм для нижних вторых премоляров и 1,0 мм для нижних моляров.<sup>11</sup>

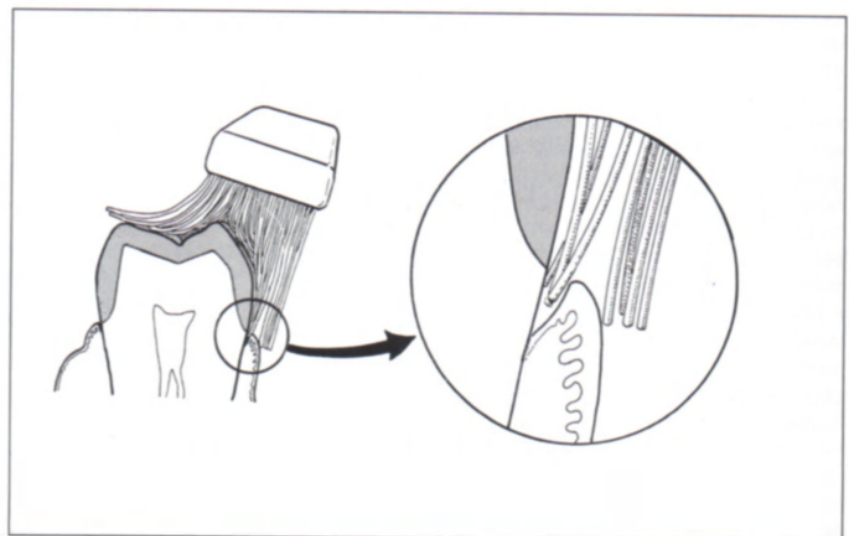
### Придесневой контур

Часть осевой поверхности зуба от дна десневой борозды до наиболее выступающей точки поверхности зуба называется *придесневым контуром*<sup>12</sup> (рис. 19-9). Десневая треть осевой поверхности имеет почти прямой контур. Видимая кривиз-





**Рис. 19-9.** Выпуклый контур проксимальных поверхностей (А), вестибулярный и язычный контуры (В)



**Рис. 19-10.** Прямой придесневой контур позволяет щетинкам зубной щетки проникать в зубодесневую борозду

на осевой поверхности при близком рассмотрении обычно разбивается на несколько пересекающихся прямых линий, что подтверждается результатами фотографического анализа нескольких сотен естественных зубов.<sup>13</sup> Наличие ровного контура реставраций зубов<sup>14,15</sup> облегчает самостоятельную гигиену (рис. 19-10) и зондирование борозды.

Одной из наиболее распространенных ошибок является моделирование чрезмерно выпуклой поверхности реставрации (рис. 19-11). По данным Parkinson,<sup>16</sup> вестибулярно-язычная ширина металлокерамических коронок превышает этот показатель у интактных зубов в среднем на 0,71 мм, а литых золотых коронок – на 0,36 мм. В литературе подробно описаны особенности вестибулярных и язычных контуров зубов.<sup>11,17</sup> Многие годы преувеличенное значение

придавали «защитной» роли осевого контура в пришеечной области, что приводило к созданию неестественно выпуклой поверхности в данном участке. Реставрации относительно большого размера и со слишком выпуклой поверхностью способствуют отложению остатков пищи и налета, а значит, воспалению десны.<sup>10,18–25</sup>

В настоящее время отсутствуют аргументы, оправдывающие гипотезу «защитного утолщения». Незначительное вестибулярное утолщение, которое наблюдается у молочных и постоянных зубов в подростковом возрасте у человека, а также у животных, находится апикальнее контура десны, что, однако, не приводит к травме мягких тканей из-за недостаточной «защиты». Шиповидные боковые резцы также не имеют пришеечных утолщений, но это не

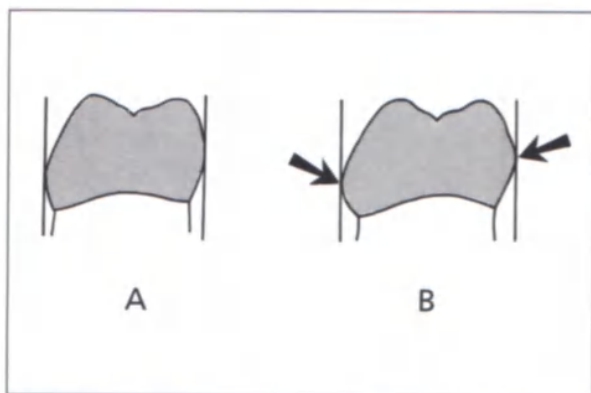


Рис. 19-11. Осевые контуры полных коронок на нижних молярах: А – правильные; В – неправильные

оказывает вредного воздействия на десну.<sup>21</sup> Кроме того, многие клиницисты наблюдали феномен препарированных зубов, которые оставались без провизорных реставраций достаточно долгое время без десневой пролиферации или воспаления.

Экспериментальные данные показали, что увеличение контура приводит к воспалению десны, а уменьшение – нет. В исследованиях<sup>26</sup> на собаках установлено, что увеличение контура вызывает воспалительные и гиперпластические изменения мягких тканей в течение четырех недель, в то время как уменьшение контура не приводит к существенным изменениям. Это в дальнейшем клинически подтвердили Sackett и Guildenhuys,<sup>23</sup> по данным которых почти в двух третях случаев реставрации с увеличенными контурами имели признаки атрофии, воспаления или гиперплазии через 6–7 недель после фиксации реставрации. Таким образом, следует избегать создания слишком объемных и выпуклых реставраций. Лучше сделать недостаточно выпуклый, чем чрезмерно выпуклый контур коронки.<sup>24,26,27</sup>

При реставрации зуба с помощью накладки или частичной коронки переход реставрации на осевую поверхность зуба должен быть совершенно гладким (рис. 19-12). На восковой модели перед формованием и отливкой следует устранить любые неровности.

## Форма окклюзионной поверхности

Восковое моделирование окклюзионной поверхности не проводят до завершения основного моделирования осевых поверхностей. Поскольку окклюзионная схема реставрации создается на восковой модели, обсуждение воскового моделирования было бы неполным без упоминания окклюзионной теории и влияния артикуляции.

В норме в центральной окклюзии язычные бугорки верхних жевательных зубов и щечные бугорки нижних жева-

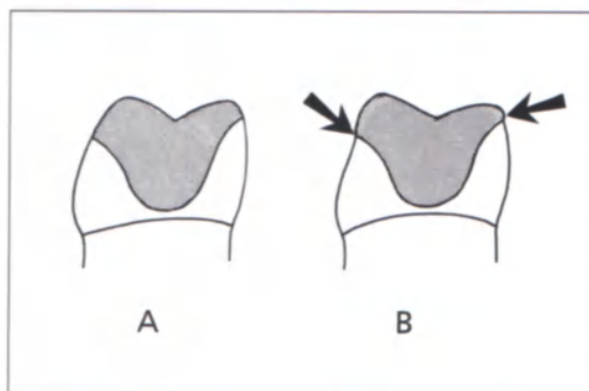


Рис. 19-12. Контур реставрации должны плавно переходить в контуры окружающей структуры зуба: А – правильно; В – неправильно

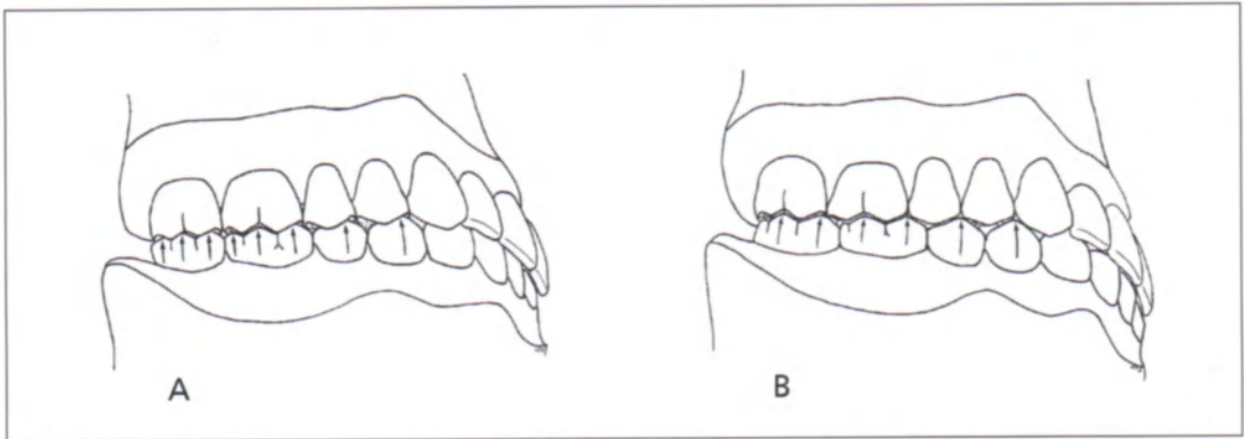
тельных зубов контактируют с окклюзионными ямками или краевыми гребнями антагонистов. Такие бугорки называются *функциональными*, или рабочими, и в процессе жевания измельчают пищу, как пестик в ступке. Щечные бугорки верхних моляров и язычные бугорки нижних моляров не контактируют с антагонистами и поэтому называются *нефункциональными*, или нерабочими. Эти бугорки действуют, как край пестика, и защищают слизистую щеки и язык, изолируя их от функциональных бугорков.

Окклюзионную схему можно характеризовать по расположению окклюзионного контакта функционального бугорка с антагонистом в центральном соотношении (табл. 19-1). Существует два типа смыкания: *бугорок – ямка* (рис. 19-13, А) и *бугорок – краевой гребень* (рис. 19-13, В). Локализация окклюзионных контактов каждого типа представлена в табл. 19-2 и 19-3.

### Схема бугорок – краевой гребень

При соотношении *бугорок – краевой гребень* функциональный бугорок контактирует с краевыми гребнями двух антагонистов или в ямке (рис. 19-14). Данная окклюзионная схема широко используется в повседневной стоматологической практике, поскольку в норме встречается у большинства взрослых людей.

Методика воскового моделирования смыкания бугорка с краевым гребнем была предложена Пейном (E.V. Payne).<sup>28</sup> По сути, это первая методика воскового моделирования с помощью постепенного добавления воска малыми порциями. Впоследствии данная методика с использованием разноцветного воска стала наиболее популярной при обучении функциональному восковому моделированию.<sup>29</sup>



**Рис. 19-13.** Расположение бугорков при смыкании бугорок – ямка (А) и бугорок – краевой гребень (В)

**Таблица 19-1. Окклюзионные схемы**

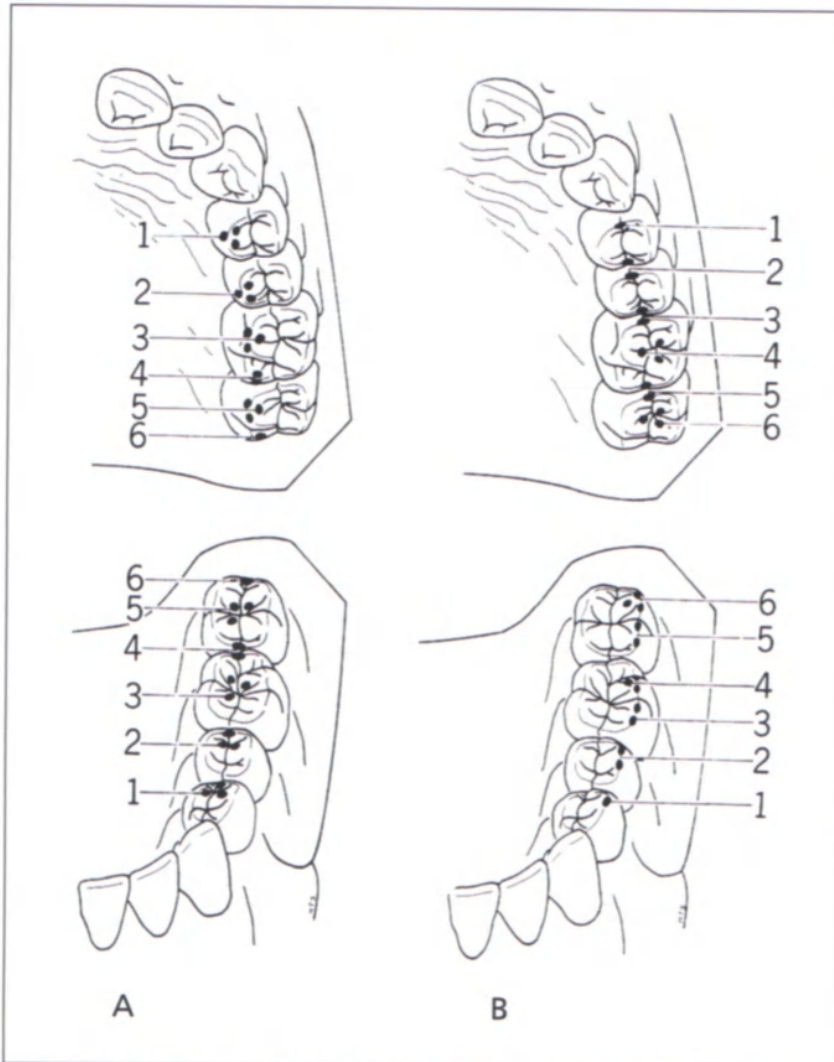
	Бугорок – ямка	Бугорок – краевой гребень
Расположение окклюзионного контакта на антагонистах	Только в окклюзионных ямках	Краевые гребни и окклюзионные ямки
Соотношение с антагонистом	Зуб к зубу	Зуб к двум зубам
Преимущества	Окклюзионная нагрузка направлена вдоль длинной оси зуба и близко к центру зуба, оказывая очень малую боковую нагрузку на зуб	Наиболее естественный тип смыкания и встречается у 95 % взрослых людей; его можно использовать при изготовлении одиночных реставраций
Недостатки	Редко встречается в норме, поэтому обычно такой тип можно использовать только при реставрации нескольких соседних зубов и их антагонистов	При вклинивании функциональных бугорков в язычное межзубное пространство возможны застревание пищи и смещение зубов
Применение	Реконструкция всех зубов пациента	Большинство литых реставраций, изготавливаемых в повседневной практике

**Таблица 19-2. Расположение бугорков нижних зубов**

Щечные бугорки нижних зубов	Окклюзионные поверхности верхних зубов	
	Бугорок – краевой гребень	Бугорок – ямка
Первый премоляр	Медиальный краевой гребень первого премоляра	Медиальная ямка первого премоляра
Второй премоляр	Дистальный краевой гребень первого премоляра и медиальный краевой гребень второго премоляра	Медиальная ямка второго премоляра
Медиальный щечный бугорок первого моляра	Дистальный краевой гребень второго премоляра и медиальный краевой гребень первого моляра	Медиальная ямка первого моляра
Дистальный щечный бугорок первого моляра	Центральная ямка первого моляра	Центральная ямка первого моляра
Дистальный бугорок первого моляра	Обычно является нефункциональным	Дистальная ямка первого моляра
Медиальный щечный бугорок второго моляра	Дистальный краевой гребень первого моляра и медиальный краевой гребень второго моляра	Медиальная ямка второго моляра
Дистальный щечный бугорок второго моляра	Центральная ямка второго моляра	Центральная ямка второго моляра
Дистальный бугорок второго моляра	Обычно отсутствует	Обычно является нефункциональным

**Таблица 19-3. Расположение бугорков верхних зубов**

Язычные бугорки верхних зубов	Окклюзионные поверхности нижних зубов	
	Бугорок – краевой гребень	Бугорок – ямка
Первый премоляр	Дистальная ямка первого премоляра	Дистальная ямка первого премоляра
Второй премоляр	Дистальная ямка второго премоляра	Дистальная ямка второго премоляра
Медиальный язычный бугорок первого моляра	Центральная ямка первого моляра	Центральная ямка первого моляра
Дистальный язычный бугорок первого моляра	Дистальный краевой гребень первого моляра и медиальный краевой гребень второго моляра	Дистальная ямка первого моляра
Медиальный язычный бугорок второго моляра	Центральная ямка второго моляра	Центральная ямка второго моляра
Дистальный язычный бугорок второго моляра	Дистальный краевой гребень второго моляра	Дистальная ямка второго моляра



**Рис. 19-14.** Расположение бугорков и окклюзионных контактов при смыкании бугорок – краевой гребень: А – контакты язычных бугорков верхних зубов на нижних зубах; В – контакты щечных бугорков нижних зубов на верхних зубах. Бугорки и соответствующие контакты антагонистов пронумерованы спереди (1) – назад (6)

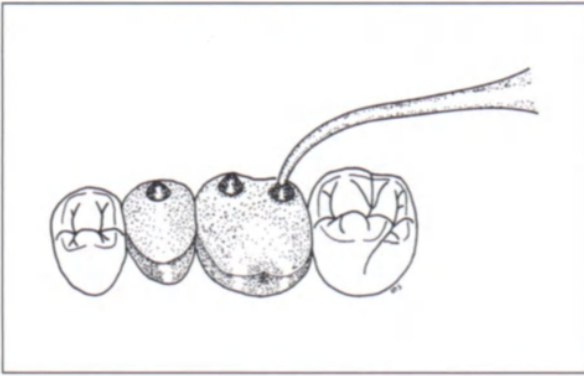


Рис. 19-15. Конусы щечных бугорков: PKT №1

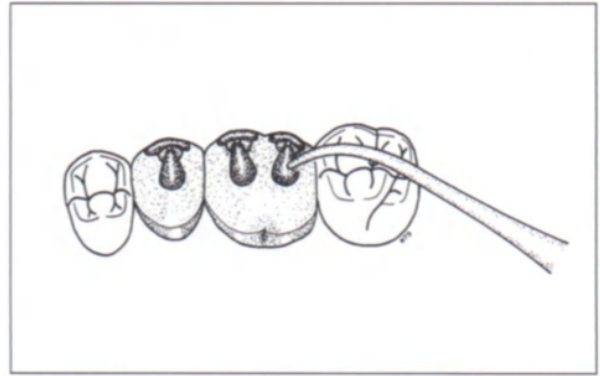


Рис. 19-16. Щечные гребни и треугольные гребни: PKT № 1

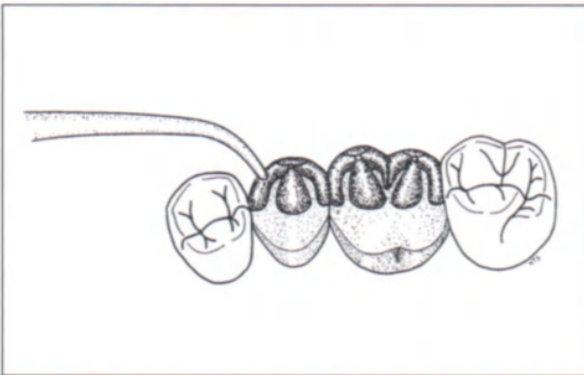


Рис. 19-17. Медиальные и дистальные бугорковые гребни щечных бугорков: PKT № 1

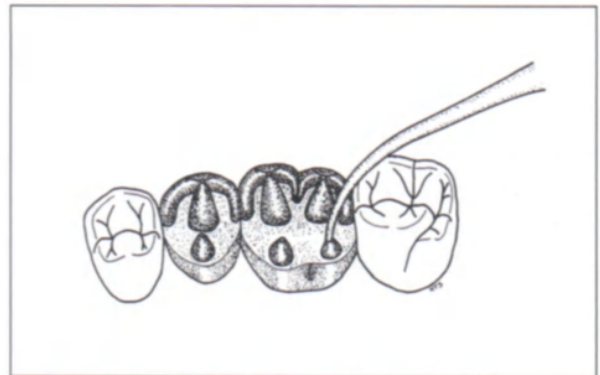


Рис. 19-18. Конусы язычных бугорков: PKT № 1

### Схема бугорков – краевой гребень на верхних зубах

При восковом моделировании на модели верхней челюсти наносят конусы щечных бугорков инструментом PKT № 1. Эти конусы должны располагаться как можно более щечно (рис. 19-15). Высота верхнего щечного бугорка определяется при имитации в артикуляторе протрузионного и боковых движений нижней челюсти. Вершину укорачивают только до устранения контакта с вершиной бугорка антагониста, при наличии (или планировании создания) клыковой защиты. На восковой модели укорачивают конусы бугорков, вершины которых выше бугорков соседних естественных зубов.

Щечные гребни щечных бугорков оформляют, добавляя воск на щечную поверхность щечных конусов (рис. 19-16). При виде с медиальной стороны эти гребни придают щечной поверхности правильный окончательный контур. Затем инструментом PKT № 1 добавляют треугольные гребни, каждый из которых проходит от центральной фиссуры зуба

к вершине бугорка. Гребни называются треугольными, потому что у своего основания они немного шире, чем у вершины бугорка. Они должны быть выпуклыми, чтобы обеспечить точки окклюзионного контакта. На треугольных гребнях проверяют наличие окклюзионных контактов. На окклюзионную поверхность наносят порошок стеарата цинка, закрывают артикулятор и совершают в нем экскурсионные движения. Удаляют нежелательные контакты и гравировать слишком выраженные.

Инструментом PKT № 1 на каждом конусе оформляют медиальный и дистальный гребни, которые образуют скаты от вершины бугорка (рис. 19-17). В артикуляторе совершают боковые и протрузионные движения для проверки медиальных и дистальных гребней, скаты которых должны повторять скаты медиальных и дистальных гребней бугорков антагонистов. Скаты бугорков на восковой модели верхней челюсти не должны контактировать с антагонистами.

Затем наносят конусы язычных (функциональных) бугорков (рис. 19-18). Каждый конус в медиодистальном направ-

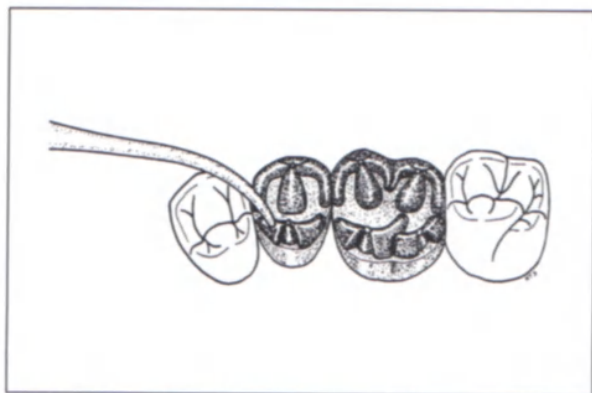


Рис. 19-19. Медиальные и дистальные бугорковые гребни язычных бугорков: ПКТ № 1

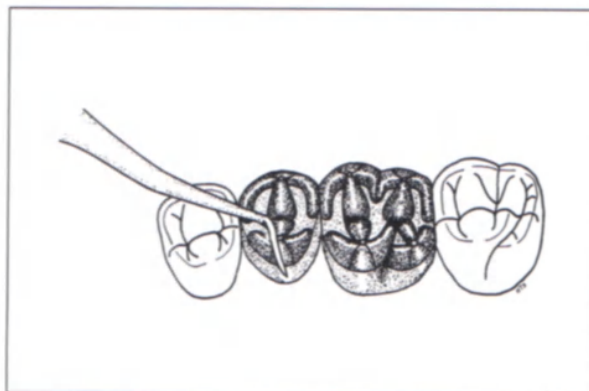


Рис. 19-20. Язычные гребни и треугольные гребни: ПКТ № 1 и № 4

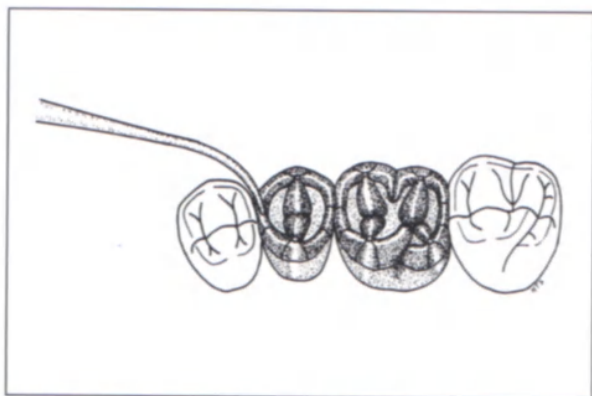


Рис. 19-21. Краевые гребни: ПКТ № 1

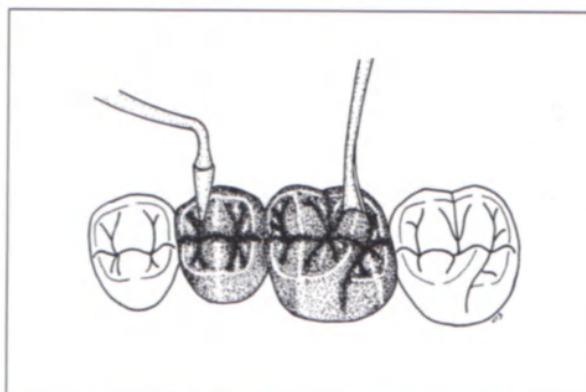


Рис. 19-22. Вторичная анатомия: ПКТ № 3 и № 5

лении ориентируют по противоположной ямке или краевому гребню, с которым он должен смыкаться. Конусы верхних премоляров обычно располагаются несколько медиальнее центра зуба. Медиоязычные конусы моляров располагаются на равном расстоянии от двух щечных бугорков. Каждый медиоязычный бугорок должен находиться напротив вестибулярно-язычного центра антагониста. На конус наносят порошок стеарата цинка и для проверки его высоты закрывают артикулятор. Контакты должны возникать на боковых сторонах конуса около вершины, но не на самой вершине.

Инструментом ПКТ № 1 добавляют медиальные и дистальные гребни язычных бугорков (рис. 19-19), которые ограничивают язычный край окклюзионной площадки. Высота гребня бугорка уменьшается от вершины к краевому гребню. На восковую модель наносят порошок стеарата цинка и проверяют окклюзионные контакты.

При завершении моделирования язычного осевого контура к бугоркам добавляют язычные гребни (рис. 19-20), которые сглаживают инструментом ПКТ № 4. На этом же этапе к бугоркам добавляют достаточно выпуклые треугольные гребни для обеспечения контакта с антагонизирующими бугорками.

Краевые гребни оформляют, соединяя медиальные и дистальные гребни щечных бугорков с медиальными и дистальными гребнями язычных бугорков (рис. 19-21). Их высоту определяет высота вершин бугорков противоположных зубов.

Вторичные анатомические структуры создаются при соединении треугольных гребней с прилежащими бугорковыми или краевыми гребнями (рис. 19-22). Форму гребней уточняют инструментом ПКТ № 5 и сглаживают фиссуры инструментом ПКТ № 3. Эти инструменты не предназначены для гравирования фиссур.

### Схема бугорок – краевой гребень на нижних зубах

Щечные бугорки нижних премоляров занимают приблизительно одну треть медиодистальной ширины зубов и располагаются на границе щечной трети нижнего зуба (рис. 19-23). В таком положении бугорки направлены к щечно-язычному центру антагонистов. Медиодистально эти бугорки ориентируются в направле-

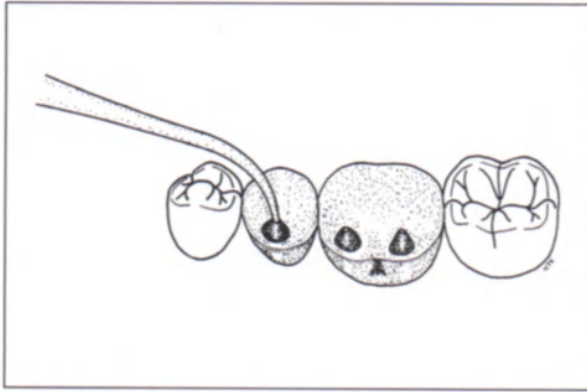


Рис. 19-23. Конусы щечных бугорков: PKT № 1

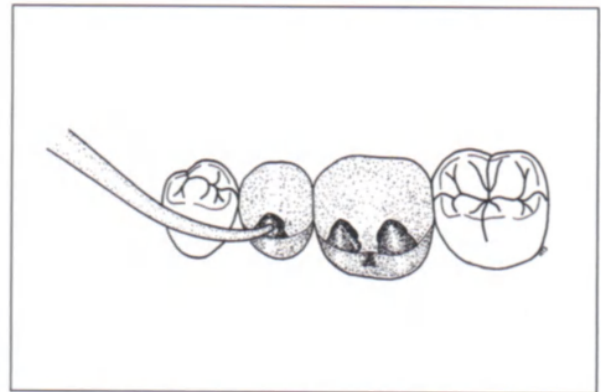


Рис. 19-24. Щечные гребни: PKT № 1

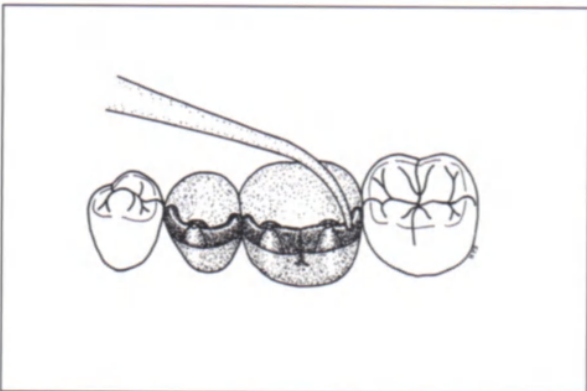


Рис. 19-25. Медиальные и дистальные бугорковые гребни щечных бугорков: PKT № 1

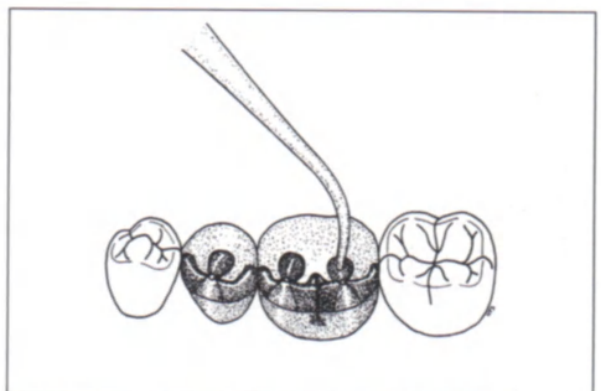


Рис. 19-26. Треугольные гребни: PKT № 1

нии ямок или краевых гребней соответствующих антагонистов. Высота нижнего щечного бугорка определяется контактом с антагонистом. Проверку высоты этого бугорка проводят в артикуляторе с помощью напыления порошка стеарата цинка.

Для создания щечных гребней на щечные бугорки инструментом PKT № 1 наносят воск от вершины конуса к его основанию (рис. 19-24). Это придает щечной поверхности окончательный силуэт. Восковую модель покрывают порошком и проверяют возможное увеличение контуров, имитируя движения нижней челюсти. Во избежание расплавления вершечек бугорков следует соблюдать осторожность.

К щечным бугоркам добавляют медиальные и дистальные гребни и завершают моделирование щечного контура, плавно соединяя эти гребни с щечной поверхностью (рис. 19-25). Скаты полученных гребней проверяют, совершая экскурсионные движения в артикуляторе.

Инструментом PKT № 1 к щечным бугоркам добавляют треугольные гребни (рис. 19-26), основания которых формируют центральную фиссуру окклюзионной поверхности. Гребни моделируют достаточно выпуклыми для обеспечения контакта с антагонистами.

Затем относительно язычно создают конусы язычных (нефункциональных) бугорков (рис. 19-27). Во избежание возникновения преждевременных препятствий на молярах конусы наносят как можно дальше один от другого. С той же целью на премолярах их располагают медиально или дистально. Язычные бугорки должны быть короче щечных. В норме у естественного нижнего первого премоляра язычный бугорок короче щечного на 3,3 мм, а у нижнего второго премоляра – на 2,0 мм.<sup>30</sup>

После нанесения всех нижних язычных бугорков проверяют их с язычной стороны при экскурсии артикулятора в рабочую сторону. Это гарантирует беспрепятственное функционирование язычных бугорков относительно межзубных пространств или фиссур верхних зубов.

Для оформления язычного контура на язычных бугорках добавляют язычные гребни. Затем инструментом PKT № 1 добавляют выпуклые треугольные гребни с широким основанием (рис. 19-28), которые слегка конвергируют к центральной ямке. Каждый антагонизирующий бугорок имеет трехточечный контакт.

Крайевые гребни образуются при соединении щечных и язычных бугорковых гребней (рис. 19-29). Форма медиальных краевых гребней у нижних премоляров и первых моля-

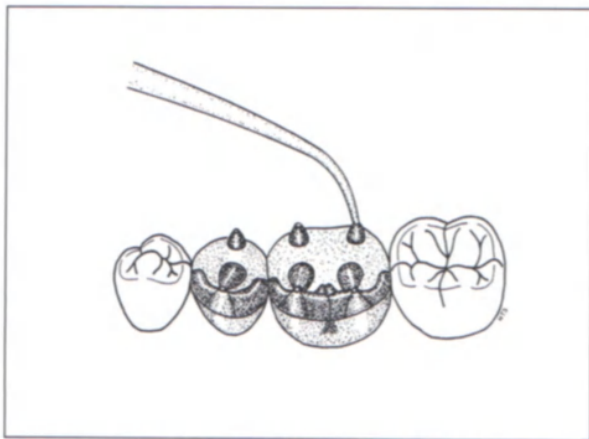


Рис. 19-27. Конусы язычных бугорков: PKT № 1

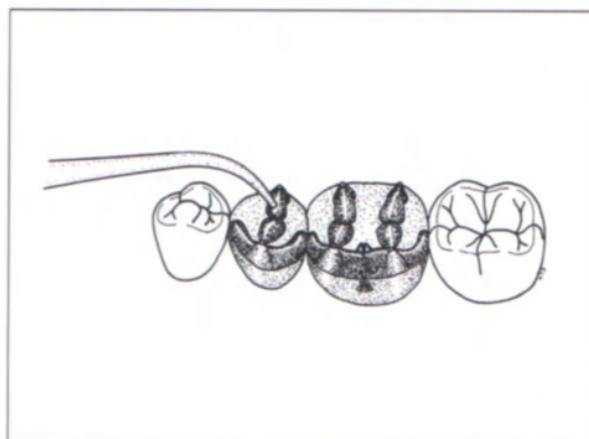


Рис. 19-28. Треугольные гребни: PKT № 1

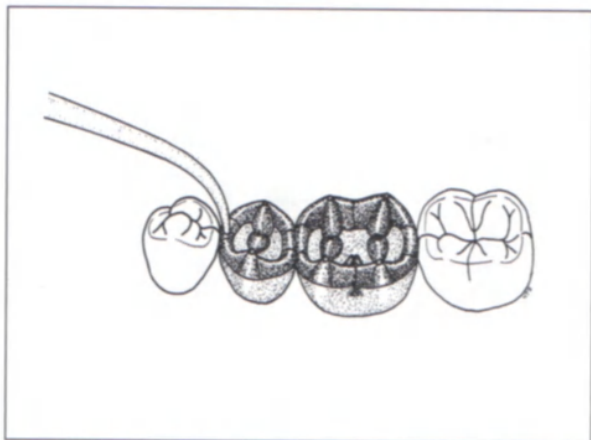


Рис. 19-29. Краевые гребни: PKT № 1

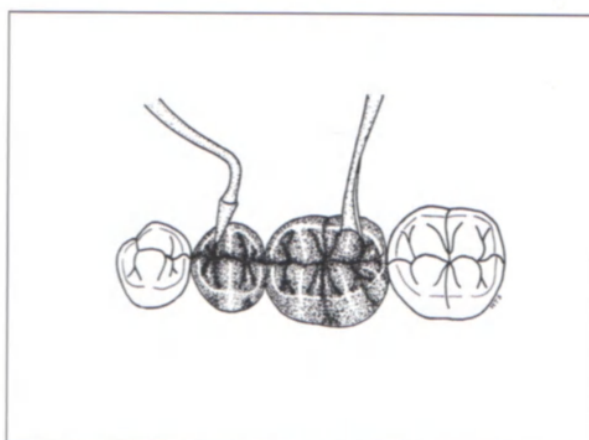


Рис. 19-30. Вторичная анатомия: PKT № 3 и № 5

ров выбирается произвольно, поскольку обычно они находятся вне окклюзии.<sup>29</sup> Все фиссуры и ямки сглаживают инструментом PKT № 3 (рис. 19-30), а гребни – PKT № 5.

### Схема бугорок – ямка

Соотношение бугорок – ямка предполагает расположение функционального бугорка в окклюзионной ямке антагониста (рис. 19-31). Это соответствует схеме зуб к зубу. Несмотря на то что эта окклюзионная схема считается идеальной, она редко встречается в чистом виде у естественных зубов.

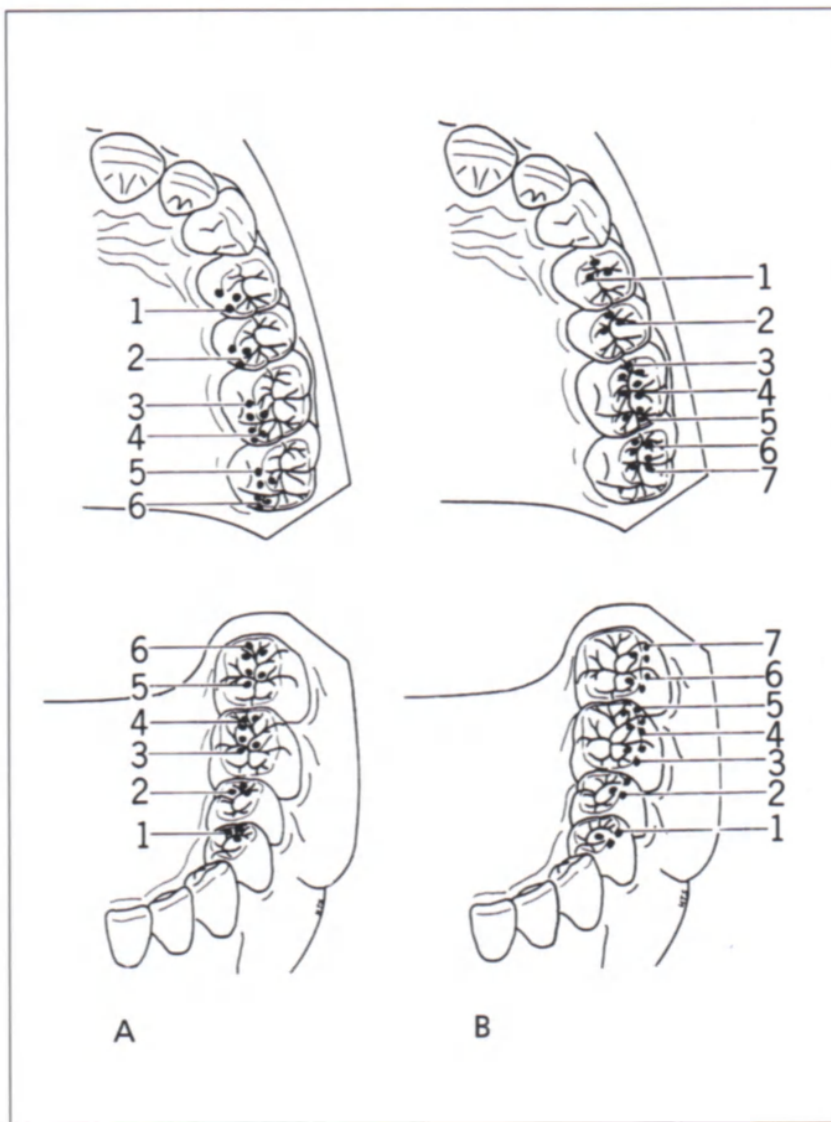
Каждый центральный бугорок образует контакт с окклюзионной ямкой противоположного зуба в трех точках.

Точки контакта располагаются на медиальном, дистальном и внутреннем скатах бугорка, образуя трехточечный контакт. Сама вершина бугорка никогда не имеет контакта с антагонистом, что минимизирует ее стираемость.

Функциональные бугорки нижних зубов моделируют напротив центра (в щечно-язычном направлении) верхнего зуба. Аналогично функциональные бугорки верхних зубов располагаются посередине между вершинами нижних щечных и язычных бугорков. Таким образом, окклюзионная нагрузка распределяется вдоль длинной оси зубов.

По мере продвижения в дистальном направлении функциональные бугорки верхних жевательных зубов становятся немного короче. Нефункциональные бугорки должны быть несколько короче функциональных для обеспечения размыкания при экскурсионных движениях нижней челюсти. Кроме того, нефункциональные бугорки также стано-





**Рис. 19-31.** Расположение бугорков и окклюзионных контактов при схеме бугорок – ямка: А – контакты язычных бугорков верхних зубов на нижних зубах; В – контакты бугорков нижних зубов на верхних зубах. Бугорки и соответствующие области контакта на антагонистах последовательно пронумерованы спереди (1) – назад (6 или 7)

вятся *немного* короче от медиальных к дистальным зубам. Результирующая переднезадняя кривизна окклюзионной плоскости называется *кривой Шпее*. При восстановлении у пациента всех зубов с учетом этой кривой удастся избежать протрузионных препятствий. Кривизна в направлении слева направо, образующаяся за счет того, что нефункциональные бугорки короче функциональных, называется *кривой Уилсона*. Ее создание предупреждает возникновение препятствий при боковых движениях нижней челюсти.

Методику воскового моделирования схемы бугорок – ямка предложил Томас (Thomas).<sup>31</sup> Ниже приведена последовательность действий для создания данного соотношения. Следует помнить, что аналогичную методику с той же последовательностью восстановления морфологических элементов с большим успехом можно использовать при создании соотношения бугорок – краевой гребень. При

необходимости создания схемы бугорок – краевой гребень немного меняется положение бугорка.

Схему бугорок – ямка рекомендуется создавать, одновременно моделируя оба антагонизирующих квадранта, о чем речь пойдет ниже. Сначала определяют положение функциональных бугорков. Щечные бугорки нижних зубов располагаются в ямках антагонистов. Для этого инструментом РКТ № 1 моделируют конусы нижних щечных бугорков (рис. 19-32). Эти конусы располагаются приблизительно на границе щечной трети окклюзионной поверхности, а в медиодистальном направлении – напротив соответствующих ямок (см. табл. 19-2).

Затем наносят конусы язычных бугорков верхних зубов (рис. 19-33). В щечно-язычном направлении их располагают над центром антагониста. Конусы медиоязычных бугорков верхних моляров следует располагать как можно

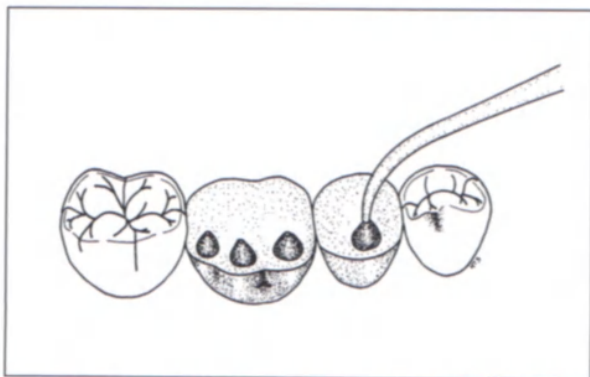


Рис. 19-32. Конусы щечных бугорков нижних зубов: РКТ № 1

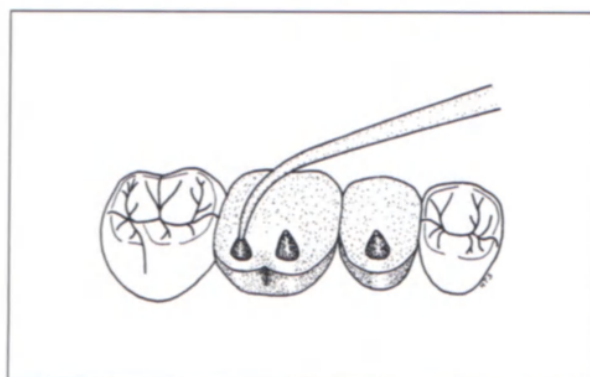


Рис. 19-33. Конусы язычных бугорков верхних зубов: РКТ № 1

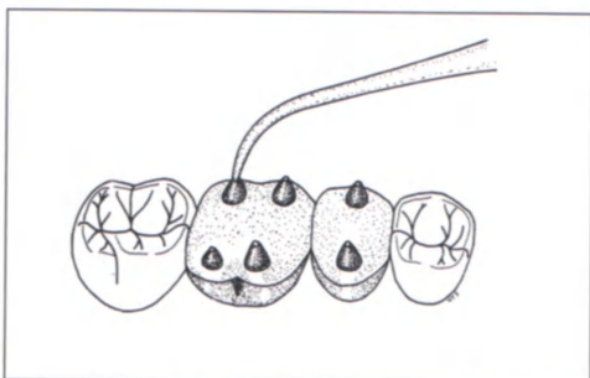


Рис. 19-34. Конусы щечных бугорков верхних зубов: РКТ № 1

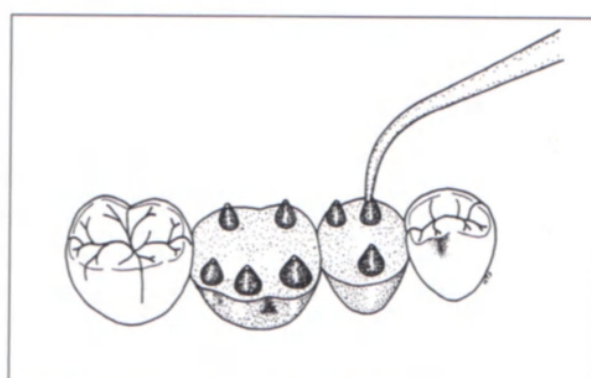


Рис. 19-35. Конусы язычных бугорков нижних зубов: РКТ № 1

более дистально. Дистально-язычные конусы не должны контактировать с противоположными зубами.

После этого моделируют нефункциональные бугорки. Конусы верхних щечных бугорков и нижних язычных бугорков формируют несколько короче конусов функциональных бугорков (рис. 19-34). Однако высота конусов щечных бугорков верхних премоляров имеет значение для эстетики зубного ряда. Язычные бугорки нижних зубов располагают максимально язычно, и моляров – как можно дальше один от другого (рис. 19-35). Кроме того, язычные бугорки должны быть короче щечных.

При движениях на нерабочей стороне конус медиоязычного бугорка верхнего моляра проходит между дистальным и дистально-щечным конусами нижнего зуба. При боковых движениях на рабочей стороне щечные конусы верхних премоляров должны проходить дистальнее щечных конусов нижних премоляров.

На следующем этапе инструментом РКТ № 1 формируют краевые и бугорковые гребни (медиальные и дистальные), начиная с медиальной стороны верхних зубов (рис. 19-36). Самыми высокими точками окклюзионной поверхности

являются вершины конусов бугорков. Краевые гребни всегда находятся ниже бугорков. Аналогичным образом оформляют бугорки и краевые гребни нижних зубов, начиная с дистальной стороны (рис. 19-37). Верхушки бугорков и края гребней должны быть по возможности острыми. Ширина каждой окклюзионной площадки, ограниченной гребнями, составляет приблизительно 55 % всей ширины соответствующего зуба.

Окклюзионные поверхности покрывают порошком стеарата цинка и модели смыкают в артикуляторе. В МБП краевые гребни антагонистов должны находиться в плотном контакте. Между верхними и нижними зубами не должны оставаться свободные пространства. На стороне воскового моделирования совершают рабочие и нерабочие боковые движения и устраняют все препятствия.

В процессе перемещения на рабочей стороне щечный бугорок каждого верхнего премоляра проходит дистальнее щечного бугорка антагониста. Поэтому может потребоваться создание небольшого углубления на дистальном скате щечного бугорка нижнего премоляра для беспрепятственного скольжения щечного бугорка верх-

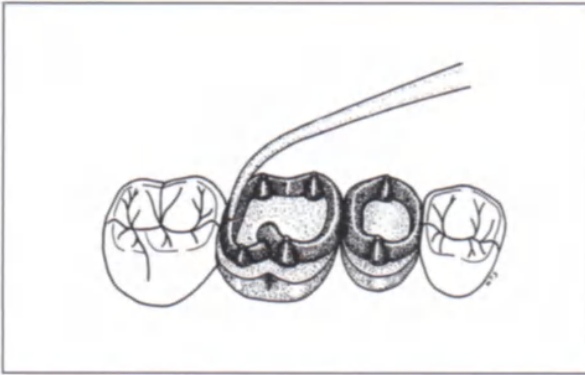


Рис. 19-36. Краевые и бугорковые гребни верхних зубов: РКТ № 1

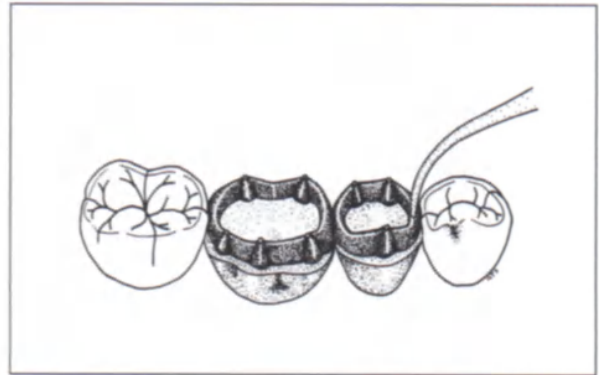


Рис. 19-37. Краевые и бугорковые гребни нижних зубов: РКТ № 1

него зуба (рис. 19-38). Это углубление называется выемкой Томаса.

При рабочем движении медиощечный бугорок верхнего моляра проходит через щечную фиссуру дистально от медиощечного бугорка нижнего моляра. Одновременно дистально-щечный бугорок верхнего моляра проходит через дистально-щечную фиссуру дистально от дистально-щечного бугорка нижнего моляра. Язычные бугорки нижних моляров должны быть достаточно короткими, чтобы не сталкиваться с бугорками верхних моляров при рабочем движении.

Затем для создания окончательного контура язычной поверхности моделируют язычные гребни верхних зубов (рис. 19-39). Аналогичным образом оформляют щечные бугорковые гребни нижних щечных бугорков (рис. 19-40). С помощью инструмента РКТ № 1 заполняют все пустые пространства или несоответствия между краем бугорковых гребней и щечными и язычными осевыми контурами верхних зубов. Контуры сглаживают инструментом РКТ № 4 (рис. 19-41). Процедуру повторяют для нижних зубов (рис. 19-42). На этом завершается формирование «рыбьего рта», названного так из-за характерного вида бугорков и краевых гребней на данном этапе.

Инструментом РКТ № 1 моделируют треугольные гребни всех бугорков верхних зубов (рис. 19-43). Основания этих гребней образуют центральную фиссуру окклюзионной поверхности. Их основания шире, чем вершины (у вершечек бугорков), и имеют выпуклую форму для создания точек контакта с противоположными бугорками. Этапы повторяют для нижних бугорков (рис. 19-44). Проверяют окклюзию в МБП и при экскурсиях.

Устраняют все пустые пространства, оставшиеся на окклюзионной поверхности верхних зубов (рис. 19-45). Воск наносят инструментом РКТ № 2. Вторичные анатомические структуры формируются при соединении треугольного гребня с соседним бугорком или краевыми гребнями. Инструментом РКТ № 5 уточняют форму гребней. Аналогичную процедуру проводят на нижних зубах (рис. 19-46). Вторичные и добавочные фиссуры моделируют сочетанием U- и V-образной формы. Фиссуры сглаживают инструментом РКТ № 3, который, однако, не предназначен для гравирования фиссур.

Восковые модели покрывают порошком стеарата цинка и проверяют окклюзионные контакты в МБП и при имита-

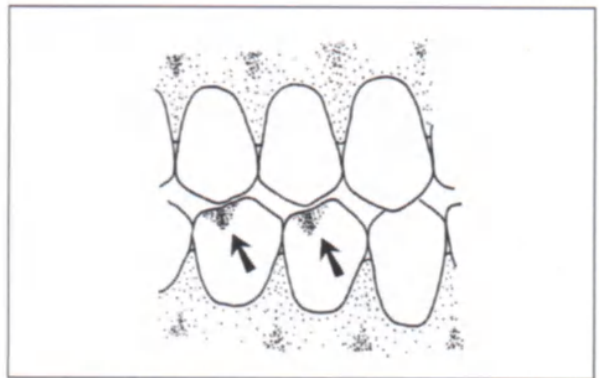


Рис. 19-38. На дистальных скатах щечных бугорков нижних премоляров можно создать вогнутые участки (стрелки) для беспрепятственного скольжения щечных бугорков верхних премоляров на рабочей стороне

ции движений нижней челюсти. Вокруг вершечек бугорков и в ямках формируют трехточечные контакты.

На нерабочей стороне медиоязычный бугорок верхнего моляра проходит дистально от дистального щечного бугорка нижнего моляра (рис. 19-47). Поэтому на дистальном скате этого бугорка необходимо создать выемку или фиссуру. В результате при смыкании бугорков – ямка все нижние моляры моделируются с тремя щечными бугорками.

Одновременно дистальный щечный бугорок нижнего моляра перемещается в медиоязычном направлении через щечный скат медиального язычного бугорка верхнего моляра (рис. 19-48). Это может приводить к созданию нерабочего препятствия, для предупреждения которого часто требуется моделирование фиссуры на медиальном язычном бугорке верхнего моляра. Эта фиссура, которую часто называют *фиссурой Стюарта*, идет от центральной ямки в медиоязычном направлении и обеспечивает беспрепятственное движение дистального щечного бугорка нижнего зуба на нерабочей стороне.

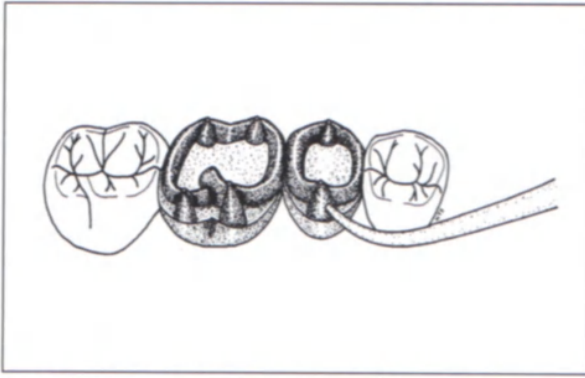


Рис. 19-39. Язычные гребни верхних зубов: РКТ № 1

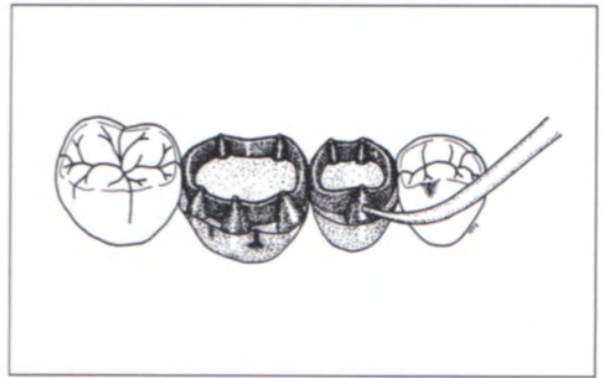


Рис. 19-40. Щечные гребни нижних зубов: РКТ № 1

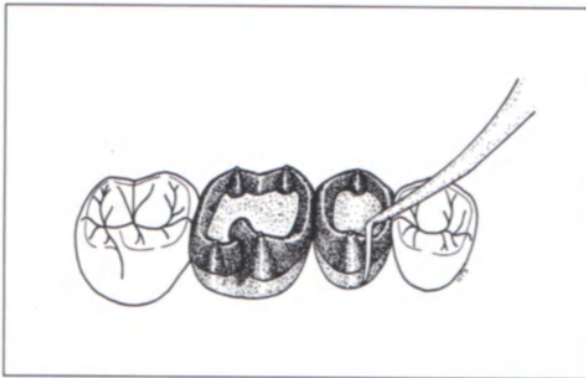


Рис. 19-41. Сглаживание осевых контуров на верхних зубах: РКТ № 1 и № 4

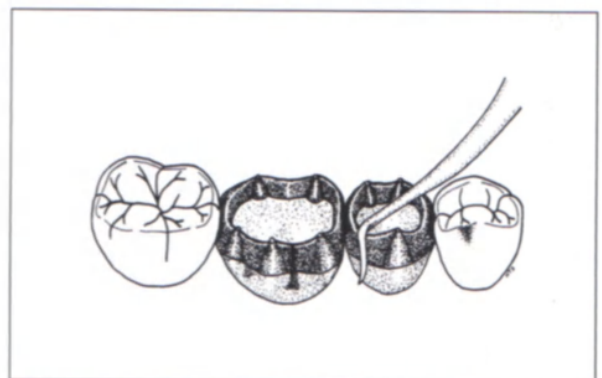


Рис. 19-42. Сглаживание осевых контуров на нижних зубах: РКТ № 1 и № 4

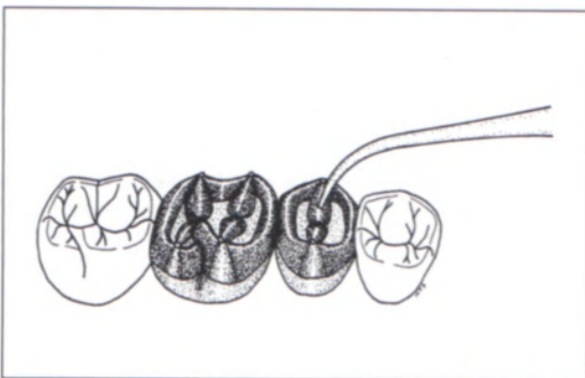


Рис. 19-43. Треугольные гребни верхних зубов: РКТ № 1

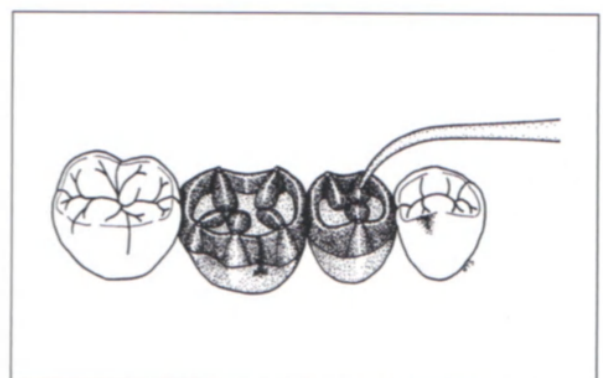


Рис. 19-44. Треугольные гребни нижних зубов: РКТ № 1

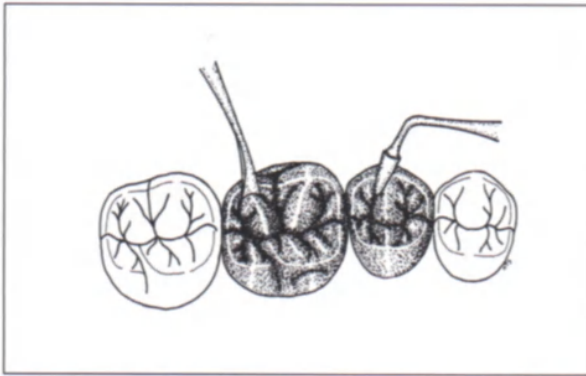


Рис. 19-45. Вторичная анатомия верхних зубов: РКТ № 3 и № 5

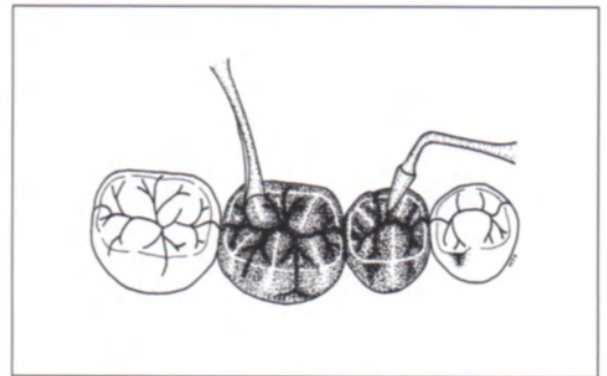


Рис. 19-46. Вторичная анатомия нижних зубов: РКТ № 3 и № 5

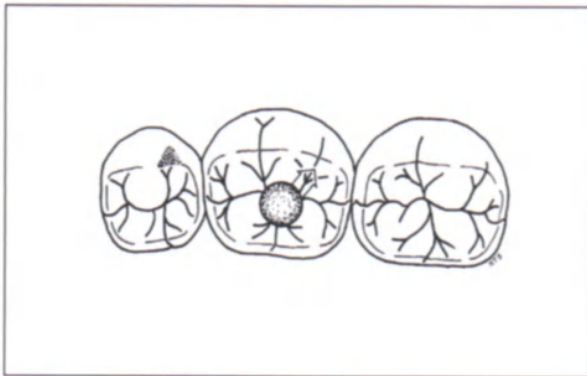


Рис. 19-47. Траектория пути медиального язычного бугорка верхнего моляра на окклюзионной поверхности нижнего моляра на нерабочей стороне

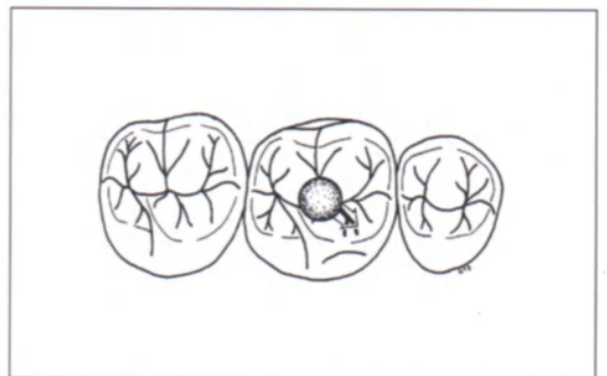


Рис. 19-48. Траектория пути дистального щечного бугорка нижнего моляра на окклюзионной поверхности верхнего моляра на нерабочей стороне

## Окончательная обработка краев

Восковую конструкцию удаляют с рабочей модели и устанавливают на штампе, покрытом свежим слоем смазки. На штампе должна быть видна красная линия границы препарирования. Все шероховатости на осевых поверхностях сглаживают слегка разогретой гладилкой в форме бобрового хвоста. Повторно расплавляют весь край по периметру горячим инструментом РКТ № 1, проверяя, чтобы воск расплавлялся до штампа (рис. 19-49).

При этом по всему периметру края восковой модели образуют углубление или желоб шириной 1–2 мм (рис. 19-50). В это углубление горячей гладилкой в форме бобрового хвоста добавляют воск (рис. 19-51).

Излишки воска гравируют почти до края инструментом РКТ № 4 (рис. 19-52). Окончательное гравирование края проводят теплой гладилкой в форме бобрового хвоста (рис. 19-53). Благодаря форме инструмента и способу его применения удается комбинировать расплавление, сглаживание и гравирование краев.

Со временем каждый оператор может разработать собственную методику и подобрать оптимальные инструменты, отличающиеся от указанных выше. Следует помнить об одном из основополагающих принципов работы с моделями – *нельзя приближаться к границе препарирования на штампе острым инструментом*. Острый инструмент легко повреждает края штампа, что приводит к нарушению припасовки литой конструкции к препарированному зубу.

У любой восковой модели край является наиболее важной областью. Даже точный и четкий край не гарантирует

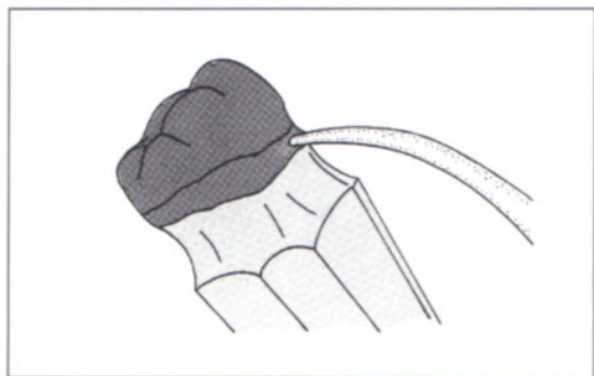


Рис. 19-49. Край расплавляют инструментом РКТ № 1

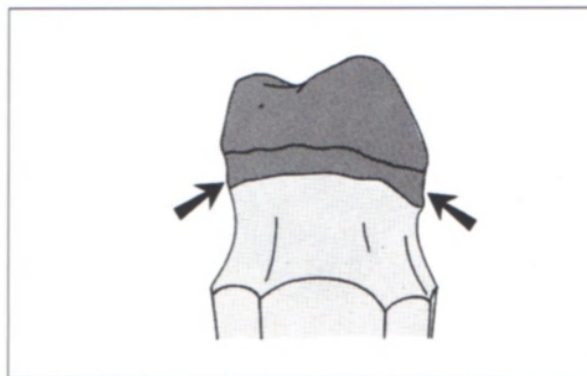


Рис. 19-50. В области края остается углубление (стрелки)

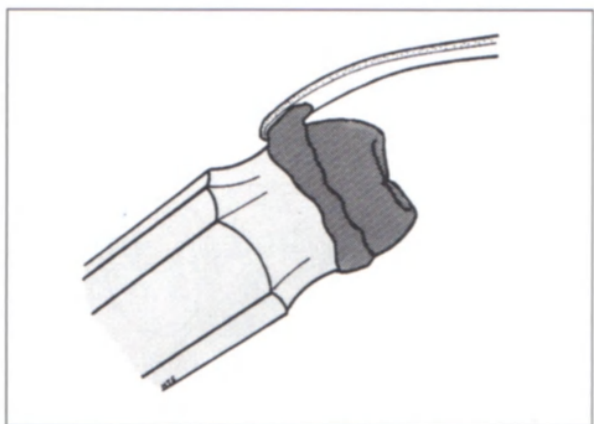


Рис. 19-51. Воск по краю добавляют гладилкой в форме бровового хвоста

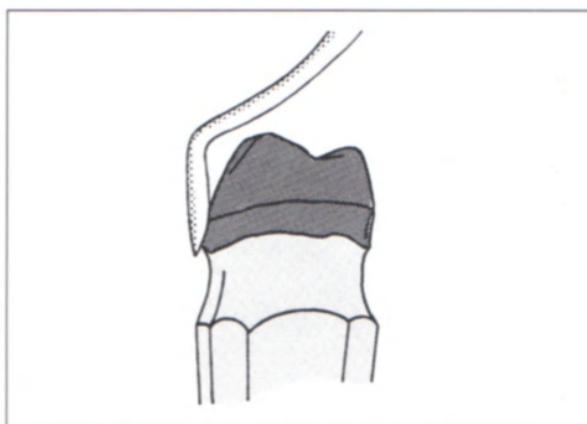


Рис. 19-52. Излишки воска удаляют инструментом РКТ № 4

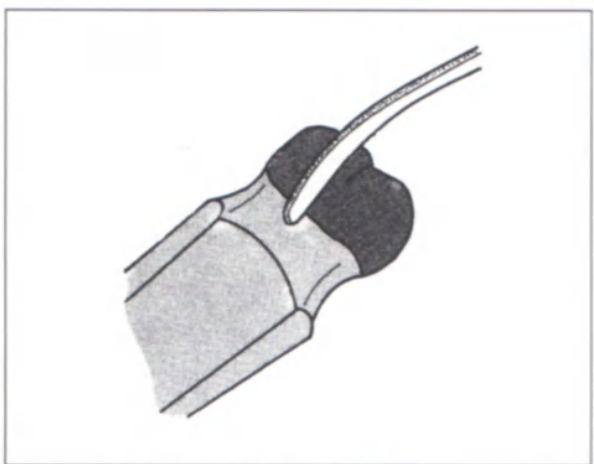


Рис. 19-53. Края сглаживают гладилкой в форме бровового хвоста

хорошей отливки, а плохой – почти гарантирует отсутствие припасовки литой реставрации или каркаса.

Тщательно проверяют наличие следующих нарушений по краю:

1. *Перелитый воском край.* При выходе воска за границы препарирования его край может отломиться от восковой модели при ее снятии со штампа, что приведет к укорочению края реставрации. Кроме того, при снятии с модели в области участка с избытком воска вместо перелома возможен эластический возврат. После отливки металла этот участок уже не сможет гнуться, как воск, что будет препятствовать полной припасовке литой конструкции на зуб.
2. *Короткие края.* Не доведенный по всему периметру край до красной границы препарирования не обеспечит достаточного прилегания готовой реставрации.
3. *Восковая рябь.* Любые неровности воска в области края повторяются при отливке. Оставленные на полированной и зацементированной реставрации шероховатые



Рис. 19-54. Край проверяют с «апикальной» стороны

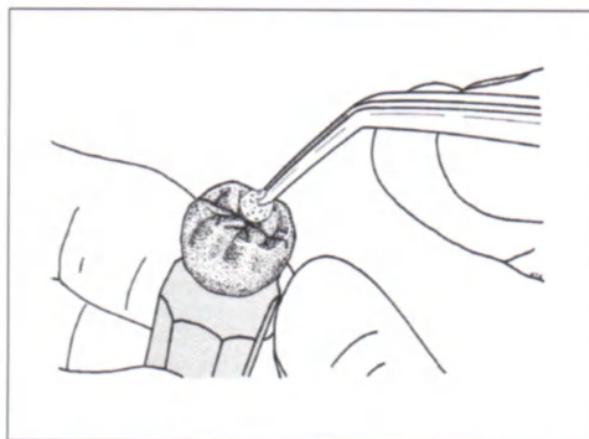


Рис. 19-55. Фиссуры сглаживают ватной турундой

участки способствуют отложению зубного налета и могут вызвать раздражение и воспаление прилегающей десны. После отливки эти неровности устранить невозможно, так как их удаление приводит к неблагоприятному изменению контура.

4. *Толстые края.* Толстый закругленный край приводит к плохому прилеганию реставрации и создает неудовлетворительные осевые контуры, которые в конечном итоге становятся причиной пародонтальных проблем. Край восковой модели должен заканчиваться тонким гребнем.
5. *Открытые края* представляют собой наиболее распространенную проблему восковых моделей. Они могут быть результатом любого из перечисленных выше нарушений. Обязательным условием создания закрытых краев является внимание к мелочам. Для гарантии плотного краевого прилегания воска к штампу края восковой модели должны быть сглажены и расплавлены, а также подрезаны.

Внимательную проверку края проводят, повернув штамп так, чтобы видеть край со стороны десны (рис. 19-54). В этом заключается одно из преимуществ непрямого метода. Правильно обрезанный штамп способствует этой проверке, так как облегчает доступ к краю на этапе краевой адаптации.

Для сглаживания окклюзионных фиссур пинцетом берут маленькую ватную турунду и смачивают ее смазкой для штампов. Пинцет с турундой осторожно проводят по фиссурам (рис. 19-55), стараясь не повредить с таким трудом смоделированные из воска окклюзионные контакты.

Для сглаживания осевой поверхности используют ватный валик, один край которого смочен той же смазкой (рис. 19-56). Этим краем протирают соответствующие поверхности. Смазанный воск полируют сухим краем валика до получения гладкой поверхности. Не следует проводить чрезмерное или продолжительное полирование краев, поскольку они могут повредиться в процессе такой обработки. После завершения полирования с восковой модели удаляют весь смазочный материал. Оставшаяся на модели смазка приводит к образованию шероховатой поверхности литой части.

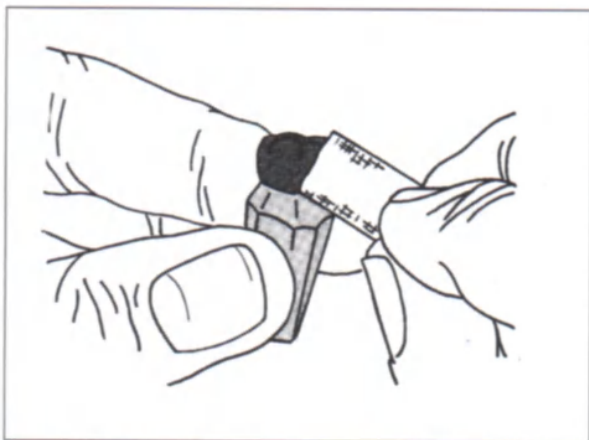


Рис. 19-56. Осевые поверхности сглаживают ватным валиком, смоченным в смазке для штампов

Следует помнить: углубления невозможно удалить полированием, которое приводит к удалению материала вокруг углубления, что вызывает изменение контура. Углубления лучше всего устранить, заполнив их воском с последующим сглаживанием.

Цель шлифования заключается в создании гладкой поверхности после литья. Одно только полирование поверхности приводит не к маскированию, а к акцентированию неровностей. Поверхность должна быть действительно гладкой, а не отполированной и неровной. При правильной методике формирования и литья отливка будет достаточно гладкой, и потребуются минимальное шлифование.

*Воск мягче металла.* Все, что можно сделать в воске, должно быть сделано на нем, а не на металле в дальнейшем. На воске все можно выполнить за более короткое время, с меньшим усилием и лучшим результатом.

## Литература

1. Phillips RW: *Skinner's Science of Dental Materials*, ed 9, Philadelphia, WB Saunders Co, 1991, p 387.
2. Weiss PA: New design parameters: Utilizing the properties of nickel-chromium superalloys. *Dent Clin North Am* 1977; 21:769-785.
3. El-Sherif MH, Shillingburg HT, Smith KS: A plastic shell technique for fabricating porcelain-fused-to-metal coping patterns. *Quint Dent Technol* 1987; 11:383-388.
4. Dumais MH: Use of polypropylene copings to simplify the waxing procedure for mesio-occlusodistal and partial veneer crowns. *Quintessence Int* 1990; 21:897-902.
5. Dumais MH: Using polypropylene copings to simplify the laboratory phase of making pin-retained castings. *QDT Yearbook* 1988; 12:135-139.
6. Burch JG, Miller JB: Evaluating crown contours of a wax pattern. *J Prosthet Dent* 1973; 30:454-458.
7. Skurow HM, Lytle JD: The interproximal embrasure: Wax pattern. *Dent Clin North Am* 1971; 15:641-647.
8. Tjan AHL, Freed H, Miller GD: Current controversies in axial contour design. *J Prosthet Dent* 1980; 44:536-540.
9. Burch JG: Ten rules for developing crown contours in restorations. *Dent Clin North Am* 1971; 15:611-618.
10. Morris ML: Artificial crown contours and gingival health. *J Prosthet Dent* 1962; 12:1146-1156.
11. Jordan RE, Abrams L: *Kraus' Dental Anatomy and Occlusion*, ed 2. St Louis, Mosby-Year Book, 1992, p 265.
12. Stein, RS, Kuwata M: A dentist and a dental technologist analyze current ceramo-metal procedures. *Dent Clin North Am* 1977; 21:729-749.
13. Croll BM: Emergence profiles in natural tooth contour. Part I: Photographic observations. *J Prosthet Dent* 1989; 62:4-10.
14. Koidis PT, Burch JG, Melfi RC: Clinical crown contours: Contemporary view. *J Am Dent Assoc* 1987; 114:792-795.
15. Croll BM: Emergence profiles in natural tooth contour. Part II: Clinical considerations. *J Prosthet Dent* 1990; 63:374-379.
16. Parkinson CF: Excessive crown contours facilitate endemic plaque niches. *J Prosthet Dent* 1976; 35:424-429.
17. Ash MM: *Wheeler's Dental Anatomy, Physiology and Occlusion*, ed 7. Philadelphia, WB Saunders Co, 1993, p 119.
18. Herlands RE, Lucca JJ, Morris ML: Forms, contours, and extensions of full coverage restorations in occlusal reconstruction. *Dent Clin North Am* 1962; 6:147-162.
19. Hazen SP, Osborne JW: Relationship of operative dentistry to periodontal health. *Dent Clin North Am* 1967; 11:245-254.
20. Perel ML: Periodontal considerations of crown contours. *J Prosthet Dent* 1971; 26:627-630.
21. Yuodelis RA, Weaver JD, Sapkos S: Facial and lingual contours of artificial complete crown restorations and their effects on the periodontium. *J Prosthet Dent* 1973; 29:61-66.
22. Ehrlich J, Hochman N: Alterations on crown contour—Effect on gingival health in man. *J Prosthet Dent* 1980; 44:523-525.
23. Sackett BP, Gildenhuis RR: The effect of axial crown over-contour on adolescents. *J Periodontol* 1976; 47:320-323.
24. Jameson LM, Malone FP: Crown contours and gingival response. *J Prosthet Dent* 1982; 47:620-624.
25. Sorensen JA: A rationale for comparison of plaque-retaining properties of crown systems. *J Prosthet Dent* 1989; 62:264-269.
26. Perel ML: Axial crown contours. *J Prosthet Dent* 1971; 25:642-649.
27. Wagman SS: The role of coronal contour in gingival health. *J Prosthet Dent* 1977; 37:280-287.
28. Huffman RW: Occlusal morphology, in Guichet NF: *Procedures for Occlusal Treatment—A Teaching Atlas*. Anaheim, CA, Denar Corp, 1969, p 98.
29. Lundeen HC: *Introduction to Occlusal Anatomy*. Lexington, MA, Lexington Books, 1969.
30. Shillingburg HT, Kaplan MJ, Grace CS: Tooth dimensions—A comparative study. *J South Calif Dent Assoc* 1972; 40:830-839.
31. Thomas PK: *Syllabus on Full Mouth Waxing Technique for Rehabilitation*. San Diego, Instant Printing Services, 1967.



## Функционально обусловленный путь

**М**етодика функционально обусловленного пути основана на особом подходе к достижению окклюзионной гармонии между реставрацией и другими зубами. Вместо применения артикулятора для имитации движений нижней челюсти этот метод предполагает использование внутриротовой регистрации траекторий перемещения противоположных бугорков при функциональных движениях нижней челюсти. В этой ситуации роль артикулятора сводится к выполнению простых шарнирных движений.

Ниже описана методика функционально обусловленного пути, которая может быть использована для альтернативного моделирования окклюзионных поверхностей при изготовлении одиночных реставраций. Она основана на простой, но точной регистрации траекторий перемещения бугорков зубов при пограничных движениях нижней челюсти. На окклюзионной поверхности препарированного зуба адаптируют воск. Пациент смыкает зубы в МБП и совершает экскурсионные движения нижней челюстью. При этом вершины бугорков антагонистов играют роль писчиков, которые гравировут в воске трехмерную запись пограничных движений во всех положениях нижней челюсти.<sup>1</sup> Гипс наносят кисточкой и заливают его в полученный внутриротовой восковой регистрационный оттиск, что позволяет создать функциональное ядро, которое затем используют при изготовлении реставраций жевательных зубов.

Майер (Meyer) первым описал способ достижения функционального окклюзионного пути при изготовлении мостовидных<sup>2</sup> и съемных протезов.<sup>3</sup> Ранее этот метод идентифицировался почти исключительно с двухсторонней сбалансированной окклюзией. Однако эту методику также можно использовать при создании односторонней сбалансированной окклюзии или взаимно защищенной окклюзии.

Преимущество метода заключается в возможности применения несложного и экономичного оборудования для восстановления отдельных зубов, т.е. простого шарнирного артикулятора.<sup>4,5</sup> Кроме того, при выполнении этого метода требуются минимальные затраты времени, в частности на этапе припасовки и цементирования.<sup>6</sup> Наконец, метод функционально обусловленного пути относительно легко осваивается. Mann и Pankey<sup>7-10</sup> адаптировали его для проведения полной окклюзионной реабилитации. На основании сферической теории окклюзии циркулем определяют центр вращения. От этого центра гравировут диагностическую модель нижней челюсти для создания гармонии окклюзионных поверхностей нижних зубов с поверхностями теоретической сферы, используя равномерную глубину гравирования (1,6 мм). На диагностиче-

ской модели изготавливают щечные и язычные направляющие плоскости препарирования для его повторения на зубах в полости рта.

После препарирования нижних зубов в полости рта и последующего восстановления идеальной окклюзионной плоскости получают функционально обусловленный регистрационный оттиск траекторий перемещения бугорков нижних зубов. В дальнейшем этот оттиск используют для изготовления гипсового функционального ядра, или матрицы, для реставрации верхних зубов. Таким образом, верхние и нижние зубы восстанавливают отдельно. Описанное поэтапное формирование окклюзии позволяет снизить затраты на лечение, которые к тому же распределяются на более длительный срок.

Условием применения этого метода формирования окклюзионных поверхностей отдельных зубов является оптимальная окклюзия, поскольку он предполагает сохранение имеющегося соотношения зубов – нормальное или аномальное. Для изготовления реставрации необходимы эффективная передняя направляющая и отсутствие окклюзионных препятствий в области жевательных зубов. Любые препятствия вызывают смещение нижней челюсти и способствуют сохранению окклюзионного несоответствия. Недопустимо отсутствие или перелом противоположных зубов. Аномально расположенные, разрушенные или неадекватно восстановленные зубы не обеспечивают окклюзионных траекторий, необходимых для оформления окклюзионной поверхности.

### Изготовление функционального ядра и восковой модели

#### Принадлежности для функциональной регистрации

1. Вазелин.
2. Ватный аппликатор.
3. Лак для полости.
4. Липкий воск.
5. Инструменты для воскового моделирования РКТ.
6. Газовая горелка.
7. Смазка для штампов.
8. Артикуляционный гипс.

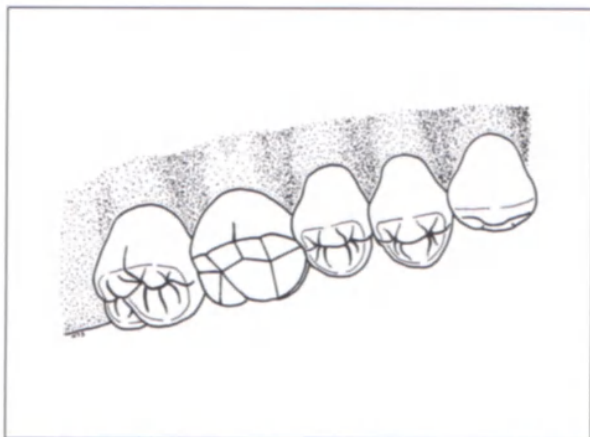


Рис. 20-1. После завершения препарирования окклюзионной поверхности зуб готов для функциональной регистрации

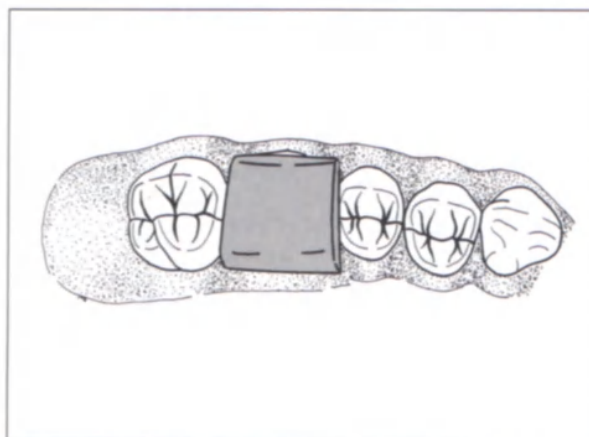


Рис. 20-2. Над препарированным зубом располагают фрагмент липкого воска величиной в квадрант

9. Шпатель.
10. Чашка для гипса.
11. Соболья кисточка.
12. Ложка для функциональной матрицы.
13. Зуботехнический нож с лезвием № 25.
14. Индивидуальная оттискная ложка.
15. Оттискный материал (основная паста и катализатор).
16. Блок для замешивания.
17. Шприц.
18. Ложка для регистрации прикуса.
19. Паста для регистрации прикуса.
20. Гипс для штампов.
21. Ложка Дай-Лок.
22. Окклюдатор Твин-Стейдж.

## Изготовление функционального ядра

Сначала, при необходимости, проводят коррекцию окклюзии для устранения всех препятствий в области жевательных зубов. Затем выявляют и регистрируют соотношение контактов зубов на рабочей стороне: взаимно защищенная (клыковая направляющая) или односторонняя сбалансированная (групповая функция) окклюзия. В соответствии с полученным результатом восстанавливают окклюзионную поверхность окончательной реставрации.

Описанную методику в первую очередь используют при изготовлении реставраций верхних зубов. Ее можно применять и при восстановлении нижних зубов, но только после предварительной нормализации окклюзионных контуров верхних.<sup>11</sup>

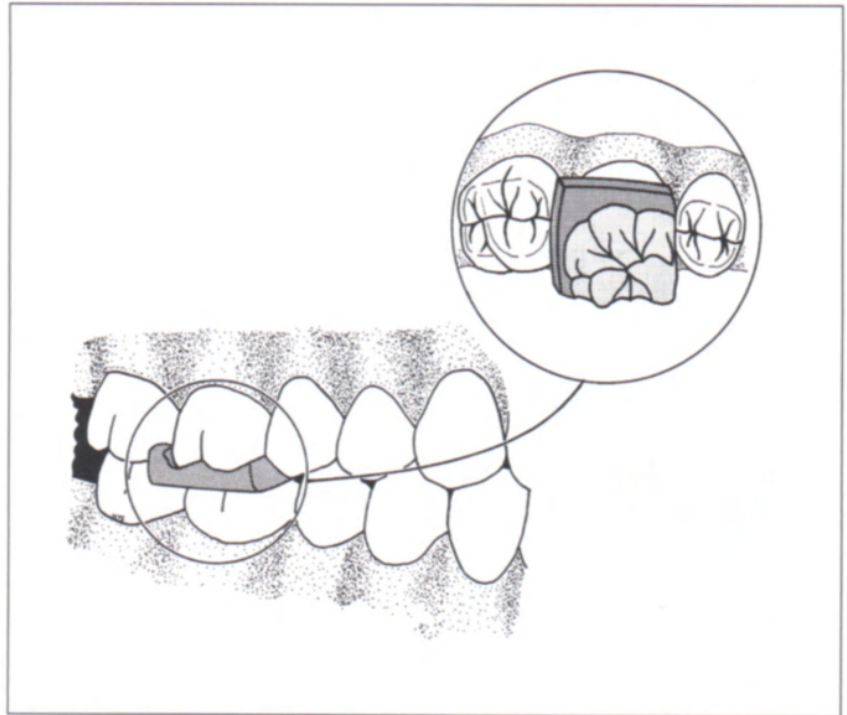
Препарирование зуба для изготовления литой реставрации начинают с окклюзионной поверхности (рис. 20-1). Однако перед этим следует провести функциональную регистрацию. Более широкая окклюзионная поверхность, сохраняющаяся до препарирования осевых поверхностей,

обеспечивает большую стабильность воскового регистрационного отпечатка.

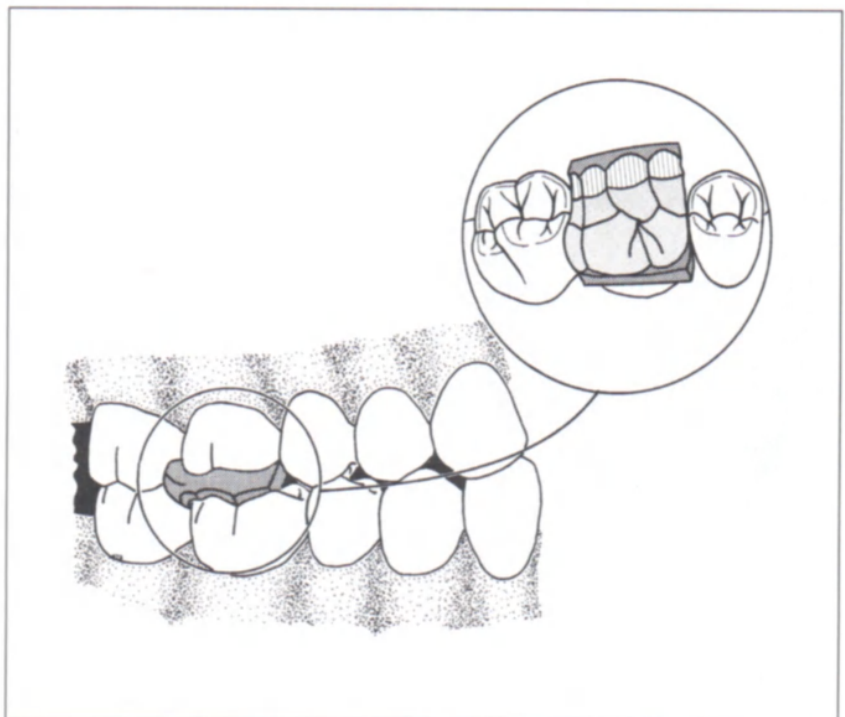
Ватным аппликатором на окклюзионные поверхности противоположного квадранта наносят вазелин. Окклюзионную поверхность препарированного зуба покрывают лаком для полостей (Копалайт, Теледайн; Copalite, Teledyne) для лучшей фиксации воска. Затем вырезают воск (синтетический липкий воск, Гарри Босуорт; Harry J Bosworth Co) квадратной формы немного больше окклюзионной поверхности восстанавливаемого зуба. Этот фрагмент прикрепляют к инструменту для воскового моделирования РКТ № 2 и размягчают над пламенем газовой горелки. Пока лак на окклюзионной поверхности остается липким, размягченный воск приклеивают к восстанавливаемому зубу (рис. 20-2).

Смыкание зубов пациента направляют в центральное соотношение (ЦС) (рис. 20-3). Затем пациент совершает все экскурсионные движения нижней челюсти, начиная с рабочей стороны (рис. 20-4). После этого нижнюю челюсть снова направляют назад в ЦС, а потом перемещают в нерабочую сторону (рис. 20-5). Потом челюсти вновь приводят к ЦС, из которого совершают протрузионное движение (рис. 20-6). Пациент также совершает комбинированные перемещения: рабочее протрузионное и нерабочее протрузионное. В заключение выполняют так называемое произвольное движение нижней челюсти для создания достаточного размыкания антагонизирующих бугорков.

Пациента просят открыть рот и удаляют излишки липкого воска, попавшие на окклюзионную поверхность соседних зубов. Следует убедиться в надежной фиксации воска на препарированном зубе. Стабильность регистрационного оттиска очень важна, поскольку любое его смещение приводит к неточности ядра. Для решения этой проблемы предлагается ряд решений – от литых оснований до внутриротовых повязок.<sup>12</sup> Липкий воск должен сохранять свое положение над препарированным зубом без каких-либо дополнительных приспособлений. Настоятельно рекомендуется часто проверять локализацию воска, при его сме-



**Рис. 20-3.** Регистрацию начинают при смыкании зубов в задней контактной позиции



**Рис. 20-4.** Траекторию перемещения бугорков регистрируют при рабочем движении. Область и направление экскурсионных движений изображены на вставке тонкими линиями

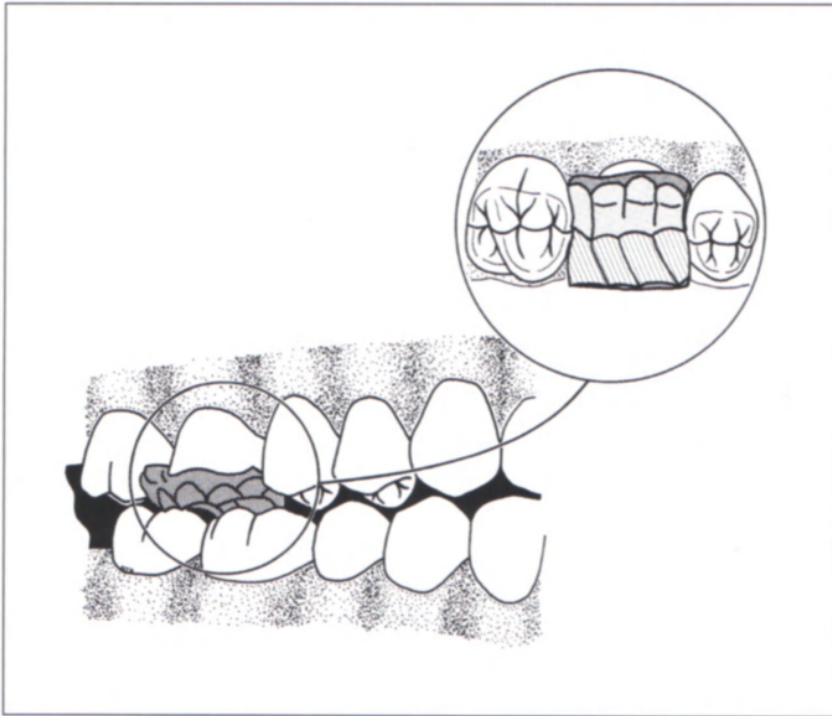


Рис. 20-5. Затем регистрируют траектории перемещения бугорков при нерабочем движении

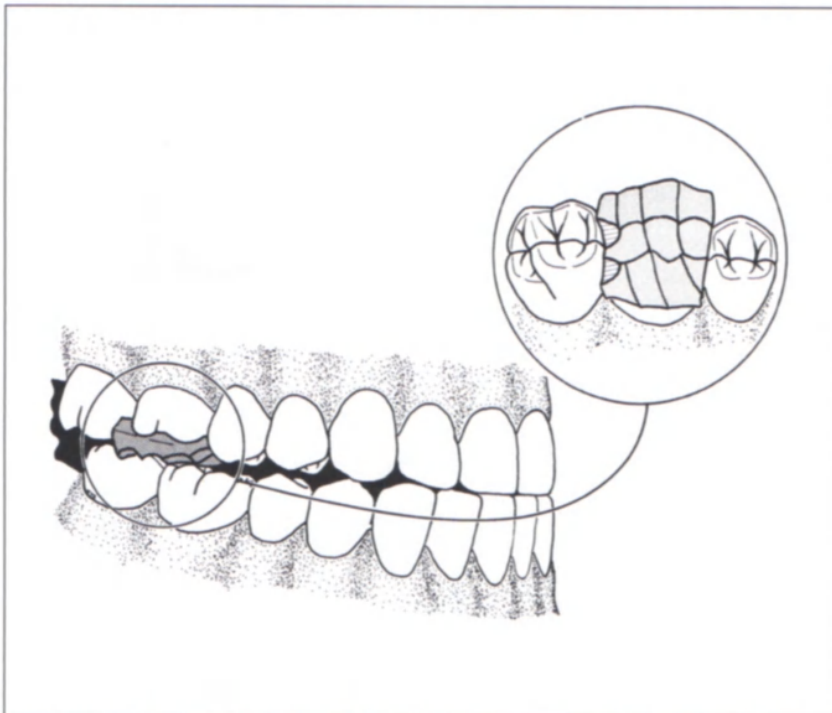


Рис. 20-6. В заключение регистрируют траекторию протрузионного движения

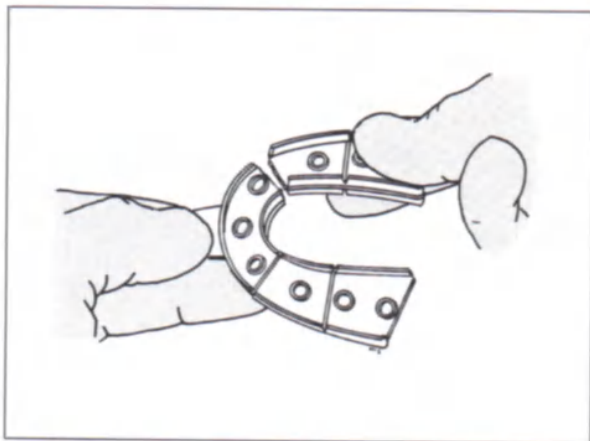


Рис. 20-7. Ненужную часть ложки для функциональной матрицы отламывают

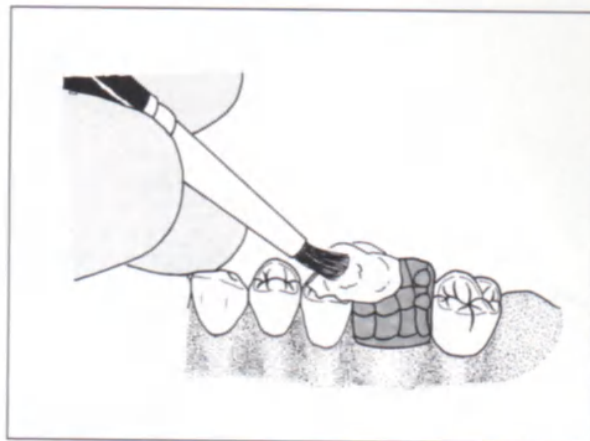


Рис. 20-8. Изготовление функционального ядра начинают с нанесения кисточкой артикуляционного гипса на функциональный регистрационный оттиск

нении процесс повторяют. Пациент повторяет все экскурсионные движения и комбинированные перемещения нижней челюсти. Затем проверяют отсутствие на поверхности воска пор.

Для удерживания гипса в полости рта для получения функционального ядра следует использовать специальную ложку. Определенными преимуществами обладает специальная ложка для функциональной матрицы (Индекс Трей, Краун Энтерпрайзес; Index Tray, Crown Enterprises). Такая ложка изогнута соответственно зубному ряду и имеет поднутрения для удерживания гипса. Для дополнительной стабильности ложка должна охватывать передние зубы. Ненужную часть ложки отламывают (рис. 20-7).

Воск покрывают смазкой для штампов (Микрофильм, Керр; Microfilm), чтобы снизить поверхность натяжения и создать гладкую поверхность функционального ядра. Артикуляционный гипс замешивают до сметанообразной консистенции и наносят его соболей кисточкой на функциональный восковой оттиск (рис. 20-8). Следует обращать особое внимание на отсутствие образования пор между воском и гипсом. Ложку для функциональной матрицы наполняют слоем артикуляционного гипса толщиной 6,0 мм и накладывают ее на окклюзионные поверхности квадранта, чтобы покрыть не менее одного зуба с каждой стороны от препарированного.

Если препарированный зуб является самым дистальным в зубном ряду, то матрица должна перекрывать три зуба с медиальной стороны от препарированного. Наполненную гипсом ложку осторожно удерживают в неподвижном состоянии до застывания гипса (рис. 20-9). В качестве ориентира для оценки состояния материала рекомендуется оставить на шпатель немного гипса. Процедура очень напоминает получение гипсовой матрицы для спайки.

После отверждения гипс удаляют и проверяют его окклюзионную поверхность. На участке, оформленном по регистрационному оттиску из липкого воска, не должно быть пузырей или пор. Такой гипсовый отпечаток перемещений

верхушек бугорков называется *функциональным ядром*, или *функциональной матрицей*, или *контрштампом*.

Поверхность ядра обрезают острым зуботехническим ножом (рис. 20-10). Отпечатки окклюзионной поверхности зубов в ядре должны иметь глубину не более 3 мм. На этом этапе завершают препарирование зуба. Получают оттиск квадранта с препарированным зубом с помощью предварительно изготовленной индивидуальной ложки из акриловой пластмассы (рис. 20-11).

Реставрацию можно изготовить, используя только функциональное ядро противоположной модели. Тем не менее, очень удобно иметь анатомическую модель для смыкания с восковой моделью. Это особенно полезно при небольшом опыте воскового моделирования, когда возможны затруднения с распознаванием различных анатомических элементов функционального ядра.

Регистрацию МБП проводят с помощью пасты в ложке для регистрации прикуса. До этого пациенту предлагают несколько раз повторить полное смыкание зубов в МБП. Ложку припасовывают так, чтобы перемычка на ее заднем крае не препятствовала смыканию самых дистальных моляров. Сетку ложки с обеих сторон покрывают слоем цинкооксидзвеноловой пасты толщиной 1 мм. Пациента просят полностью сомкнуть зубы в пасте в указанном ранее положении. Ложку фиксируют, удерживая за небольшую рукоятку на переднем крае (рис. 20-12).

Материал оставляют для отверждения в течение нескольких минут. Полное отверждение проверяют инструментом по краю. Затем пациенту предлагают резко открыть рот. Ложку удаляют и проверяют точность неглубоких отпечатков нижних зубов в цинкооксидзвеноловой пасте (рис. 20-13), после чего устанавливают временную реставрацию и завершают прием пациента.

После дезинфекции функционального ядра и эластомерного оттиска последний заливают гипсом для штампов, формируя основание толщиной приблизительно 20 мм. После отверждения гипса модель отделяют от оттиска.

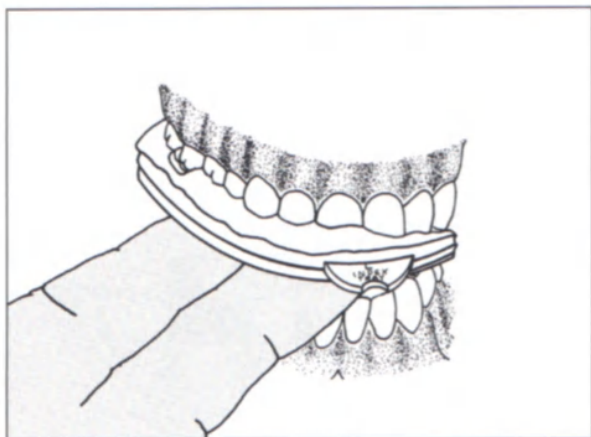


Рис. 20-9. Ложку неподвижно удерживают до отверждения гипса

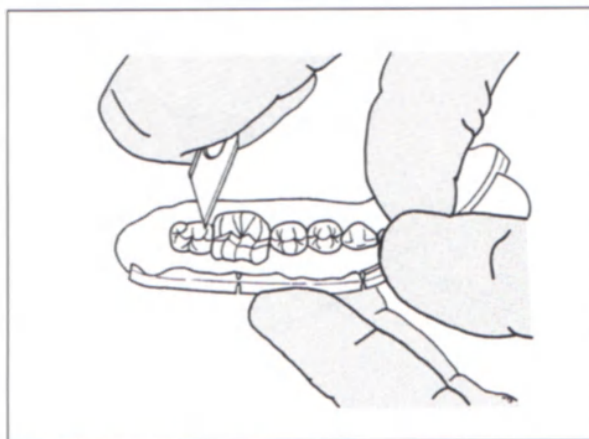


Рис. 20-10. На функциональном ядре срезают излишки артикуляционного гипса

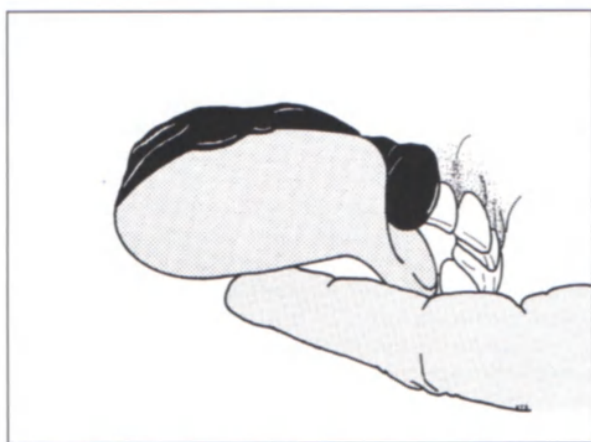


Рис. 20-11. Получают оттиск препарированного зуба

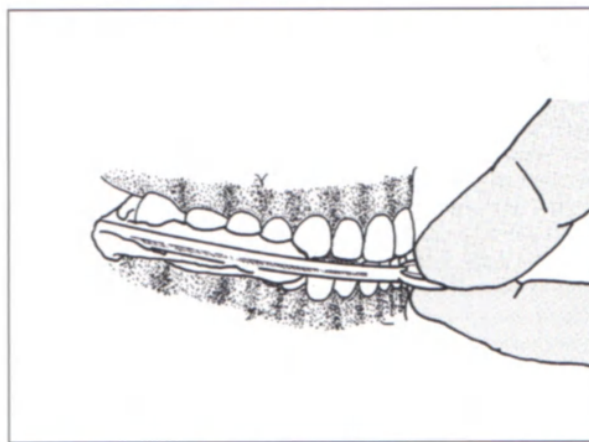


Рис. 20-12. Ложку для регистрации прикуса удерживают до отверждения пасты

Осторожно устанавливают функциональное ядро на квадрант модели с препарированным зубом. Оно должно точно прилегать. При наличии между моделью и гипсом функционального ядра любого, даже небольшого, несоответствия или зазора реставрация будет иметь окклюзионную погрешность.

На нижней раме артикулятора, имеющего две верхние рамы (Окклюдатор Твин-Стейдж, Теледайн Ханау; Occluder Twin-Stage), артикуляционным гипсом фиксируют частичную ложку для штампов (Дай-Лок, Дай-Экви Дентал Продактс; Di-Lok, Di-Equi Dental Products). Цоколь модели с препарированным зубом обрезают, чтобы модель помещалась в ложку для штампов. Граница препарирования должна находиться выше края ложки приблизительно на 6 мм.

На цоколе модели делают горизонтальные насечки для лучшей ретенции модели в ложке. Модель на несколько минут замачивают в воде, оставляя зубы сухими. На вибро-

столике ложку наполняют гипсом приблизительно на 2/3. Основание модели погружают в гипс, слегка раскачивая рукой (рис. 20-14). Следует соблюдать осторожность, чтобы гипс не попал на препарированный зуб. Излишки гипса, выступающие из-за краев ложки Дай-Лок, тщательно вытирают и оставляют окклюдатор до полного отверждения гипса в ложке.

Оставшийся гипс заливают в отпечатки нижних зубов в дезинфицированном регистрационном цинкооксидэвгеноловом оттиске. Небольшое количество жидкого гипса помещают на бумажную салфетку и выдавливают лишнюю влагу для увеличения его вязкости и плотности. На регистрационном оттиске создают основание толщиной около 12 мм, в котором оставляют поднутрения для последующего монтажа в артикуляторе.

Функциональное ядро снова устанавливают на модели в ложке для штампов, проверяют точность припасовки и



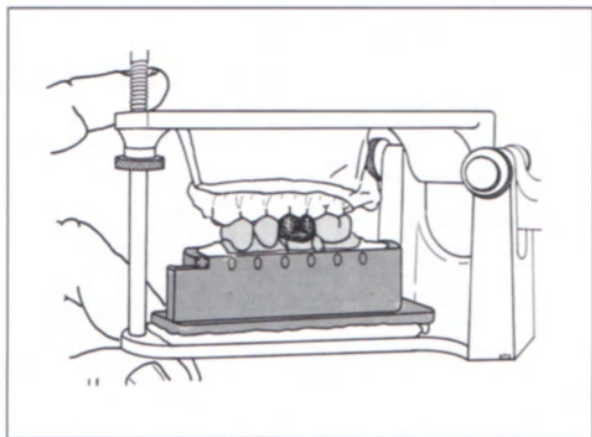


Рис. 20-16. Перед моделированием окклюзионной поверхности проверяют осевые контуры и проксимальные контакты

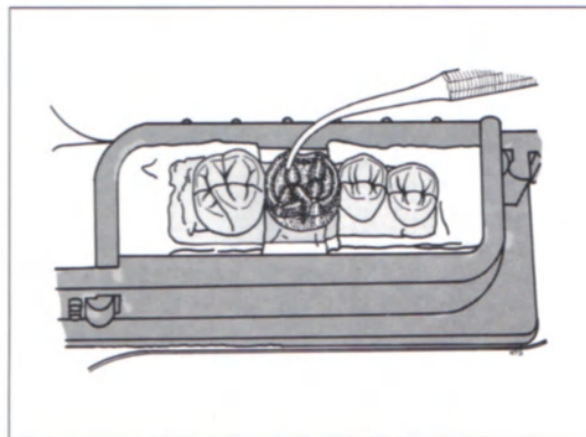


Рис. 20-17. При создании окклюзионной морфологии используют метод добавления воска

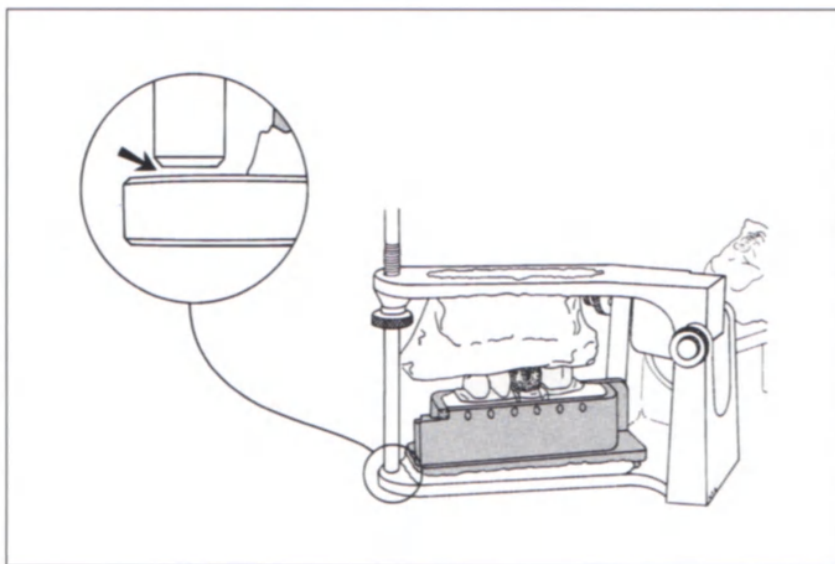


Рис. 20-18. При смыкании функционального ядра с восковой моделью не должно быть зазора (стрелка) между направляющим штифтом и нижней рамой артикулятора

### Принадлежности для воскового моделирования

1. Окклюдатор Твин-Стейдж.
2. Зуботехнический нож с лезвием № 25.
3. Газовая горелка.
4. Соболья кисточка.
5. Шпатель для воска № 7.
6. Инструменты для воскового моделирования РКТ (Томаса) (№1, 2, 3, 4 и 5).
7. Гладилка в форме бровового хвоста.
8. Пинцет.
9. Смазка для штампов.
10. Воск для вкладок.
11. Белый обувной полировочный материал.
12. Ватные турунды.
13. Ватные валики.

### Изготовление восковой модели

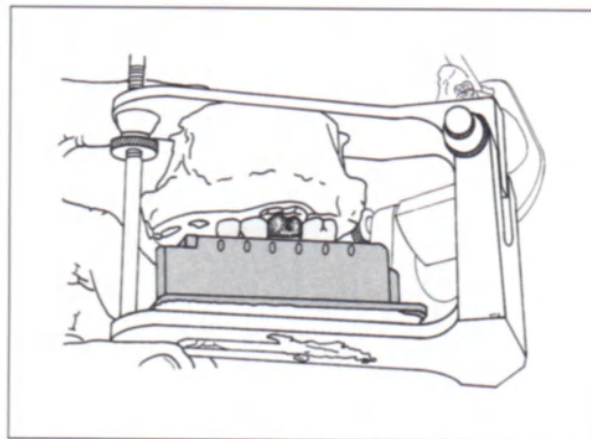
Из ложки Дай-Лок извлекают штамп и на препарированную поверхность тщательно наносят смазку, которую оставляют на несколько минут и наносят повторно, если она полностью впиталась. Препарированную поверхность на штампе заливают воском быстрыми накладывающими движениями шпателя для воска № 7. При каждом добавлении воска расплавляют уже находящийся на штампе слой. Одновременно формируют щечные и язычные осевые контуры и проксимальные контакты восковой модели (рис. 20-16). Особенно следует избегать увеличения контуров осевых поверхностей.

Сначала из воска моделируют окклюзионную часть напротив анатомической модели, чтобы более эффективно визуально контролировать расположение бугорков. Для нанесения конусов бугорков можно использовать методи-

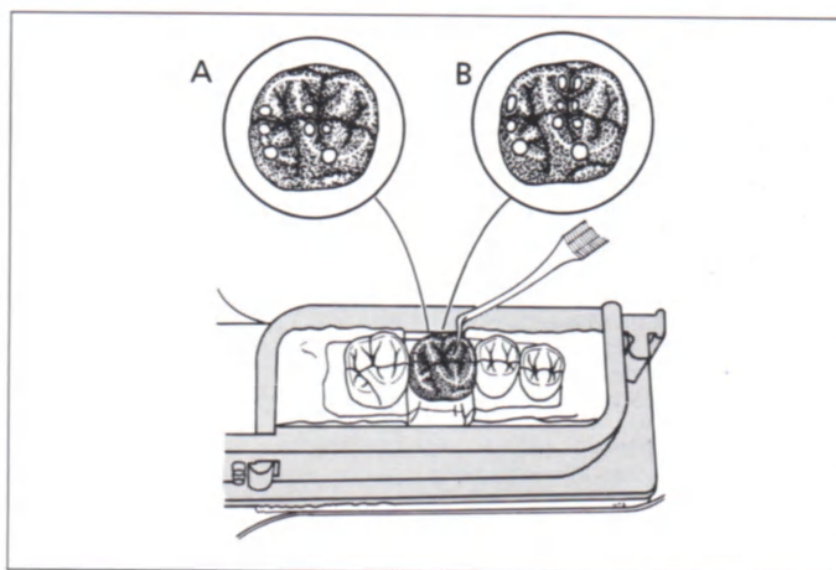




**Рис. 20-19.** Функциональное ядро покрывают белой полировочной жидкостью



**Рис. 20-20.** При смыкании функциональное ядро оставляет отметки на восковой модели



**Рис. 20-21.** Окклюзионные контакты на восковой модели в соответствии со схемой взаимно защищенной окклюзии (А) и односторонней сбалансированной окклюзии (В)

ку добавления воска. Краевые и бугорковые гребни ограничивают контуры окклюзионной поверхности и затем переходят в осевые контуры. После них наносят треугольные гребни (рис. 20-17).

Восковое моделирование окклюзионной поверхности можно завершить по функциональному ядру. После окончания моделирования следует убедиться в том, что режцовый штифт находится в контакте с основанием артикулятора (рис. 20-18). Если пренебречь этой простой проверкой, окклюзионная поверхность может иметь красивую форму, но с неприемлемым завышением контактов.

На функциональное ядро наносят белую обувную полировочную жидкость (рис. 20-19). Закрывают артикулятор, чтобы функциональное ядро вошло в контакт с окклюзионной поверхностью восковой модели (рис. 20-20). Полировочная жидкость оставляет белые отметки на окклюзионной поверхности восковой модели, соответ-

ствующие функциональным контактам. Гравировать все белые участки, не входящие в схему необходимых центральных и экскурсионных контактов.

При изготовлении реставрации в соответствии с взаимно защищенной окклюзионной схемой, т.е. с клыковой направляющей, центральные контакты возможны только на язычном скате щечного бугорка (рис. 20-21, А). Однако при наличии групповой функции язычный скат щечного бугорка должен сохранять непрерывный контакт с функциональным ядром (рис. 20-21, В). Нерабочие скаты (щечные скаты язычных бугорков верхних зубов) ни в коем случае не должны контактировать с функциональным ядром!

После определения формы окклюзионного контакта восковое моделирование завершают, добавляя вторичные фиссуры и промывные каналы. Все шероховатости на осевых поверхностях сглаживают теплой гладилкой в форме бобрового хвоста. Повторно расплавляют весь край по

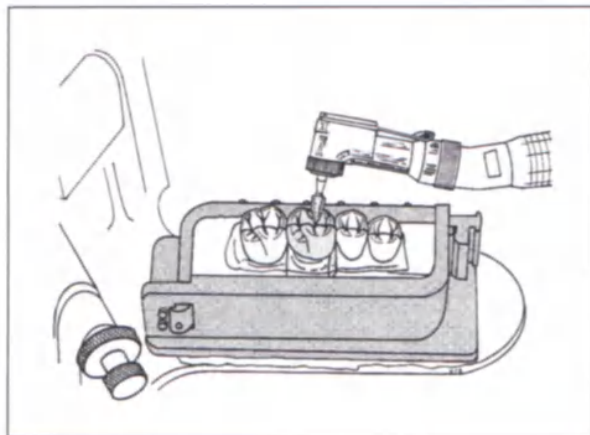


Рис. 20-22. Припасовка реставрации к функциональному ядру

периметру горячим инструментом РКТ № 1, чтобы воск расплавился на всю толщину до штампа. В образовавшееся вдоль края желобовидное углубление горячей гладилкой в форме бровового хвоста добавляют воск. Лишний материал гравируют инструментом РКТ № 4 и сглаживают края, но уже теплой гладилкой.

К восковой модели фиксируют литниковый стержень, формируют, прокалывают и отливают реставрацию. После извлечения и протравливания литой конструкции удаляют литник и сглаживают область его прикрепления с прилегающими контурами реставрации. Отливку припасовывают на штампе и проверяют точность ее прилегания.

Смыкают функциональное ядро с литой конструкцией и убеждаются, чтобы режцовый штифт вновь вошел в контакт с основанием артикулятора. При легком разобщении,

которое бывает часто, на литую часть накладывают шелковую печатную ленту № 10 и смыкают с функциональным ядром. Осторожно пришлифовывают литую конструкцию головкой из зеленого камня до повторного контакта между штифтом и основанием артикулятора (рис. 20-22). Если до этого этапа все манипуляции выполнялись аккуратно, то коррекция будет минимальной.

Метод функционально обусловленного пути относительно прост и позволяет получить отличные результаты. Из-за своей простоты он иногда становится объектом насмешек стоматологов, которые им не пользуются. Однако не следует путать простоту и неточность. Методика позволяет получить очень точные результаты, но требует аккуратности и особого внимания к мелочам.

Существует несколько модификаций данного метода, которые позволяют получить адекватные результаты. Для создания функционального ядра можно использовать регистрационный оттиск.<sup>13</sup> После функциональной регистрации вместо гипсовой изготавливают пластмассовую матрицу, которую фиксируют к антагонистам препарированного зуба. При получении межжюклизонного оттиска противоположных квадрантов матрица участвует в регистрации напротив препарированного зуба. После установки моделей в артикуляторе и удаления из оттиска модель с препарированным зубом смыкается с функциональным ядром.

В отдельных случаях эффект функционально обусловленного пути можно также получить за счет притирания двух полных моделей.<sup>11</sup> Так как любые ограничения перемещения моделей вызовут препятствия, модели должны быть установлены в артикулирующем приборе, который обеспечивает полную свободу перемещения во всех направлениях. Легкие, эластичные пружины артикулятора осуществляют это лучше всего. Любую выраженную переднюю направляющую следует устранить на моделях, чтобы исключить увеличение контуров скатов бугорков у реставрации, изготовленной с учетом передней направляющей.

## Литература

- Zimmerman EM: Modifications of functionally generated path procedures. *J Prosthet Dent* 1966; 16:1119-1126.
- Meyer FS: Cast bridgework in functional occlusion. *J Am Dent Assoc* 1933; 20:1015-1030.
- Meyer FS: A new simple and accurate technique for obtaining balanced and functional occlusion. *J Am Dent Assoc* 1934; 21:195-203.
- Meyer FS: Can the plane line articulator meet all the demands of balanced and functional occlusion in all restorative work? *J Colo Dent Assoc* 1938; 17:6-16.
- Meyer FS: The generated path technique in reconstruction dentistry. Part II. Fixed partial dentures. *J Prosthet Dent* 1959; 9:432-440.
- Benfield JW: Advantages of functional bite technic in reducing chair time. *N Y J Dent* 1962; 32:296-297.
- Mann AW, Pankey LD: Oral rehabilitation. Part I. Use of the P-M instrument in treatment planning and in restoring the lower posterior teeth. *J Prosthet Dent* 1960; 10:135-150.
- Pankey LD, Mann AW: Oral rehabilitation. Part II. Reconstruction of the upper teeth using a functionally generated path technique. *J Prosthet Dent* 1960; 10:151-162.
- Mann AW, Pankey LD: Oral rehabilitation utilizing the Pankey-Mann instrument and a functional bite technique. *Dent Clin North Am* 1959; 3:215-230.
- Mann AW, Pankey LD: The Pankey-Mann philosophy of occlusal rehabilitation. *Dent Clin North Am* 1963; 7:621-636.
- Dawson PE: *Evaluation, Diagnosis and Treatment of Occlusal Problems*, ed 2. St Louis, CV Mosby Co, 1989, pp 410-433.
- King RC: Stabilizing functional chew-in wax records. *J Prosthet Dent* 1971; 26:601-603.
- Getz EH: Functional "check-bite impressions" for fixed prosthodontics. *J Prosthet Dent* 1971; 26:146-153.

## Формовка и литье

Для получения готовой литой реставрации после воскового моделирования проводят три этапа: 1) *формовку* – покрытие восковой модели материалом, который точно воспроизводит ее форму и анатомические элементы; 2) *прокаливание* – удаление воска для создания пространства, которое будет заполнено металлом; 3) *литье* – введение расплавленного металла в готовую форму. Кажущаяся простота вышеуказанных этапов создает неверное представление об их важности для обеспечения точной припасовки литых конструкций. В стоматологии недостаточная квалификация оператора гораздо опаснее, чем коронка с неудовлетворительным прилеганием, которая не может функционировать в полости рта пациента.

### Стоматологические сплавы

Краткий обзор сплавов облегчит понимание лабораторных этапов изготовления литых конструкций с точным прилеганием. Существует несколько классификаций стоматологических сплавов в зависимости от содержания благородных металлов (благородные, полублагородные, основные), стоимости (драгоценные, полудрагоценные, недрагоценные) или физических свойств (типы от I до IV).

Сплавы *благородных металлов* (золото, платина и палладий) с добавлением серебра, меди и цинка используются для изготовления литых реставраций после внедрения в стоматологию метода замены воска в начале XX века. Philbrook первым описал метод замены воска в 1897 г.<sup>1</sup> Однако традиционно считается, что Taggart первым внедрил этот метод в стоматологию в 1906 г.,<sup>1–3</sup> именно он первым оценил важность идеи и потратил много времени и усилий на его разработку.<sup>1</sup>

Наиболее широко применяемый сплав для изготовления литых цельнометаллических реставраций содержит приблизительно 75 % золота, что соответствует 18 каратам, т.е. его чистота составляет 18/24. Благородные металлы обеспечивают стоматологическим сплавам устойчивость к образованию оксидной пленки и текучесть, серебро придает более светлый цвет и повышает текучесть, медь увеличивает твердость и прочность, а цинк уменьшает окисление.<sup>4</sup>

Благородные сплавы иногда называются «драгоценными», но эти термины не являются синонимами. Термин «драгоценный» указывает на стоимость металла, а «благородный» относится к его химическим свойствам.<sup>5</sup>

Элементы золото и платина являются и благородными, и драгоценными. Палладий – благородный, но стоит гораздо дешевле. Временами серебро повышалось в цене и становилось «драгоценным» по классификации, но оно покрывается оксидной пленкой и не является благородным металлом.

Классификация благородных стоматологических сплавов Американской стоматологической ассоциации (АСА) и *Identalloy*<sup>6</sup> была заимствована для удовлетворения регистрационных требований третьей стороны, оплачивающей лечение:

- *Высокоблагородные сплавы* с содержанием благородного металла 60 % или выше. Не менее 40 % сплава должно составлять золото.
- *Благородные сплавы* должны содержать не менее 25 % благородного металла.
- *Преимущественно основные сплавы* с содержанием благородного металла менее 25 %.

Часто основные компоненты сплава используются для его описания (например, золотопалладиевый, серебрянопалладиевый, хромоникелевый).

С 1934 по 1968 г. правительство США удерживало цену на золото на уровне 35 долл. за унцию (1,13 долл. за 1 г). После отказа от государственного регулирования цена на золото на мировом рынке возросла, что привело к популяризации менее дорогих *полудрагоценных* (полублагородных) сплавов. К таким сплавам относятся серебрянопалладиевые сплавы и все сплавы с содержанием золота 10–75 %.<sup>7</sup>

Механические свойства и рабочие характеристики полудрагоценных сплавов во многом аналогичны стандартным золотым сплавам. Однако меньшее содержание благородного металла сопровождается большей коррозией. Многие сплавы с низким содержанием золота могут использоваться с такими же формовочными массами и методом литья, как и сплавы с высоким содержанием благородного металла. Серебрянопалладиевые сплавы плавятся при температуре чуть выше 1090 °С, т.е. только с помощью кислородно-газовой горелки или в электроиндукционных литейных установках.

Резкое повышение стоимости благородных металлов и серебра в 1973–1974 гг. вызвало интерес к *сплавам основных металлов*, которые также называются недрагоценными или неблагородными. Логичным переходом было внедрение металлов, которые уже широко применялись для изготовления каркасов съемных частичных протезов. Эти сплавы обладают такими положительными свойствами, как

низкая стоимость, повышенная прочность и твердость, более высокая температура плавления и меньшая деформация в процессе обжига керамики. Они используются для изготовления цельнометаллических коронок, металлокерамических коронок, несъемных частичных протезов (НЧП) большой протяженности и адгезивных НЧП. Эти сплавы включают в себя никель, хром и кобальт. При отсутствии благородных металлов устойчивость этих сплавов к потускнению в полости рта обеспечивается за счет образования поверхностного монослоя оксида хрома.<sup>8</sup>

К недостаткам хромоникелевых сплавов относятся возможное избыточное образование оксидов, сложность шлифования и полирования, а также сомнительная биосовместимость. Обычный компонент таких сплавов, бериллий, добавляет для ограничения оксидирования и улучшения литейных свойств. Этот металл считается канцерогеном<sup>9</sup> и представляет собой потенциальную опасность для персонала лаборатории, который может вдыхать бериллий и его соединения в виде пыли при отсутствии соответствующих мер предосторожности.<sup>10</sup> Концентрация бериллия на поверхности литой конструкции несоизмеримо выше, чем внутри ее. Кроме того, бериллий и никель потенцируют растворение одного в другом в кислой среде.<sup>11</sup> В эксперименте была продемонстрирована возможность высвобождения никеля и бериллия при стираемости окклюзионных поверхностей и растворении.<sup>12</sup> Количество поступающего в организм бериллия неизвестно, но считается, что он может накапливаться.<sup>11</sup> Однако в настоящее время влияние этого феномена, если оно есть, в реальных клинических условиях неизвестно.

Никель способен вызывать аллергическую реакцию у sensibilized людей. Число случаев аллергического дерматита, вызванного никелем, превышает показатели для всех остальных металлов вместе взятых.<sup>13</sup> Приблизительно у 4,5 % людей имеется чувствительность к никелю, причем вероятность реакции у женщин в 10 раз выше, чем у мужчин.<sup>14</sup> Таким образом, изготовление хромоникелевых реставраций определенно противопоказано пациентам с аллергией к никелю. Однако в ретроспективном исследовании 915 литых реставраций у 335 пациентов отрицательные реакции слизистой вокруг цементированных реставраций из основных металлов не превышали показатели для реставраций из сплавов золота.<sup>15</sup>

Появился аргумент против внедрения новых экономических сплавов. Даже при отсутствии реальной угрозы для пациента всегда существует вероятность того, что средства массовой информации воспользуются отдельными сообщениями о риске для здоровья, как это недавно произошло с амальгамой в США и медно-палладиевыми сплавами в Европе.<sup>16</sup> Перспектива удаления ранее фиксированных реставраций по требованию напуганных пациентов должна заставить стоматологов долго и тщательно взвешивать целесообразность применения непроверенных сплавов. По текущим ценам, стоимость сплава коронки, даже с высоким содержанием благородного металла, составляет относительно малую часть расходов пациента.

Сплавы основных металлов также представляют проблему для стоматологов и зубных техников, так как имеют много отличий от золотых сплавов по физическим свойствам, рабочим характеристикам и методике изготовления реставрации. За счет присутствия тугоплавких элементов эти сплавы имеют более высокую температуру плавления

(1260–1430 °C).<sup>17</sup> Это требует применения многоканальной кислородно-газовой горелки и формовочной массы с фосфатной связующей и высокой температурой прокаливания (815–930 °C).<sup>18</sup> Сообщается, что отливка более крупных деталей возможна при использовании индукционного литья, которое требует дорогостоящего оборудования.<sup>19</sup> Предел текучести хромоникелевых сплавов при минимальном значении 260 МПа в большинстве случаев превышает 517 и у многих сплавов превышает 690 МПа. Это значительно выше предела текучести 207–275 МПа для золотого сплава III типа Фирмилэй (Firmilay). Относительное удлинение также высокое, у многих сплавов оно превышает 25 %.<sup>17</sup> Однако возможность манипулировать сплавом ограничена большим усилием деформации (как следствие высокого значения предела текучести).

В качестве альтернативы золоту последние годы большой интерес представляют титан и его сплавы. Высокая биосовместимость титана подтверждается его широким применением для изготовления имплантатов. Будучи химически активным и, следовательно, неблагородным, при контакте с воздухом он мгновенно образует тонкий инертный оксидный слой. К другим преимуществам этого металла относятся низкая стоимость, низкая теплопроводность и способность адгезии к композитным цементам<sup>20</sup> и керамике.<sup>21</sup> Его принципиальным недостатком является трудность литья. Чистый титан плавится при температуре 1668 °C и легко вступает в реакцию с обычными формовочными массами и кислородом. Поэтому его следует отливать или соединять методом пайки в специальных устройствах при отсутствии кислорода. Разрабатываются новые сплавы титана с никелем, которые можно отливать более традиционными методами. Такие сплавы высвобождают очень мало ионов никеля и хорошо соединяются с керамикой.<sup>21</sup> Новые методы компьютерного моделирования и изготовления (CAD/CAM) титановых коронок и колпачков устраняют все проблемы, связанные с литьем.<sup>22</sup>

Многие годы стоматологические сплавы классифицировались АСА по физическим свойствам и содержанию благородных металлов на I, II, III или IV тип. Спецификация ANSI/ADA № 5 для стоматологических литейных сплавов была пересмотрена в 1988 г. В ней отсутствует упоминание состава в связи с успешным применением большого количества новых сплавов с низким содержанием или без содержания благородных металлов.<sup>23</sup> Предел текучести и относительное удлинение указываются для четырех типов, но состав сплава, жесткость и температура плавления должны быть в пределах определенного относительного заявленного производителем уровня.

Согласно спецификации, для сплавов III типа предел текучести должен составлять 200–340 МПа, а относительное удлинение – не менее 12 % в прокаленном состоянии. Относительное удлинение является показателем текучести, определяющей степень сглаженности краев при полировании. Тип сплава с меньшим числом (например, тип I) мягче, лучше полируется (выше относительное удлинение) и менее прочен (ниже предел текучести), чем тип сплава с большим номером (например, тип IV). Сплавы I типа рекомендуются для изготовления небольших вкладок; II типа – для более крупных вкладок и накладок; III типа – для накладок, коронок и НЧП малой протяженности и IV типа – для тонких коронок, НЧП большой протяженности и съемных частичных протезов.

Независимо от вышеупомянутых классификаций необходимы специальные сплавы для облицовывания керамикой. Они значительно отличаются по составу и также делятся на высокоблагородные, полублагородные и сплавы основных металлов. Температура плавления таких сплавов на 165–280 °С выше, чем керамики, их коэффициент термического расширения соответствует керамике, они имеют оксидный слой, обеспечивающий прочное соединение с керамикой. Для всех таких сплавов характерны более высокий предел текучести и меньшее относительное удлинение, чем у золотосодержащего сплава III типа.<sup>17</sup>

Окончательный выбор зависит от множества факторов, включая стоимость, жесткость, литейные свойства, легкость шлифования и полирования, устойчивость к коррозии, совместимость с конкретными марками керамики, а также личное предпочтение стоматолога и зубного техника.

## Формовочные материалы

Формовочная масса должна соответствовать трем основным требованиям:

1. Точное воспроизведение формы восковой модели.
2. Достаточная прочность, чтобы выдержать нагревание в процессе прокаливания и непосредственно при литье расплавленного металла.
3. Достаточное расширение для компенсации усадки сплава при застывании.

### Компенсация усадки

Особую важность при формовке восковых моделей имеет тот факт, что расплавленные сплавы, применяемые для изготовления реставраций зубов, дают усадку при застывании: золотые сплавы приблизительно на 1,5 %, <sup>24</sup> а хромоникелевые сплавы – на 2,4 %.<sup>8</sup> Если форма не будет пропорционально больше восковой модели, то литая конструкция будет намного меньше нее. Для вкладок и литых штифтовых культевых конструкций допускается незначительная чистая усадка. Однако для коронки, которая является внекоронковой реставрацией, чистая усадка может препятствовать ее точной установке на препарированный зуб. Следовательно, для коронок усадку при застывании необходимо компенсировать за счет специального сплава, используемого с формой, расширяющейся минимум на величину усадки.

В создании расширяющейся формы могут действовать четыре механизма: 1 – расширение в процессе твердения формовочной массы; 2 – гигроскопическое расширение; 3 – расширение восковой модели; 4 – термическое расширение.

**Расширение в процессе застывания.** Расширение при твердении формовочной массы возникает в результате обычного роста кристаллов. Расширение формовочной массы, вероятно, увеличивают частицы оксида кремния, препятствующие образованию кристаллической структуры гипса, вызывая его внешнее расширение.<sup>25</sup> Этот тип расширения в обычных условиях, как правило, составляет

около 0,4 %, но металлическая опока частично ограничивает расширение.

**Гигроскопическое расширение.** Гигроскопическое расширение можно использовать для увеличения обычного расширения. Отверждение формовочной массы проводят в воде, вызывая дополнительное расширение.<sup>26,27</sup> По данным Hollenback,<sup>28</sup> максимальное расширение достигается при погружении заполненной формовочной массой опоки в водяную баню при 38 °С, что объясняется гигроскопическим расширением формовочной массы. Предполагается, что вода, в которую погружается формовочная масса, замещает воду, связанную в процессе гидратации. Благодаря этому сохраняется пространство между растущими кристаллами, что позволяет им непрерывно расширяться наружу.<sup>27</sup>

Гигроскопическое расширение варьируется от 1,2 до 2,2 %.<sup>25</sup> Контролируемое гигроскопическое расширение достигается с помощью добавления заданного объема воды к твердеющей формовочной массе.<sup>29</sup> Гигроскопическое расширение произойдет в неограниченном пространстве и в расширяющейся опоке.<sup>26,27</sup> Но в жестком металлическом кольце с прокладкой расширение, считающееся гигроскопическим, более вероятно, связано с расширением восковой детали при ее погружении в воду более высокой температуры.<sup>30</sup>

**Расширение восковой детали.** Расширение восковой детали, пока формовочная масса остается жидкой, возникает при нагревании воска до температуры, при которой он моделировался. Тепло может выделяться за счет химической реакции или за счет водяной бани, в которую погружают опоку. При формовке восковой детали под водой при комнатной температуре расширение в действительности немного меньше, чем при формовке на воздухе при той же температуре, в то время как при формовке модели при 38 °С без погружения в воду расширение было таким же, как при погружении в воду при такой же температуре.<sup>30</sup>

В методике низкотемпературного прокаливания сочетаются расширение восковой детали и термическое расширение формы. После удаления из водяной бани температурой 38 °С заполненную формовочной массой опоку нагревают только до 482 °С, чтобы вызвать дополнительное расширение.

**Термическое расширение.** Термическое расширение формовочной массы возникает при ее нагревании в муфельной печи. Нагревание формы также позволяет удалить восковую деталь и избежать застывания сплава до полного заполнения формы. *Техника высокотемпературного прокаливания* в первую очередь основана на термическом расширении формы. Формовочную массу вокруг восковой детали оставляют твердеть на воздухе при комнатной температуре, а затем нагревают приблизительно до 650 °С. При этой температуре формовочная масса и металлическая опока расширяются достаточно, чтобы компенсировать усадку золотого сплава.

Независимо от применяемой методики для достижения надежных результатов необходимо строго соблюдать технологию формовки, прокаливания и литья.

Для изготовления литых реставраций широко применяют два типа формовочных масс: с гипсовой связующей для сплавов, которые плавятся при температуре ниже 1080 °С, и с фосфатной связующей для тугоплавких сплавов. Два

типа формовочных масс несовместимы между собой, поэтому емкости для замешивания одной массы нельзя использовать для другой. Необходимо следовать инструкциям производителя для конкретной марки материала.

## Формовочные массы с гипсовой связующей

Гипсовые формовочные массы используются с золотыми сплавами I, II и III типа. В свою очередь эти формовочные массы делают на I тип для работы высокотемпературным методом и II тип для низкотемпературного метода. После застывания оба типа формовочной массы представляют собой смесь гипсовой матрицы с оксидом кремния в качестве огнеупорного наполнителя и некоторых химических модификаторов. Гипсовая матрица,  $\alpha$ -полугидрат сульфата кальция, составляет 30–35 % формовочной массы и действует как связка. Огнеупорный материал, кварц или кристобалит, составляет 60–65 % формовочной массы и обеспечивает ее термическое расширение.<sup>31</sup>

В жестком металлическом кольце, в котором отверждается формовочная масса, делают прокладку из сжимающегося материала, чтобы расширение при отверждении происходило в радиальном направлении. В определенной степени расширение можно контролировать, изменяя толщину прокладки.<sup>32</sup> Термическое расширение в муфельной печи достигается за счет обычного расширения при нагревании оксида кремния (кварца и кристобалита), а также фазовых изменений в материале.

### Принадлежности для формовки

1. Емкость на 200 мл Вак-У-Спат (Vac-U-Spat) с крышкой.
2. Вакуумная трубка.
3. Вак-У-Вестор (Vac-U-Vestor; Уип Микс).
4. Резиновый подопочный конус.
5. Опока (диаметр 32 мм).
6. Пластиковый мерник для воды.
7. Шпатель.
8. Инструменты для воскового моделирования РКТ (Томаса) (№ 1 и 4).
9. Пинцет.
10. Газовая горелка.
11. Спички.
12. Липкий воск.
13. Литниковые формы (полые пластмассовые).
14. Упаковка формовочной массы (50 г).
15. Полоска 10 см целлюлозной прокладки для опоки.

### Крепление литниковой системы

Литниковая форма, или литник, представляет собой стержень или трубку небольшого диаметра из воска, пластмассы или металла. Для большинства конструкций можно использовать литники 10-го калибра (диаметр 2,6 мм), а для меньших конструкций на премоляры – 12-го калибра (диаметр 2 мм). С одной стороны литниковая форма крепится к восковой модели, а с другой – к подопочному конусу (коническое резиновое основание). После отверждения формовочной массы из кольца удаляют подопочный конус, оставляя воронкообразный вход в форму. Канал, оставленный литниковой формой после прокаливания, является литником, входным отверстием для золота, которое нагнетается в форму. Для каждой стороны литниковой формы должна быть как можно крупнее.<sup>28</sup> Если литник очень тонкий или очень длинный, золото может застыть в нем раньше, чем в более объемном пространстве детали. В этом случае золото не сможет поступать из резервуара, и в самой объемной части отливки возникнут *усадочные раковины*.

Литник следует фиксировать к восковой модели в точке ее максимального объема, по возможности избегая центральных окклюзионных контактов. Литник крепится под углом, чтобы поступающее золото свободно затекало во все участки формы (рис. 21-1). Если литник направлен под прямым углом к плоской стенке, в этом месте может возникнуть «горячая точка». Находящийся рядом с ней металл останется расплавленным, когда остальная часть литья уже застынет, что вызывает *пористость за счет обратного тока*.<sup>25</sup> Неравномерное расширение формы и попадание пузырьков воздуха в окклюзионные ямки также могут быть результатом такого расположения литника.

Выбирают полую пластмассовую литниковую форму и устанавливают ее внутри подопочного конуса в опоке для определения длины. Литник должен быть достаточно длинным, чтобы самая высокая точка восковой детали находилась на расстоянии 6,0 мм от края опоки. При слишком близком расположении детали к краю опоки расплавленный металл может пробить формовочную массу при литье; при ее слишком глубоком расположении газы не могут достаточно быстро выйти, чтобы форма полностью заполнилась сплавом. Литниковую форму удаляют от подопочного конуса и при необходимости укорачивают острым ножом.

Слишком крупную полость подопочного конуса заполняют мягким воском, чтобы обеспечить плотную фиксацию литника. На восковой детали инструментом РКТ № 1 наносят небольшую каплю липкого воска в предполагаемом месте крепления литника. В расплавленную каплю липкого воска устанавливают литник. Если воск достаточно горячий, его небольшое количество войдет в просвет литника, благодаря капиллярному эффекту. Это обеспечивает прочное соединение между литником и деталью, при условии, что при застывании воска не произошло смещение.

Инструментом РКТ № 1 расплавляют липкий воск вокруг соединения литника с восковой деталью, чтобы обеспечить равномерное течение расплавленного металла (рис. 21-2). Во время этой процедуры следует избегать длительного нагревания восковой детали. Нельзя чрезмерно увеличивать объем литника у места прикрепления, так как это повышает риск образования усадочных раковин и затрудня-



Рис. 21-1. Расположение литника на восковой детали и ее ориентирование в кольце

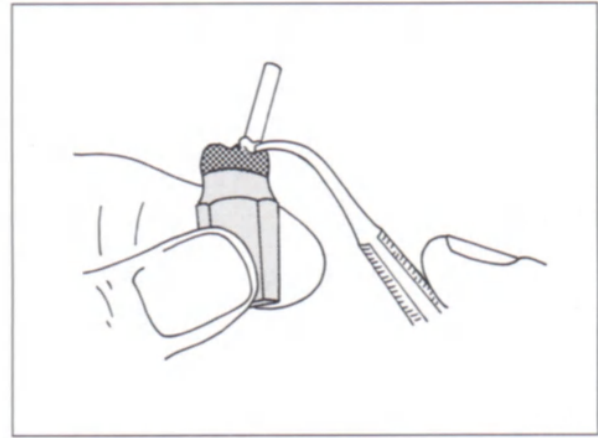


Рис. 21-2. Прикрепление литникового стержня к восковой модели

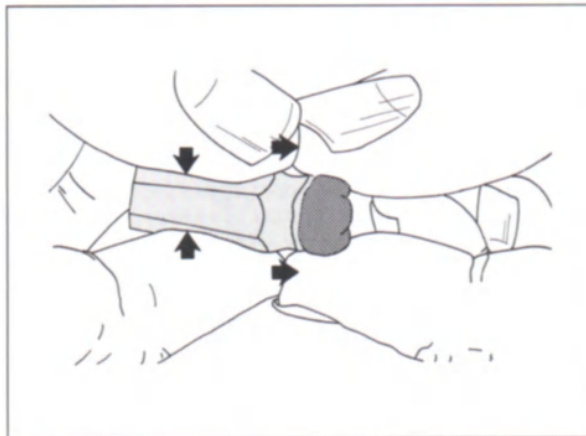


Рис. 21-3. Восковую модель удаляют со штампа непрямым пальцевым давлением

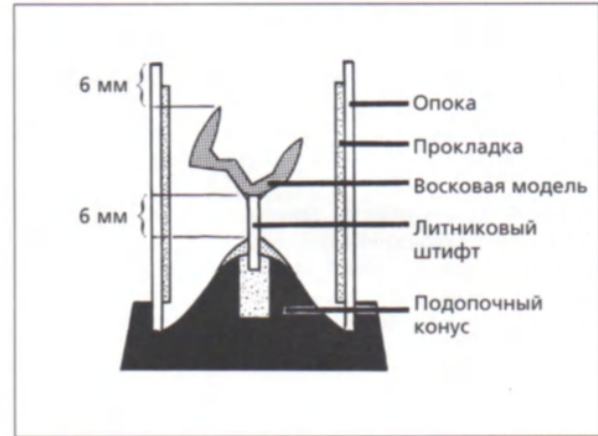


Рис. 21-4. Восковая модель готова для формовки

ет отделение литника от конструкции. Также не должно быть сужения литника у места его прикрепления к восковой детали. Лучшие литейные параметры и минимальную пористость обеспечивает прямое или слегка расширяющееся соединение литниковой формы с восковой деталью.<sup>33</sup>

В течение всего времени после удаления восковой модели со штампа до твердения формовочной массы происходит деформация за счет расслабления воска после напряжения. Для сокращения этого времени заранее должны быть подготовлены все принадлежности, установлена прокладка в опоке; нужный объем воды должен быть набран до снятия восковой модели со штампа. Для удаления восковой модели слегка захватывают ее проксимальные поверхности большим и указательным пальцами левой руки, избегая любого давления на литник. Штамп удерживают большим и указательным пальцами правой руки и осторожно сжимают их вместе. Это сжимающее движение передает небольшое давление на кончики пальцев левой руки, и при этом обычно удается снять модель со штампа (рис. 21-3). Если восковая модель от легкого давления не приподнимается, ее покрывают фрагментом латексного

полотна коффердама, чтобы она не прилипла к пальцам. Следует избегать тянущего движения левой рукой. За исключением описанной ниже ситуации, восковую модель нельзя удалять за литник.

Затруднения могут возникнуть при удалении со штампа восковой модели вкладки, поскольку ее объема обычно недостаточно для извлечения без деформирующего усилия на литник. В этой ситуации литник должен быть параллелен пути введения реставрации, чтобы предупредить вращение восковой модели и связанную с этим деформацию краев. Небольшую петлю из тонкой золотой проволоки с загнутыми вверх краями можно разогреть и погрузить в окклюзионную поверхность восковой модели и использовать как рукоятку для удаления с помощью пинцета.

Для равномерного расширения восковую модель со всех сторон покрывают слоем формовочной массы, по возможности одинаковой толщины. Чем ближе к центру опоки располагается восковая деталь, тем больше расширение.<sup>34,35</sup> Пинцетом погружают литниковую форму в мягкий воск в подопочном конусе, пока верхний край детали окажется ниже края опоки на 6 мм (рис. 21-4). Для обеспече-

ния достаточного объема золота во время застывания длина литника не должна превышать 6 мм. Для коррекции длины к литнику добавляют воск, удлиняя таким образом подопочный конус и укорачивая открытую часть литника. Воск сглаживают у основания литника.

## Процедура формовки

Для одиночной коронки или накладки используют металлическую опоку с наружным диаметром 32 мм. Внутри опоки помещают эластичную прокладку из податливого материала для создания буфера, за счет которого формовочная масса может расширяться для увеличения литейной формы. При отсутствии пространства для наружного расширения расширяющие силы будут направлены внутрь формы, вызывая деформацию литья. Слой мягкого материала между формовочной массой и стенкой опоки также способствует аккуратному удалению формовочной массы и литья из опоки в дальнейшем.

В альтернативной методике используют составную пластиковую опоку, которая не ограничивает расширение при твердении. Пластиковые кольца удаляют перед введением формы с восковой деталью внутри в муфельную печь. Этот метод способствует лучшему высвобождению газа из формы в процессе литья, но форма более подвержена раскалыванию.

Многие годы в качестве прокладки в опоке использовался асбест, но он снят с производства в связи с его канцерогенными свойствами.<sup>36</sup> Теперь вместо асбеста используется керамическая бумага (Каолайнер, Дентсплай; Kaoliner) и целлюлозная бумага (Уип Микс; Ring Liner Non-Asbestos Cellulose). Однако отмечено, что керамический материал содержит волокна такого размера, который способен вызвать опухоли легких у крыс, поэтому он не менее опасен, чем асбест.<sup>37,38</sup>

Керамический материал плохо поглощает воду, кроме условий вакуума.<sup>39</sup> С другой стороны, целлюлозный материал поглощает воду, становится при этом толще и легче сжимается.<sup>40</sup> Целлюлозные прокладки выгорают до литья, обеспечивая неограниченное термическое расширение и легкий выход газов из формы в процессе литья. Однако это лишает форму опоры со стороны опоки и может привести к раскалыванию формовочной массы и образованию грата на отливке. Производители рекомендуют, чтобы приблизительно 3 мм опоки с каждой стороны оставалось без прокладки и формовочная масса частично имела опору за счет непосредственного контакта с опокой после выгорания прокладки.

Сухую полоску целлюлозной прокладки длиной 9,5 см помещают в опоку диаметром 32 мм, тщательно прижимая к стенкам без нахлеста. Прокладка не должна доходить до края опоки 3 мм с обеих сторон. Этим обеспечивается поддерживающий контакт формовочной массы с опокой после выгорания целлюлозной прокладки. Также считается, что сужение вблизи открытого края способствует более равномерному расширению.<sup>41</sup> Опоку погружают в воду для увлажнения прокладки, затем ее избыток стягивают. Теоретически вода в прокладке добавляет гигроскопическое расширение к расширению в процессе твердения, но при этом также уменьшается соотношение

порошка и воды, что в свою очередь уменьшает термическое расширение формовочной массы.

В результате чистое расширение с сухой прокладкой незначительно больше, чем с влажной прокладкой.<sup>42</sup> Однако в связи с тем, что эффективность сухой прокладки зависит от ее объема относительно объема формовочной массы, который варьируется вместе с диаметром опоки, влажная прокладка более предпочтительна из-за постоянства. Не следует прижимать смоченную прокладку к опоке, так как это снижает ее амортизирующий эффект. Опоку плотно привинчивают к подопочному конусу, избегая резких движений и контакта восковой детали с опокой.

Пузырьки воздуха в формовочной массе со стороны восковой детали приведут к образованию прибылей в отливке. По данным Johnson,<sup>43</sup> видимые прибыли на внутренней поверхности полных золотых коронок наблюдались при использовании пяти широко распространенных методов формовки. Вакуумное замешивание позволяет получить лучшие результаты при открытом или вакуумном заливании с твердением формовочной массы под давлением или в атмосферных условиях. При ручном замешивании с открытым заливанием возникает приблизительно в три раза больше прибылей, а при открытом заливании и твердении формованной восковой детали под вакуумом прибылей было в 10 раз больше. В этом же исследовании сообщается, что покрытие восковой детали агентом, снимающим поверхностное натяжение, дает смешанные результаты. Благодаря этому агенту образование прибылей снижалось на 12 % при открытом заливании, но увеличивалось на 22 % при вакуумном заливании.

В другом исследовании только 17 % отливок при открытой формовке было без прибылей и 95 % – при вакуумной формовке.<sup>4</sup> Скорее всего, опытные техники могут получить гладкие отливки как при вакуумном, так и при открытом заливании.<sup>45</sup> Несмотря на большую популярность открытого метода заливания среди опытных техников, поскольку он обеспечивает хороший обзор детали при формовке, начинающему специалисту хорошим результатов легче достичь при вакуумном заливании.

Ниже описана процедура формовки модели одиночной реставрации из золота II или III типа при вакуумном замешивании и вакуумном заливании. Опоку в блоке с подопочным конусом помещают в отверстие на крышке формовочного устройства Вак-У-Спат (рис. 21-5). Удерживают крышку за вал лопастью к себе и опокой вниз. Визуально проверяют отверстие, через которое формовочная масса будет течь в опоку, чтобы при этом была видна внутренняя часть восковой детали. Соединяют один конец прозрачной пластиковой вакуумной трубки с вакуумным выходом на Вак-У-Весторе. Металлический разъем на другом конце трубки вводят в отверстие в крышке Вак-У-Вестора (рис. 21-6). На короткий период включают Вак-У-Вестор. Показание вакуума на шкале, когда емкость не закрыта крышкой, означает блокирование трубки. Устройство выключают и очищают трубку перед возобновлением работы. Просвет в металлической форсунке на конце трубки и марлевый фильтр сразу за форсункой являются наиболее вероятными местами блокирования.

В емкость прибора наливают рекомендованное количество воды комнатной температуры. Пропорцию воды соблюдают точно, так как соотношение порошка и жидкости имеет решающее значение для расширения (чем больше



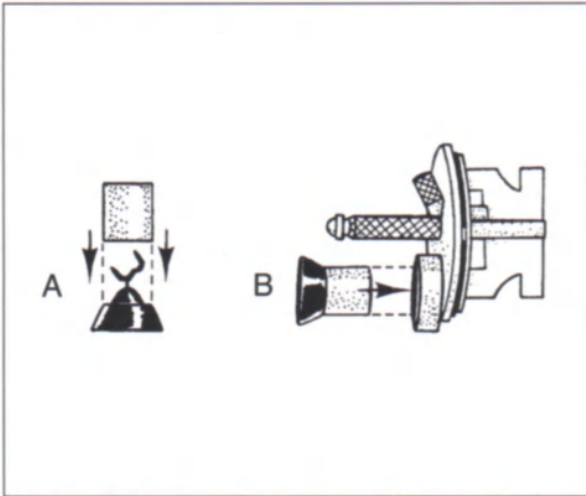


Рис. 21-5. Опoкy ycтaнaвливaют нa пoдoпoчнoй кoнyc (A) и зaтeм фикcируeт нa кpышкe Вaк-У-Спaт (B)

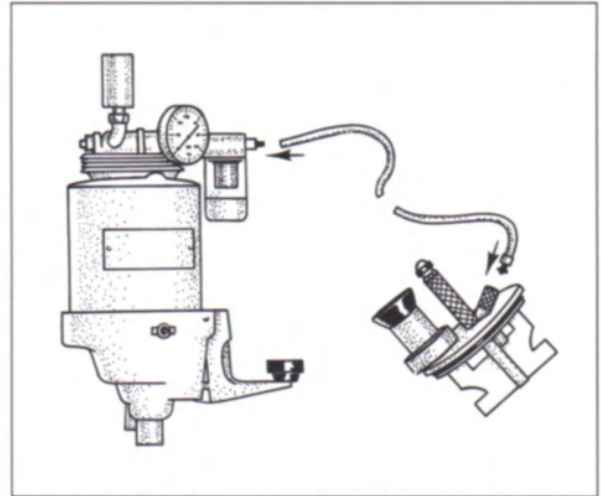


Рис. 21-6. Сoединяют тpyбкy для пpoвeдeния фoрмoвки



Рис. 21-7. Пoлнoстью смaчивaют фoрмoвoчнyю мaccy в пpoцecce рyчнoгo зaмeшивaния c пoмoщью шпaтeля

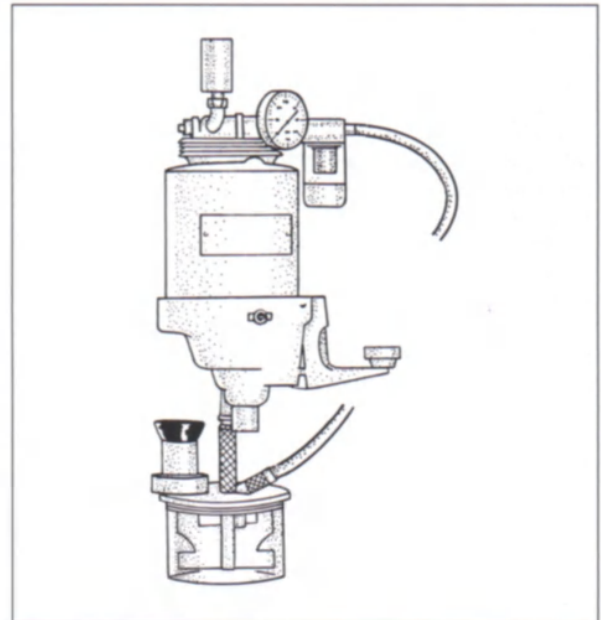


Рис. 21-8. Вaк-У-Спaт пoдгoтoвлeн для aвтoмaтичeскoгo зaмeшивaния

воды, тем меньше расширение). В воду добавляют упаковку формовочной массы и замешивают вручную шпателем до полного ее смачивания (рис. 21-7). Емкость плотно закрывают крышкой.

Включают Вак-У-Вестор и вводят вал крышки Вак-У-Спат в меньшее из двух ведущих зажимных патронов в основании прибора (рис. 21-8). На шкале должен регистрироваться вакуум. В противном случае вероятно утечка между емкостью и крышкой или между крышкой и трубкой. Проводят автоматическое замешивание в течение 15 с. Продолжительность замешивания влияет на

расширение формовочной массы, поэтому нужно строго соблюдать время замешивания. При более продолжительном замешивании увеличивается термическое расширение.<sup>35</sup>

Удаляют вал из ведущего зажимного патрона. Не отключают Вак-У-Вестор и не отсоединяют вакуумную трубку на этом этапе. Устанавливают гайку привода вала Вак-У-Спат на кнопку вибратора. Необходимо убедиться в горизонтальном расположении стержня и максимально нижнем положении опоки относительно периметра крышки. Вак-У-Спат удерживают в этом положении несколько секунд, чтобы

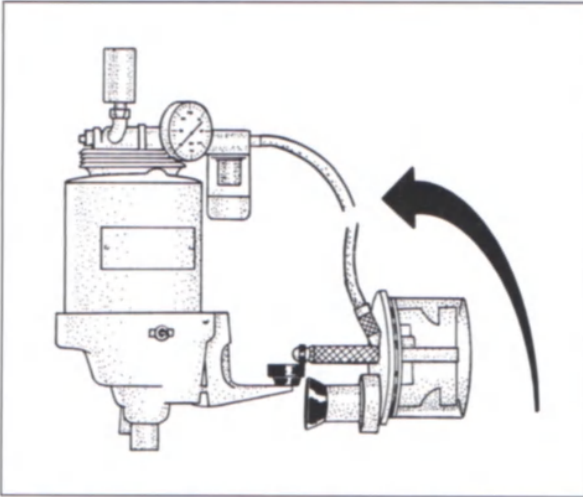


Рис. 21-9. Начальное положение для заливания формовочной массы в опоку

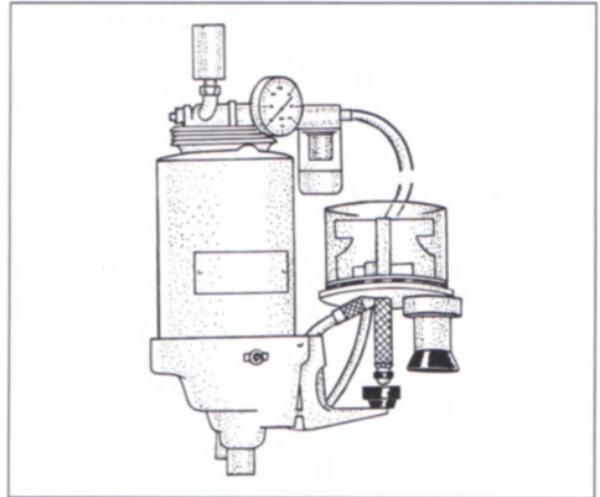


Рис. 21-10. После заполнения опоки Вак-У-Спат переворачивают

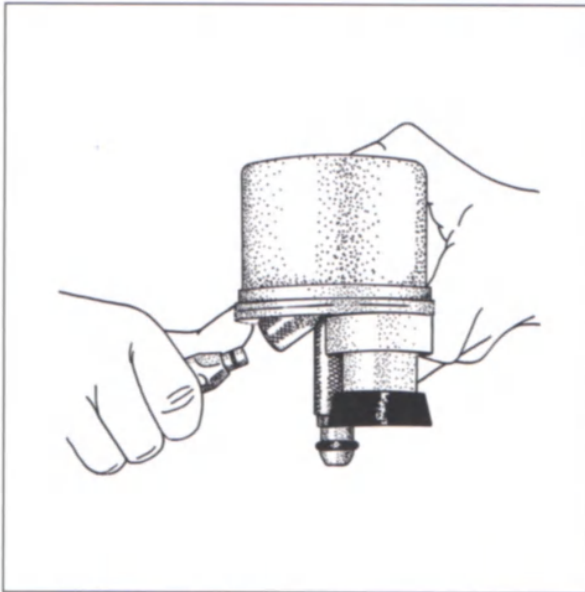


Рис. 21-11. Трубку отсоединяют при перевернутом положении Вак-У-Спат



Рис. 21-12. Неиспользованную формовочную массу собирают в оригинальную упаковку и утилизируют с твердыми отходами

формовочная масса заполнила самую нижнюю часть емкости (рис. 21-9).

Медленно переворачивают Вак-У-Спат, чтобы рукоятка была направлена строго вниз, сохраняя контакт гайки привода с вибратором (рис. 21-10). Перемещение на 90° из горизонтального в вертикальное положение должно произойти чуть менее, чем за 30 с.

Гайку привода удаляют от кнопки вибратора, удерживая Вак-У-Спат перевернутым. Пока он находится в этом положении, выключают вакуумный насос и отсоединяют вакуум-

ный шланг (рис. 21-11). Затем удаляют опоку и подопочный конус от крышки Вак-У-Спат. На несколько секунд помещают подопочный конус на кнопку вибратора для осаждения всей формовочной массы, которая могла растечься во время отделения опоки от крышки. Вибрацию не следует проводить слишком долго; это может вызвать проникание воздуха между опокой и подопочным конусом, его подъем и оседание на нижней поверхности восковой детали.

При использовании высокотемпературного прокаливания (650 °С) опоку и подопочный конус помещают в каме-

ру с постоянной влажностью (закрытый пластиковый контейнер или герметичный пластиковый пакет с влажной бумажной салфеткой на дне) и оставляют для твердения при комнатной температуре. При использовании метода низкотемпературного прокаливания (480 °С) опоку помещают непосредственно на водяную баню температурой 38 °С для расширения восковой детали. Формовочную массу оставляют для твердения не менее 30 мин. Опока остается в камере с постоянной влажностью, пока все будет подготовлено для прокаливания и литья.

Во избежание засорения канализации отходами формовочной массы, неиспользованную массу из емкости Вак-У-Спат перекалывают обратно в упаковку (рис. 21-12). Пакет перевязывают сверху, чтобы остатки можно было аккуратно выбросить. С помощью щетки в проточной воде очищают емкость, крышку и затвор до отверждения на них формовочной массы.

### Принадлежности для литья из золотых сплавов II и III типа

1. Опока с формованной восковой деталью.
2. Муфельная печь.
3. Центробежная литейная установка с тиглем.
4. Воздушно-газовая паяльная трубка.
5. Спички.
6. Литейный сплав.
7. Литейный флюс.
8. Литейные щипцы.
9. Зубная щетка.
10. Стоматологический зонд.
11. Протравливающее средство Жел-Пак (Jel-Pac).
12. Керамическая чашка.
13. Покрытые пластиком щипцы.
14. Газовая горелка.

### Прокаливание

Прокаливание подготавливает форму литья металла и способствует возникновению термического расширения. Для создания только термического компенсационного расширения используют высокотемпературную методику (650 °С). При использовании для расширения восковой детали водяной бани температурой 38 °С (гигроскопическое расширение) можно выбрать более низкую температуру (480 °С). Нагревание должно быть постепенным, чтобы пар мог выйти без образования в форме трещин.

Осторожно отделяют подопочный конус от опоки. Проверяют и удаляют из воронки и основания опоки все мелкие частицы формовочной массы, которые могут в дальнейшем вызвать засорение литья. Опоку воронкой вниз помещают в сушильную печь при температуре 315 °С на 30 мин. При перевернутом положении опоки большая часть воска по мере расплавления будет вытекать, увлекая за собой все свободные частицы формовочной массы. Литейными щипцами опоку переносят в более горячую муфельную печь (482 или 650 °С – в зависимости от используемого метода) на 1 ч.

В качестве альтернативы опоку можно поместить в холодную муфельную печь и медленно разогреть до температуры литья. Приблизительно за 10 мин до литья опоку располагают воронкой вверх. Это обеспечивает доступ кислорода к внутренней поверхности формы, что способствует полному удалению остатков воска. Черный цвет формовочной массы вокруг литникового канала указывает на сохранение частиц углерода, проникших в формовочную массу из воска. Они могут мешать выходу газов через формовочную массу по мере заполнения формы расплавленным металлом и препятствовать полной отливке краев детали. Блестящий, чистый вид отливки является результатом восстанавливающего действия углерода и может свидетельствовать о слишком быстром литье.

### Литье золотых сплавов II и III типа

Между удалением опоки из муфельной печи и центробежным литьем расплавленного металла должно пройти не более 30 с. Любая отсрочка может привести к потере тепла и сжатию формы, поэтому все применяемые при литье материалы и оборудование должны быть подготовлены заранее. До получения достаточного опыта можно для переноса горячей опоки из печи в салазки литейной установки привлекать ассистента.

Тигель устанавливают в раме на плече литейной установки (рис. 21-13). Нельзя плавить золото в тигле, который использовался для сплавов основных металлов. Противовес литейной установки берут в правую руку и поворачивают его на три оборота по часовой стрелке. Затем поднимают стержень от основания установки спереди блока тигля. Медленно освобождают правую руку, пока стержень зафиксируется у плеча, препятствуя его раскручиванию.

В тигель помещают литейный сплав. Объем металла должен быть достаточным для заполнения литейной формы, литниковых каналов и частично воронки, чтобы обеспечить четкую, полную отливку детали. Для большинства реставраций премоляров обычно достаточно 6,22 г золота, а для моляров необходимо 9,33 г. Капли от предыдущей отливки можно использовать повторно при условии, что они хорошо очищены. Следы серы от формовочного материала, оставшиеся на использованных каплях, уменьшают текучесть сплава и увеличивают образование поверхностных раковин.<sup>46</sup>

Включают воздушно-газовую паяльную трубку и настраивают коническое пламя *красной* кнопкой для газа и *зеленой* кнопкой для воздуха (рис. 21-14, А). Первый конус, *зона смешивания*, является холодным и бесцветным. Вокруг него находится зеленовато-голубая *зона горения*, где происходит частичное сгорание; это – *зона окисления* (рис. 21-14, В). Затем следует неяркое голубое острие *зоны восстановления*. Это самая горячая часть пламени и единственный его участок, который используется для нагревания литейного сплава. За его пределами находится еще одна зона окисления, где происходит окончательное сгорание газа в окружающем воздухе.

Ни одна из зон окисления не должна использоваться для нагревания. Они не такие горячие, как зона восстановления, и при контакте с ними содержащаяся в сплаве медь и

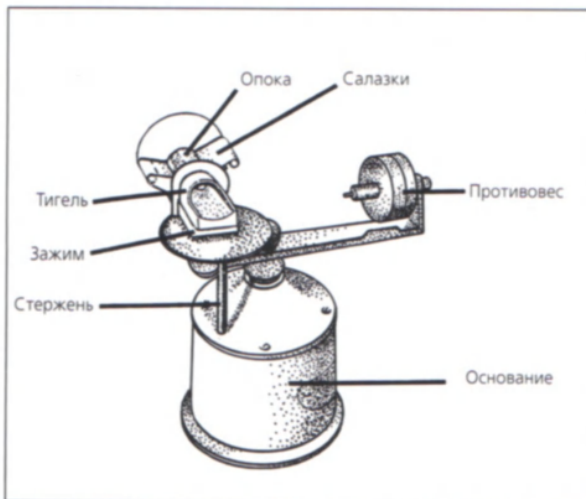


Рис. 21-13. Центробежная литейная установка

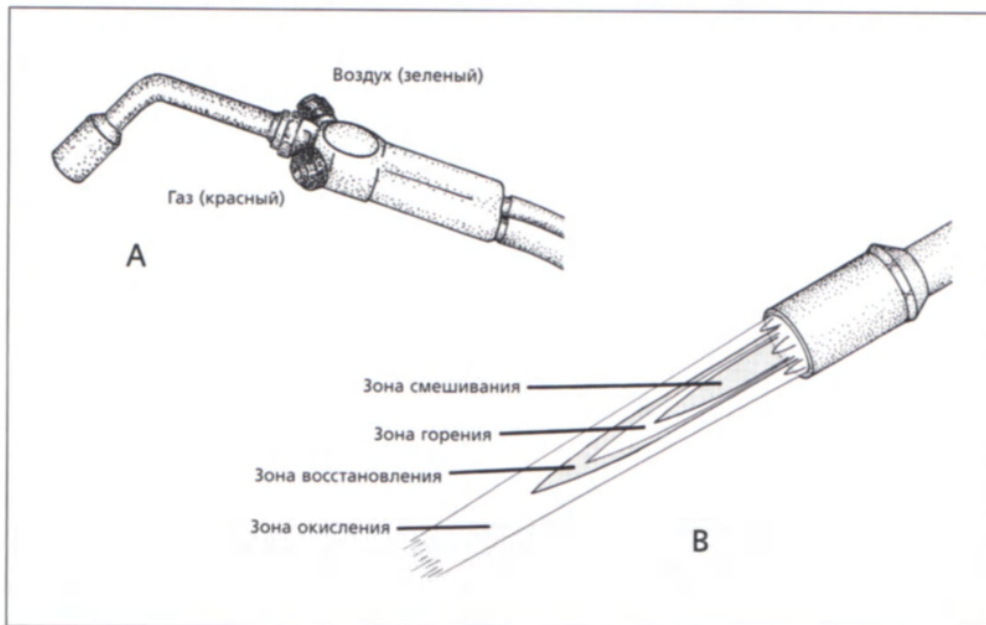


Рис. 21-14. Воздушно-газовая паяльная трубка (А) и зоны пламени, используемые для плавления золота (В)

другие благородные сплавы окисляются, изменяя свойства сплава. Это снижает прочность и изменяет усадку при застывании. Оксиды также могут внедриться в литье как примеси. Следует освоить работу в зоне восстановления. Для этого направляют пламя на тигель с образованием раскаленной красной зоны и медленно приближают пламя. При его слишком близком расположении в более холодной зоне горения образуется центральная темная точка. Горелку отводят до исчезновения темной точки. Это будет идеальным расстоянием горелки от золота.

На разогретый металл насыпают небольшое количество флюса (рис. 21-15). Бура, являющаяся флюсом, помогает

изолировать поверхность сплава от кислорода и растворить все образовавшиеся оксиды. Восстанавливающий флюс, который кроме буры содержит углерод, также восстанавливает до чистого металла все образовавшиеся оксиды. Это помогает поддерживать исходный состав сплава.<sup>47</sup> Золото продолжают нагревать, пока оно не соберется в одну каплю. По мере приближения к температуре литья золото приобретает соломенно-желтый цвет. Оно легко покачивается при постукивании по тиглю и следует за пламенем при его небольшом смещении. При правильной работе в зоне восстановления расплавленное золото выглядит, как зеркало, и блестит.

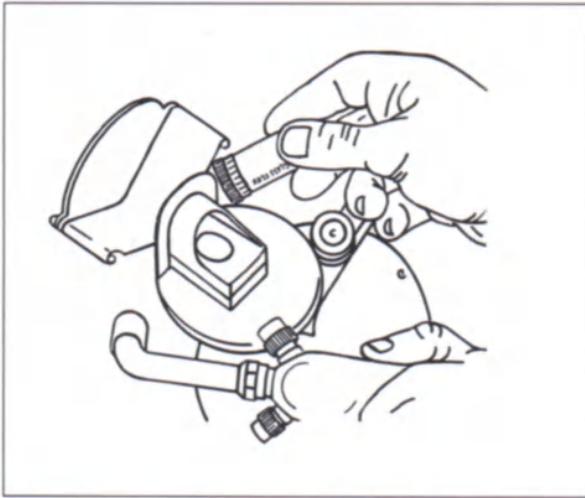


Рис. 21-15. Нанесение литейного флюса перед переносом опоки в литейную установку

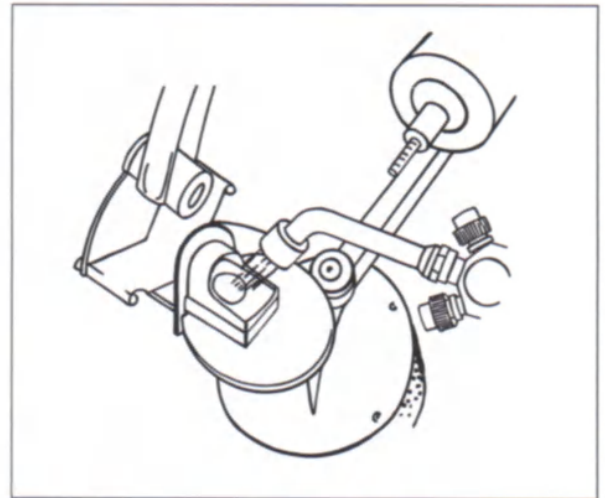


Рис. 21-16. Опоку помещают в салазки литейными щипцами

Удерживая пламя на золоте, удаляют опоку из муфельной печи литейными щипцами и аккуратно переносят в салазки (рис. 21-16). Осторожно направляют платформу, на которой находится тигель, к опоке и салазкам. Проверяют, чтобы платформа плотно прилегала, а опока не смещалась после освобождения плеча.

В одной руке удерживают паяльную трубку и оказывают небольшое усилие по часовой стрелке на противовес с другой стороны, пока опускается стержень (рис. 21-17). Блок слегка покачивают, чтобы видеть свободное перемещение золота. Потом его отпускают, освобождая установку для вращения. Для максимальной текучести золота горелку не поднимают до освобождения плеча литейной установки. Центрифуга должна остановиться самостоятельно.

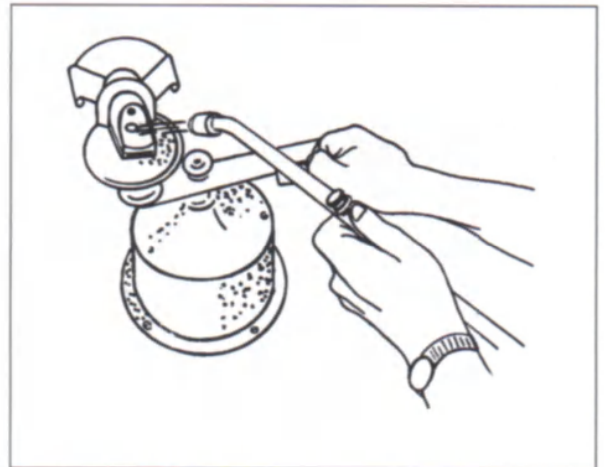


Рис. 21-17. Плечо литейной установки подготовлено для освобождения

## Очистка отливки

После остывания золотой капли литейными щипцами удаляют опоку и опускают ее в сосуд с холодной водой. Для отливки из сплава Фирмалэй (Firmalay) в малой опоке эта закалка должна проходить приблизительно через 5 мин после литья для достижения наиболее оптимальной структурной зернистости. При закалке слишком горячего металла золото будет более мягким и менее прочным. При его самостоятельном охлаждении структурная зернистость будет очень крупной.<sup>48</sup> Дополнительным преимуществом закалки является разрушение горячей формовочной массы при контакте с холодной водой.

Из воды извлекают опоку и выталкивают из нее форму с отливкой, если это уже не произошло. Как можно больше формовочной массы отламывают вручную или старым инструментом, а затем протирают отливку и каплю жесткой щеткой. Отливка должна быть гладкой с матовым темным слоем оксида. Для удаления слоя оксида и всех оставшихся частиц формовочной массы проводят легкую пескоструйную обработку всех поверхностей абразивным порошком с размером частиц 50 мкм, избегая абразии тонких краев (рис. 21-18).

Для очистки золотых отливок также широко используется *протравливание* в горячем растворе кислоты в течение нескольких минут. Джел Пак (Джеленко; Jel Pak) является более безопасным и менее коррозионным протравливающим агентом, чем применявшиеся прежде серная и соляная кислота. Тем не менее, следует избегать контакта с кожей и вдыхания паров. Для хранения протравливающего раствора используют фарфоровую посуду, а для погружения и извлечения отливки из раствора применяют щипцы с пластиковым покрытием (рис. 21-19). Металлические инструменты не должны контактировать с золотом в насыщенном растворе, так как возможна гальванизация поверхности литья. Только золотые конструкции можно очищать протравливанием. Поскольку протравливающие растворы представляют угрозу здоровью и окружающей среде, струйная обработка абразивными частицами малого размера является предпочтительным средством очистки литья.

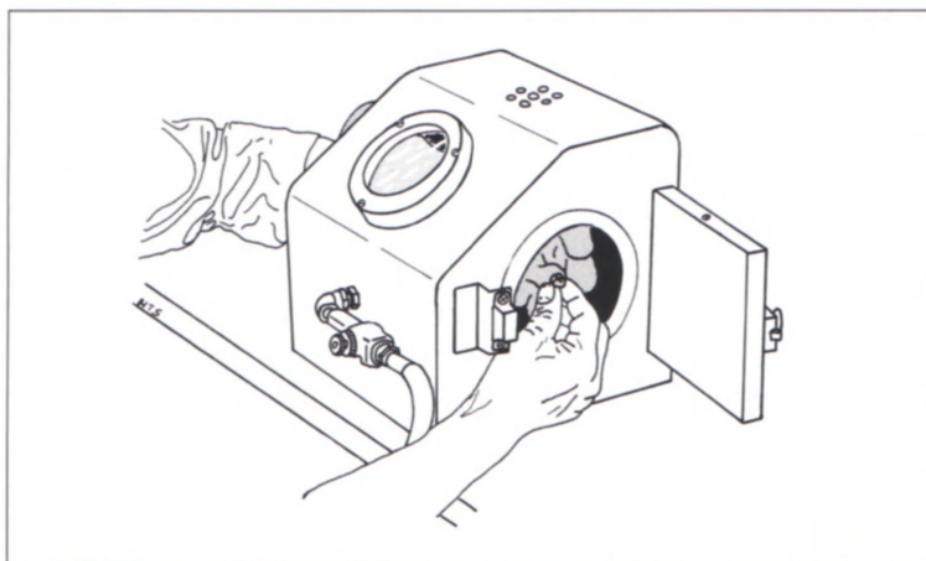


Рис. 21-18. Пескоструйная очистка отливки

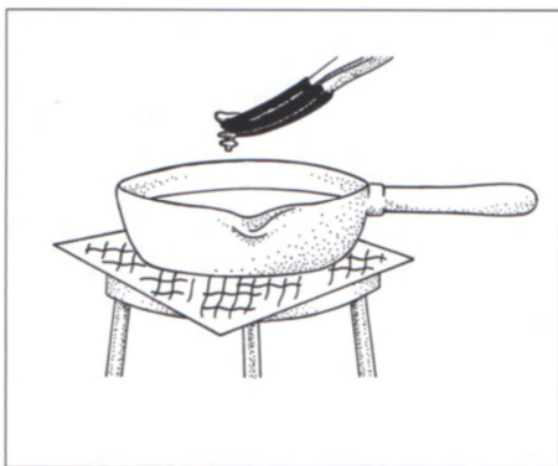


Рис. 21-19. Отливку помешают в фарфоровую посуду для протравливания

Отливку внимательно проверяют на наличие дефектов литья. На рис. 21-20 представлены некоторые частые проблемы и их причины. Ошибка становится поражением только в том случае, если ее уроки остаются не усвоенными.

### Формовка восковых моделей вкладок и штифтовых культевых реставраций

Для штифтовых культевых реставраций и вкладок требуется меньшее расширение, чем для коронок. Если отливка хоть немного превышает размер восковой модели, ее невозможно наложить на зуб. При отсутствии прокладки в

опоке или увеличении соотношения воды и порошка формовочной массы на 1 мл размеры отливки незначительно уменьшаются, что способствует ее более легкому наложению в препарированную полость в зубе.

Следующая методика рекомендуется для формовки и литья штифтовой культевой реставрации из серебряно-палладиевого сплава (Альбакаст, Джеленко; Albacast): формовку восковой детали проводят материалом Бьютикаст (Уип Микс; Beautycast) при стандартном соотношении воды и порошка, без прокладки в опоке. Прокаливание проводят при 650 °С. Температура литья для Альбакаст составляет 1177 °С, поэтому для расплавления этого сплава используется кислородно-газовая горелка или электроиндукционная литейная установка.

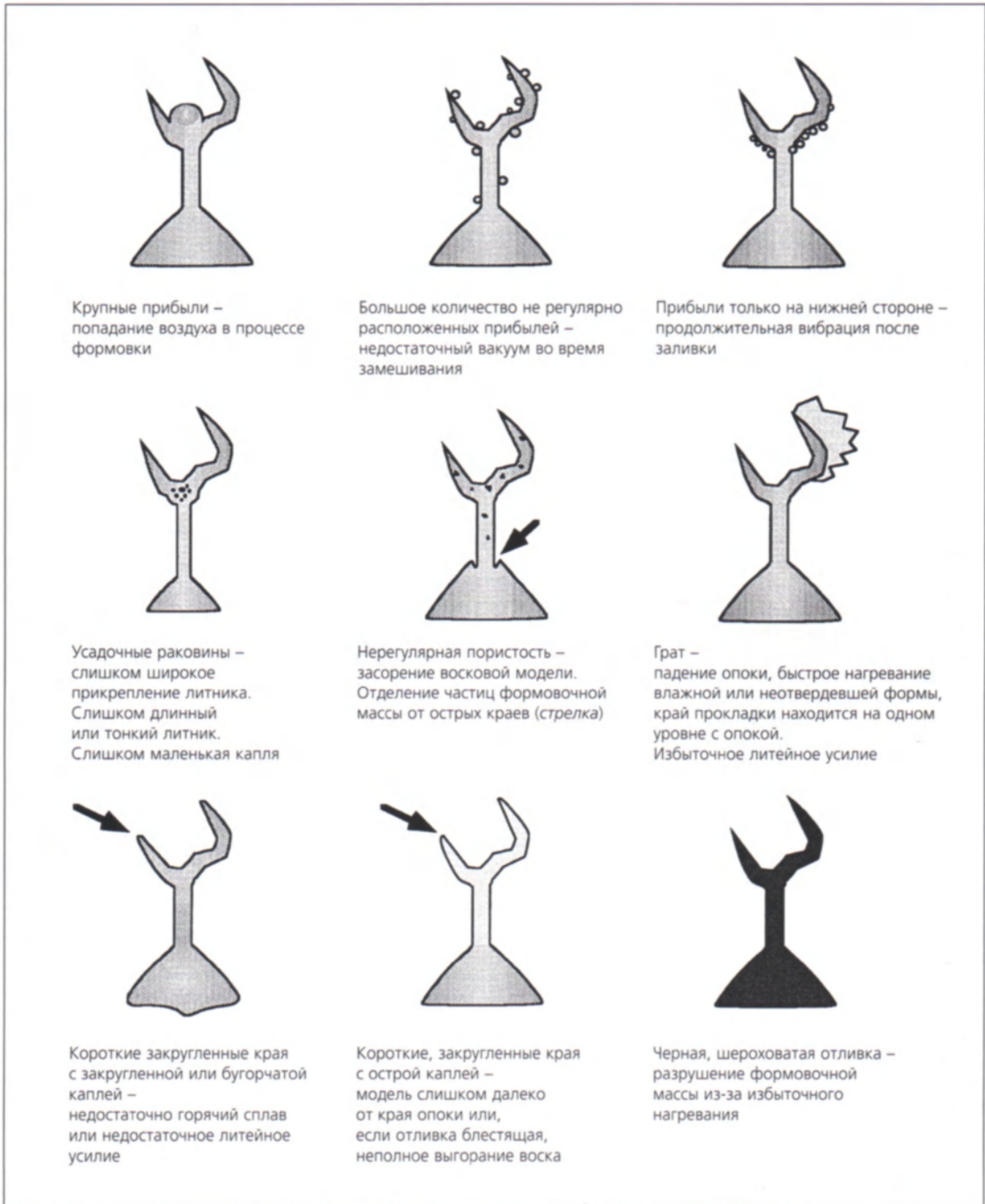


Рис. 21-20. Некоторые частые дефекты литья и их причина

Опытный специалист может использовать следующий ускоренный метод формовки и прокаливания для литья и цементирования вкладок и штифтовых культевых реставраций в день препарирования зубов:

1. Деталь формуют в фосфатной формовочной массе (Церамиголд, Уип Микс; Ceramigold) с использованием прокладки в опоке и при стандартном разведении специальной жидкости 50/50.
2. Формовочную массу оставляют для отверждения на 12–15 мин. Она должна быть твердой и теплой на ощупь.
3. Форму с восковой деталью непосредственно помещают в печь при 705 °С и оставляют на 12–15 мин для прокаливания.
4. Отливку получают из золотого сплава (II или III тип для вкладок, III или IV тип для штифтовых культевых реставраций).

При использовании этого метода формовку, прокаливание и литье можно выполнить в течение 1 ч, экономя одно посещение пациента.<sup>49</sup>

## Фосфатные формовочные массы

Фосфатные формовочные массы являются прочнее и устойчивее к более высоким температурам, чем гипсовые формовочные массы. Их используют для формовки и литья сплавов с более высокой температурой плавления, например серебряно-палладиевых, золото-платиновых и хромоникелевых. Для расширения этих сплавов, необходимого при изготовлении коронок, форму нагревают до 760 °С или выше, т.е. до температур, вызывающих разложение сульфата кальция в гипсовой связке с последующим высвобождением серы, загрязняющей форму.<sup>50</sup> Как правило, любой сплав с температурой литья выше 1150 °С, которая превышает температуру плавления на 38–66 °С, следует отливать в формовочной массе без гипсовой связующей. Культевые штифтовые реставрации не требуют такого расширения формы, как коронки, поэтому их можно отливать из серебряно-палладиевого сплава в форме с гипсовой связующей, нагретой только до 650 °С, как описано выше.

Порошок содержит фосфаты магния и аммония, графит (углерод) и крупные частицы оксида кремния, а специальная жидкость для этих формовочных масс содержит водную суспензию коллоидного оксида кремния. Безуглеродные фосфатные формовочные массы (Хай-Темп, Уип Микс; Hi-Temp) предназначены для основных сплавов, которые становятся хрупкими в присутствии углерода.

Фосфат магния реагирует с однозамещенным фосфатом аммония с образованием фосфата магния аммония, что придает формовочной массе прочность при комнатной температуре.<sup>51</sup> При более высоких температурах образуются силикофосфаты, придающие формовочной массе повышенную прочность.

Расширение изменяется в зависимости от соотношения золя оксида кремния и воды:

1. Чем больше золя оксида кремния и меньше воды, тем больше расширение.

2. Чем меньше золя оксида кремния и больше воды, тем меньше расширение.

Обычно используют пропорцию из трех частей жидкости золя оксида кремния на одну часть дистиллированной воды. Соотношение всей жидкости и порошка для формовочной массы Церамиголд должно быть постоянным: 9,5 мл жидкости на 60 г порошка.

## Принадлежности для формовки фосфатными формовочными массами

1. Емкость на 200 мл с крышкой Вак-У-Спат.
2. Вакуумная трубка.
3. Вак-У-Вестор.
4. Резиновый подопочный конус.
5. Опока.
6. Пластиковый мерник для воды.
7. Шпатель.
8. Инструменты для воскового моделирования РКТ (Томаса) (№ 1 и 4).
9. Пинцет.
10. Газовая горелка и спички.
11. Липкий воск.
12. Литниковые стержни (полый пластмассовый или восковой).
13. Одна упаковка формовочной массы Церамиголд.
14. Специальная жидкость.
15. Полоска прокладочного материала длиной 9,5 см.
16. Небольшая кисточка из верблюжьей шерсти.

## Формовка фосфатными формовочными материалами

К вершине резцовой части восковой модели одиночной коронки прикрепляют пластиковый литниковый стержень 10-го калибра (2,6 мм) с помощью липкого воска, расплавляя и сглаживая соединение инструментом РКТ № 1. Если между литником и придесневным краем коронки остается слишком тонкий слой воска, их соединяют узкой полоской воска (толщиной 0,5 мм) (рис. 21-21), которая действует как внутренний литник. При этом образуется канал, по которому расплавленный металл лучше течет и воспроизводит край. Образовавшийся гребень можно легко сошлифовать до нужной толщины после завершения литья.

Осторожно снимают восковую модель со штампа и захватывают пинцетом литниковый штифт. Последний устанавливают в мягкий воск в центре подопочного конуса (рис. 21-22). Длину литникового штифта регулируют так, чтобы в дальнейшем деталь находилась на 6 мм от края опоки. При необходимости воском поднимают подопочный конус, чтобы длина литникового штифта не превышала 6 мм.

К восковым моделям жевательных зубов литник крепится на вершине самого крупного бугорка. Восковым литниковым стержнем 18-го калибра (диаметр 0,8 мм) соединяют вершину другого бугорка (в области облицовки) с основанием подопочного конуса (литниковый стержень



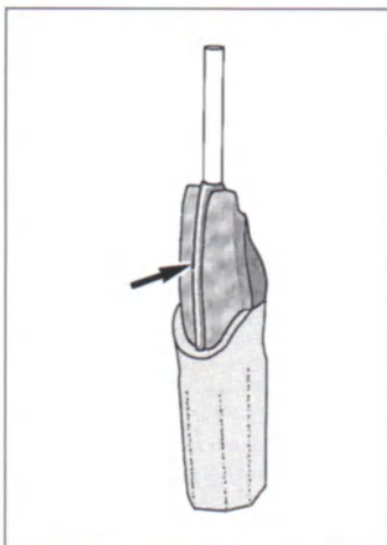


Рис. 21-21. Отливка в тонких участках улучшается при добавлении «внутреннего литника» (стрелка)

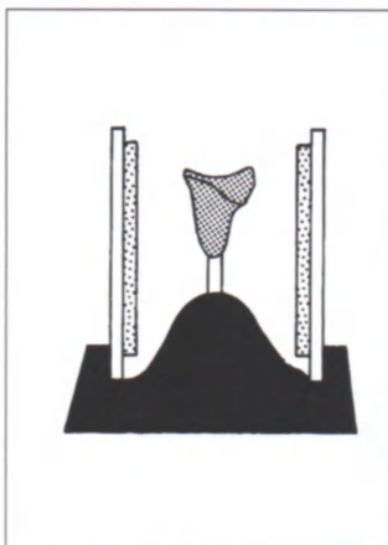


Рис. 21-22. Восковая модель колпачка для металлокерамической коронки переднего зуба подготовлена для формовки

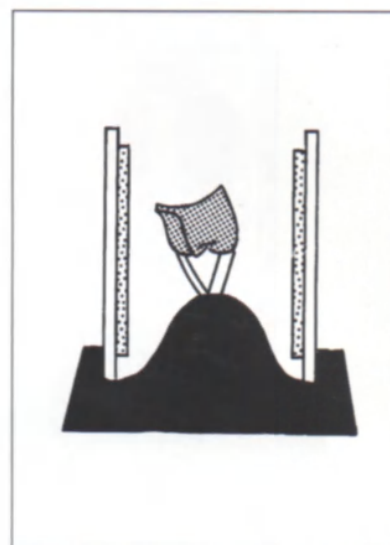


Рис. 21-23. Восковая модель колпачка для металлокерамической коронки премоляра подготовлена для формовки

прикрепляют к восковой модели, пока она находится на штампе). Вершина этого бугорка должна быть ниже точки вхождения основного литника (рис. 21-23).

Слой сухой целлюлозной прокладки адаптируют к внутренней поверхности опоки. На короткое время погружают опоку в емкость с водой для смачивания прокладки. Собирают в блок опоку, подопочный конус и крышку Вак-У-Спат. В емкость Вак-У-Спат наливают 9,5 мл жидкости и добавляют формовочную массу Церамиголд из упаковки 60 г. Подключают вакуумную трубку и проводят вакуумное механическое смешивание приблизительно 15 с. Отключают вакуум и снимают опоку с крышки.

Этот тип формовочной массы имеет низкую поверхностную смачиваемость. Поэтому проблема включения пор в процессе формовки будет даже более актуальной, чем для гипсовых формовочных масс. Формовку можно проводить вакуумным или открытым способом. При отверждении формовочной массы под давлением удастся сократить размер и количество пор в дальнейшем.<sup>43</sup> Узкие ограниченные пространства на внутренней поверхности восковой модели (например, у длинных тонких коронок для резцов) осторожно заполняют формовочной массой с помощью небольшой кисточки (рис. 21-24). Затем устанавливают опоку над подопочным конусом и медленно заливают формовочную массу с одной стороны опоки с одновременной вибрацией. Под визуальным контролем небольшая струя формовочной массы течет по краю с одной стороны детали вниз в самый глубокий участок и постепенно заполняет ее изнутри.

После заливки детали оставшуюся часть опоки можно заполнить при минимальной вибрации. Над краем опоки должен оставаться избыток формовочной массы, чтобы затвердевшую глазурь можно было легко сошлифовать на триммере. При необходимости можно создать дополнительное расширение 0,7 %, опустив заполненную формовочной массой опоку в водяную баню при 38 °С до отверждения массы.<sup>51</sup> При этом поверхность формовочной массы

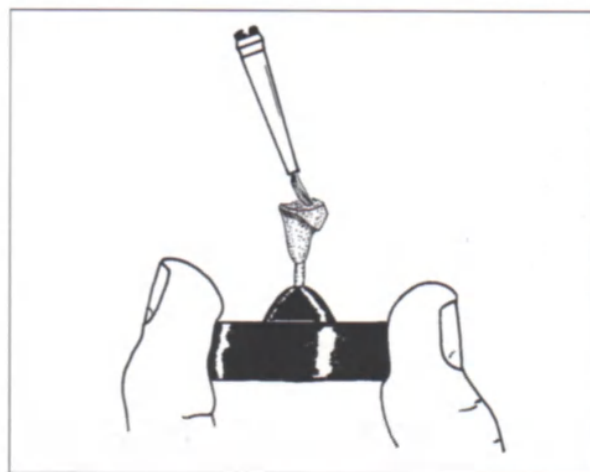


Рис. 21-24. Восковую модель необходимо заполнить фосфатной формовочной массой с помощью небольшой кисточки

необходимо защитить от размягчающего действия воды тонкой резиновой или пластиковой оберткой, которую фиксируют резиновым кольцом.

Восковые детали металлокерамических НЧП формуют и отливают, по возможности, одним блоком в связи с трудностью спайки сплавов, применяемых для этого типа реставрации. В этих ситуациях восковую модель изготавливают на цельной модели без разделения штампов опорных зубов. Для получения максимально точной отливки восковую модель НЧП формуют в большой опоке (круглой или овальной, диаметром приблизительно 6,3 мм).<sup>52</sup>

Для литья из золотых сплавов с более низкой температурой плавления литниковыми штифтами непосредственно соединяют подопочный конус и восковую деталь для

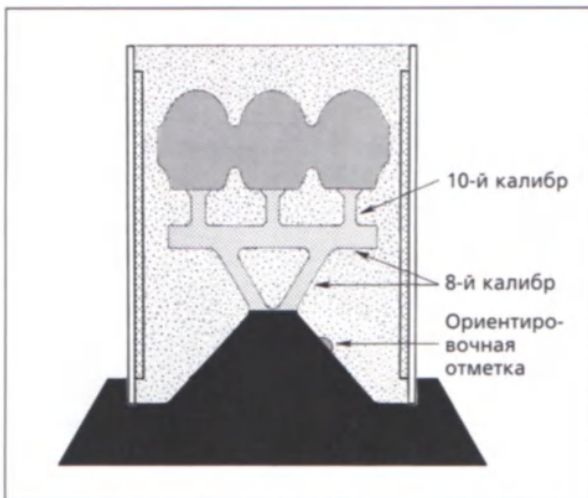


Рис. 21-25. Для отливки каркаса металлокерамического НЧП создают непрямую литниковую систему. Для питающих литников и горизонтального коллектора используют литниковые штифты 8-го калибра и для отходящих от коллектора литников – штифты 10-го калибра

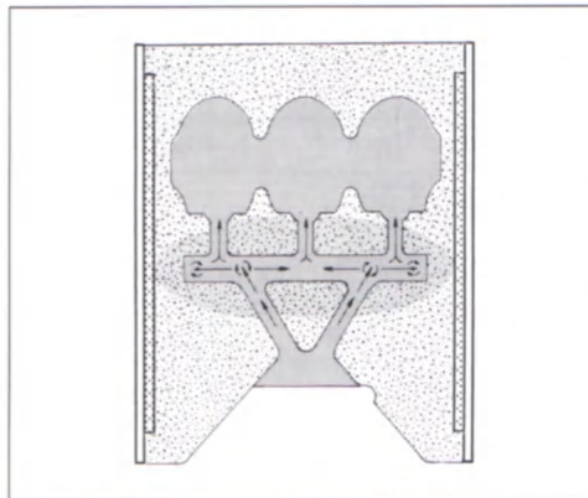


Рис. 21-26. Расплавленный сплав создает завихрения в коллекторной системе, повышая температуру окружающей формы (затененная поверхность)

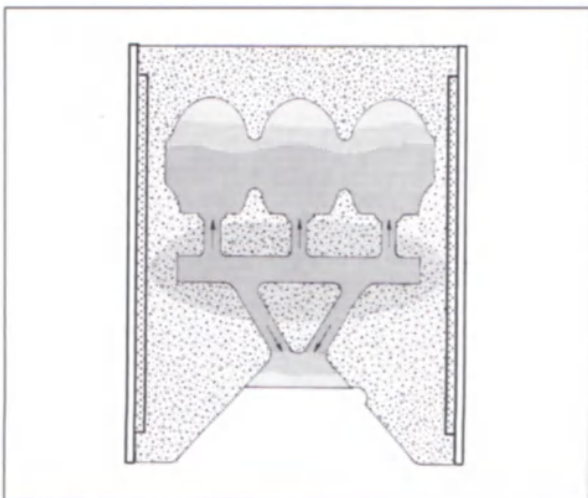


Рис. 21-27. Когда сплав начнет застывать, тепло вокруг коллектора (затененная область) дольше сохраняет металл в расплавленном состоянии, предупреждая образование пор в конструкции

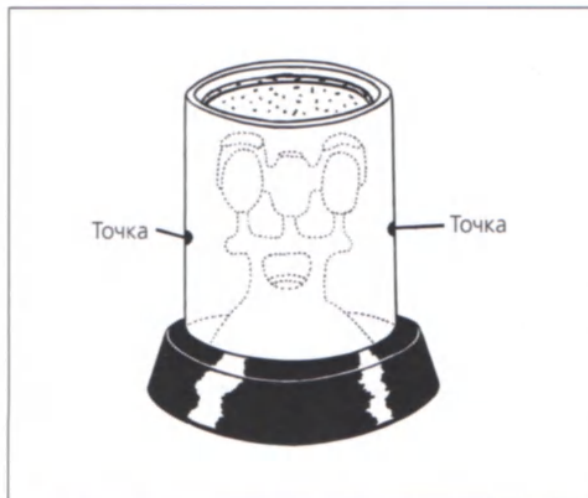


Рис. 21-28. Взаимное расположение точек на опоке и восковой модели НЧП

быстрого доступа в форму и отсутствия завихрений в металле в процессе отливки. Однако литники к моделям металлокерамических НЧП должны крепиться опосредованно, поскольку применяемые для этого сплавы плавятся и застывают при более высоких температурах.<sup>53</sup> Окружающий воздух намного холоднее расплавленного металла, поэтому открытая капля застывает, пока металл в центре опоки еще остается жидким. Это означает, что капля не может служить резервуаром для предупреждения образования усадочных раковин. В таком случае между подопочным конусом и деталью устанавливают объемную горизонтальную балку.

В литниковую систему вводят фрагмент полого пластикового литникового штифта 8-го калибра (диаметр 3,4 мм),

который располагается в литниковой системе горизонтально в качестве коллектора между подопочным конусом и восковой моделью (рис. 21-25). Проверяют, чтобы полый литниковый штифт с обеих сторон был закрыт воском, иначе в этих местах образуются тонкие выступы формовочной массы, которые отламываются и остаются внутри формы. По мере продвижения металла по питающим литниковым каналам, коллектору и отходящим от него каналам температура окружающей формы повышается (рис. 21-26). В самых отдаленных от коллектора участках (края детали и поверхность капли, контактирующая с температурой окружающей среды) металл охлаждается раньше, а в питающем коллекторе остается жидким. Поэтому коллектор может служить резервуаром

металла для компенсации сжатия при застывании литья НЧП (рис. 21-27).

Горизонтальная балка также способствует профилактике деформации в процессе формовки и выравнивает поток металла, чтобы все части формы в процессе литья заполнились равномерно и одновременно.<sup>54</sup>

От направления расположения формованных деталей НЧП в литейной установке зависит течение металла в форме. В горизонтальной центробежной литейной установке деталь располагают в вертикальном положении, чтобы обеспечить одновременное заполнение всех частей формы. Для правильного ориентирования на подопочный конус можно нанести каплю воска. Она оставит отметку на поверхности формы и будет видна при расположении опоки в литейной установке (см. рис. 21-25). В качестве альтернативы можно обозначить две противоположные точки на наружной стороне опоки (рис. 21-28). Перед формовкой эти точки должны совпадать с осью детали.

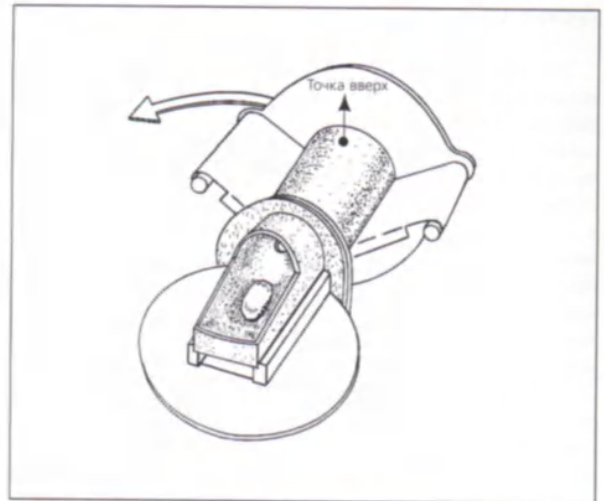


Рис. 21-29. Правильное расположение опоки в литейной установке, одна точка направлена вверх

### Принадлежности для литья из золото-палладиевых сплавов

1. Опока с формованной восковой деталью.
2. Муфельная печь.
3. Центробежная литейная установка с кварцевым тиглем.
4. Затемненные защитные очки.
5. Кислородно-газовая горелка.
6. Спички.
7. Сплав для металлокерамики.
8. Литейные щипцы.
9. Зуботехнический нож.
10. Зубная щетка.
11. Стоматологический зонд.

### Литье золото-палладиевых сплавов

Специальные золото-палладиевые сплавы используются для металлокерамических реставраций и в ситуациях, где требуется более высокая прочность, чем у золота III типа. После отверждения формовочной массы в течение 1 ч ее избыток за пределами края опоки сошлифовывают или срезают. При этом удаляется гладкий плотный поверхностный слой, газы легче выходят из формы в процессе литья. Удаляют подопочный конус и помещают опоку в сушильную печь при 315 °С. Через 30 мин после выдерживания в печи с низкой температурой опоку переносят в муфельную печь при 704 °С на 1 ч. При более длительном нахождении опоки при этой температуре формовочная масса начнет разрушаться.

В связи с более высокой температурой плавления сплавов для металлокерамики применение воздушно-газовой паяльной трубки невозможно. Необходимо использовать кислородно-газовую горелку с одним соплом. Для предупреждения несчастных случаев следует соблюдать осторожность при работе с этой горелкой. Кислород всегда должен подаваться к газовому пламени, которое должно сохраняться до отключения кислорода. Если сначала отключить газ, то внутри горелки произойдет небольшой

взрыв, когда соотношение газа и кислорода достигнет критического уровня. Для работы с горелкой:

1. Включают газ и зажигают его.
2. Медленно добавляют кислород.

Для выключения горелки:

1. Отключают кислород.
2. Отключают газ.

Кварцевый тигель более предпочтителен, чем глиняный. Со сплавами для металлокерамики не используют флюс: он может нарушить баланс сплава и препятствовать дальнейшей адгезии к керамике. Включают горелку и регулируют пламя, чтобы внутренний конус имел длину 6–12 мм. Для защиты глаз от интенсивного света надевают синие или другие затемненные очки. Подогревают тигель пламенем горелки и помещают сплав в тигель.

Сплав нагревают до его расплавления. Этот процесс происходит в четыре стадии:

1. Красная.
2. Оранжевая.
3. Белая (матовая).
4. Белая (зеркальная).

После достижения золотом оранжевого цвета опоку переносят из муфельной печи на салазки литейной установки. При отливке НЧП проверяют, чтобы одна из точек на опоке находилась сверху, что указывает на вертикальное расположение каркаса отливаемой детали (рис. 21-29).

Продолжают нагревание золота. Когда оно станет белым, на поверхности образуется легкая дымка или пена. Как только дымка рассеется и металл станет блестящим, установку отпускают и начинают литье. Опока самостоятельно охлаждается до комнатной температуры. Закалку для металлокерамики не проводят. После охлаждения отливку извлекают и отделяют остатки формовочной массы. Затем отливку промывают водой и проводят небольшую пескоструйную обработку. Сплавы для металлокерамики не протравливают.

## Литье сплавов основных металлов

Эти тугоплавкие сплавы обладают высокой степенью усадки при охлаждении. Для обеспечения необходимого расширения формы формованную восковую деталь помещают в водяную баню при 38 °С на 1 ч. Лучшие результаты получаются, если до прокаливании формовочную массу оставляют для отверждения на всю ночь. Опоку помещают в холодную печь и доводят до температуры 815 °С в течение приблизительно 1 ч. Ее оставляют для разогревания при этой температуре приблизительно на 2 ч для устранения всех следов углерода. Для различных сплавов рекомендуемая температура немного варьируется. В муфельной печи разогревают кварцевый тигель.

Поворачивают литейную установку, делая 1–2 дополнительных оборота, чтобы компенсировать гораздо меньшую плотность сплава основных металлов. Литейными щипцами тигель извлекают из печи и помещают его в зажим литейной установки. В тигель помещают слитки металла.

В ходе литья следует работать в темных защитных очках. Как и для золото-палладиевых сплавов, следует

использовать кислородно-газовую горелку, но для более высоких температур при литье сплавов основных металлов необходимо многоканальное сопло. Вначале включают газ, добавляя кислород к газовому пламени. Пламя регулируют до длины внутренних конусов приблизительно 12 мм. Равномерно нагревают сплав, перемещая горелку над всеми слитками. Они не растекаются. Раскаленные слитки одинакового цвета оседают, и их края закругляются, но прочные оксидные пленки не дают им слиться. При плавлении до блестящей жидкости сплав основных металлов нередко перегревают. В результате этой распространенной ошибки выгорают легкоплавкие компоненты и возникают проблемы с адгезией при нанесении керамики.<sup>55</sup> Перегретый, или «сгоревший», сплав для литья не используют.

Литье проводят немедленно, чтобы избежать перегревания. Опока охлаждается до комнатной температуры самостоятельно. Извлекают отливку и удаляют остатки формовочной массы. Проводят пескоструйную очистку металла частицами оксида алюминия размером 50 мкм. Отливки из основных металлов не протравливают.

## Литература

- Hollenback GM: *Science and Technic of the Cast Restoration*. St Louis, CV Mosby Co, 1964, p 21.
- Taggart WH: A new and accurate method of making gold inlays. *Dent Cosmos* 1907; 49:1117–1121.
- O'Brien WJ: Evolution of dental casting. In Valega TM (ed): *Alternatives to Gold Alloys in Dentistry*. DHEW Publ No. (NIH) 77-1227. Washington DC, US Department of Health, Education and Welfare, 1977, pp 2–9.
- Dental Technology Reference for Fixed Restorations*, ed 7. 1983. Armonk, NY, JF Jelenko & Co, 1983, p VII–2.
- Duncanson MG: Nonprecious metal alloys for fixed restorative dentistry. *Dent Clin North Am* 1976; 20:423–433.
- Current Dental Terminology*, ed 1. Chicago, American Dental Association, 1991.
- Council on Dental Materials, Instruments and Equipment: Status report on low-gold-content alloys for fixed prostheses. *J Am Dent Assoc* 1980; 100:237–240.
- Gourley JM: Current status of semi-precious and conventional gold alloys in restorative dentistry. *J Can Dent Assoc* 1975; 41: 453–455.
- Kuschner ML: The carcinogenicity of beryllium. *Environ Health Perspect* 1981; 40:101–105.
- Moffa JP, Guckes AD, Okawa MT, Lilly GT: An evaluation of nonprecious alloys for use with porcelain veneers. Part II. Industrial safety and biocompatibility. *J Prosthet Dent* 1973; 30:432–441.
- Covington JS, McBride MA, Slagle WF, Disney AL: Quantization of nickel and beryllium leakage from base metal casting alloys. *J Prosthet Dent* 1985; 54:127–136.
- Tai Y, De Long R, Goodkind RJ, Douglas WH: Leaching of nickel, chromium, and beryllium ions from base metal alloy in an artificial oral environment. *J Prosthet Dent* 1992; 68:692–697.
- Fisher AA: *Contact Dermatitis*, ed 3. Philadelphia, Lea and Febiger, 1986, p 745.
- Peltonen L: Nickel sensitivity in the general population. *Contact Dermatitis* 1979; 5:27–32.
- Mjor IA, Christensen GJ: Assessment of local side effects of casting alloys. *Quintessence Int* 1993; 24:343–351.
- Wirz J: Was ist dran am Palladium-streit? Ist das Material besser als sein Ruf? [What is the controversy about palladium—Is it better than its reputation?] *Phillip J* 1993; 9:407–408.
- Moffa JP: Physical and mechanical properties of gold and base metal alloys. In Valega TM (ed): *Alternatives to Gold Alloys in Dentistry*. DHEW Publ No. (NIH) 77-1227. Washington DC, US Department of Health, Education and Welfare, 1977, pp 81–93.
- Jenderson MD: Non-precious metals and the ceramo-metal restoration. *J Indiana Dent Assoc* 1975; 54:6–10.
- Preston JD, Berger R: Some laboratory variables affecting ceramo-metal alloys. *Dent Clin North Am* 1977; 21:717–728.
- Lorey RE, Edge MJ, Lang BR, Lorey HS: The potential for bonding titanium restorations. *J Prosthodont* 1993; 2:151–155.
- Akagi K, Okamoto Y, Matsuura T, Horibe T: Properties of test metal ceramic titanium alloys. *J Prosthet Dent* 1992; 68:462–467.
- Rekow ED: Dental CAD-CAM systems—What is the state of the art? *J Am Dent Assoc* 1991; 122:42–48.
- Revised American National Standard/American Dental Association Specification No. 5 for Dental Casting Alloys. New York, American National Standards Institute, 1988.
- Hollenback GM, Skinner EW: Shrinkage during casting of gold and gold alloys. *J Am Dent Assoc* 1946; 33: 1391–1399.
- Phillips RW: *Skinner's Science of Dental Materials*, ed 9. Philadelphia, WB Saunders Co, 1991, pp 393–412.
- Scheu CH: A new precision casting technic. *J Am Dent Assoc* 1932; 19:630–633.
- Mahler DB, Ady AB: An explanation for the hygroscopic expansion of dental gypsum products. *J Dent Res* 1960; 39:578–589.

28. Hollenback GM: Simple technic for accurate castings: New and original method of vacuum investing. *J Am Dent Assoc* 1948; 36:391-397.
29. Asgar K, Mahler DB, Peyton FA: Hygroscopic technic for inlay casting using controlled water additions. *J Prosthet Dent* 1955; 5:711-724.
30. Mahler DB, Ady AB: The effect of the water bath in hygroscopic casting techniques. *J Prosthet Dent* 1965; 15:1115-1121.
31. Craig RG: *Restorative Dental Materials*, ed 8. St Louis: CV Mosby Co, 1989, p 360.
32. Davis DR, Nguyen JH, Grey BL: Ring volume/ring liner ratio and effective setting expansion. *Int J Prosthodont* 1992; 5:403-408.
33. Verrett RG, Duke ES: The effect of sprue attachment design on castability and porosity. *J Prosthet Dent* 1989; 61:418-424.
34. Mumford GM, Phillips RW: Measurement of thermal expansion of cristobalite type investments in the inlay ring—Preliminary report. *J Prosthet Dent* 1958; 8:860-864.
35. Mahler DB, Ady AB: The influence of various factors on the effective setting expansion of casting investments. *J Prosthet Dent* 1963; 13:365-373.
36. Priest G, Horner JA: Fibrous ceramic aluminum silicate as an alternative to asbestos liners. *J Prosthet Dent* 1980; 44:51-56.
37. Davis DR: Potential health hazards of ceramic ring lining material. *J Prosthet Dent* 1987; 57:362-369.
38. Naylor WP, Moore BK, Phillips RW: A topographical assessment of casting ring liners using scanning electron microscopy. *Quint Dent Technol* 1987; 11:413-420.
39. Earnshaw R, Morey EF: The fit of gold-alloy full-crown castings made with ceramic casting ring liners. *J Dent Res* 1992; 71:1865-1870.
40. Morey EF, Earnshaw R: The fit of gold-alloy full-crown castings made with pre-wetted casting ring liners. *J Dent Res* 1992; 71:1858-1864.
41. Craig RG: *Restorative Dental Materials*, ed 8. St Louis: CV Mosby Co, 1989, p 465.
42. Earnshaw R: The effect of casting ring liners on the potential expansion of a gypsum-bonded investment. *J Dent Res* 1988; 67:1366-1370.
43. Johnson A: The effect of five investing techniques on air bubble entrapment and casting nodules. *Int J Prosthodont* 1992; 5:424-433.
44. Lyon HW, Dickson G, Schoonover IC: Effectiveness of vacuum investing in the elimination of surface defects in gold castings. *J Am Dent Assoc* 1953; 46:197-198.
45. Phillips RW: Relative merits of vacuum investing of small castings as compared to conventional methods. *J Dent Res* 1947; 26:343-352.
46. *Dental Technology Reference for Fixed Restorations*, ed 7. Armonk, NY, JF Jelenko, 1983, ppVIII-4.
47. *Ney Bridge and Inlay Book*. Hartford, CT, JM Ney Co, 1955, p 67.
48. Du Bois LM, Ritnour KL, Weins WN, Rinne VW: The effect of the temperature at quenching on the mechanical properties of casting alloys. *J Prosthet Dent* 1987; 57:566-571.
49. Campagni WV, Majchrowicz M: An accelerated technique for casting post and core restorations. *J Prosthet Dent* 1991; 66:155-156.
50. O'Brien WJ, Nielson JP: Decomposition of gypsum investments in the presence of carbon. *J Dent Res* 1959; 38:541-547.
51. Schnell RJ, Mumford GM, Phillips RW: An evaluation of phosphate bonded investments used with a high fusing alloy. *J Prosthet Dent* 1963; 13:324-336.
52. Saas FA, Eames WB: Fit of unit-cast fixed partial dentures relating to casting ring size and shape. *J Prosthet Dent* 1980; 43:163-167.
53. *Dental Technology Reference for Fixed Restorations*, ed 7. Armonk, NY, JF Jelenko, 1983, p IV-4.
54. Wetterstrom ET: An innovation in sprue design for Ceramic castings. *Thermotrol Technician* 1966; 20:3-4.
55. Weiss PA: New design parameters: Utilizing the properties of nickel-chromium superalloys. *Dent Clin North Am* 1977; 21:769-785.

## Шлифование и цементирование

**П**оверхность литой конструкции после извлечения из формы слишком шероховатая для припасовки в полости рта. После изготовления в лаборатории каждая цементируемая реставрация проходит пять подготовительных этапов: предварительное шлифование, припасовку, полирование перед цементированием, цементирование и шлифование после цементирование. При грамотном выполнении лабораторных этапов коррекция будет минимальной, а полирование можно проводить до припасовки в полости рта.

Внутреннюю (со стороны зуба) и наружную поверхность реставрации обрабатывают по-разному. Правильная внутренняя конфигурация позволяет свободно и полностью наложить реставрацию, сохраняет пространство для слоя цемента, обеспечивает плотный контакт краев по границе препарирования зуба и надежную адгезию цемента к внутренней поверхности реставрации. После пескоструйной обработки остается чистая, текстурированная поверхность металла, оптимальная для традиционного неадгезивного цементирования. Специальная обработка поверхности, необходимая для соединения с композитными цементами, обсуждается ниже.

Наружная поверхность цементируемой реставрации должна быть гладкой и обеспечивать почти идеально ровный переход от материала реставрации к зубу. Шероховатая поверхность способствует отложению зубного налета, что ухудшает состояние тканей пародонта (рис. 22-1).<sup>1,2</sup> Перед припасовкой металлические поверхности можно обработать только до атласного блеска, но после клинической припасовки их полируют до глянцевого блеска. Шероховатую керамическую поверхность после сошлифования полируют. После полирования ее также можно повторно глазуровать, но с помощью одного только полирования можно создать поверхность, которая по гладкости соответствует глазурованной керамике,<sup>3,4</sup> снижая абразию эмали зубов-антагонистов.<sup>5</sup>

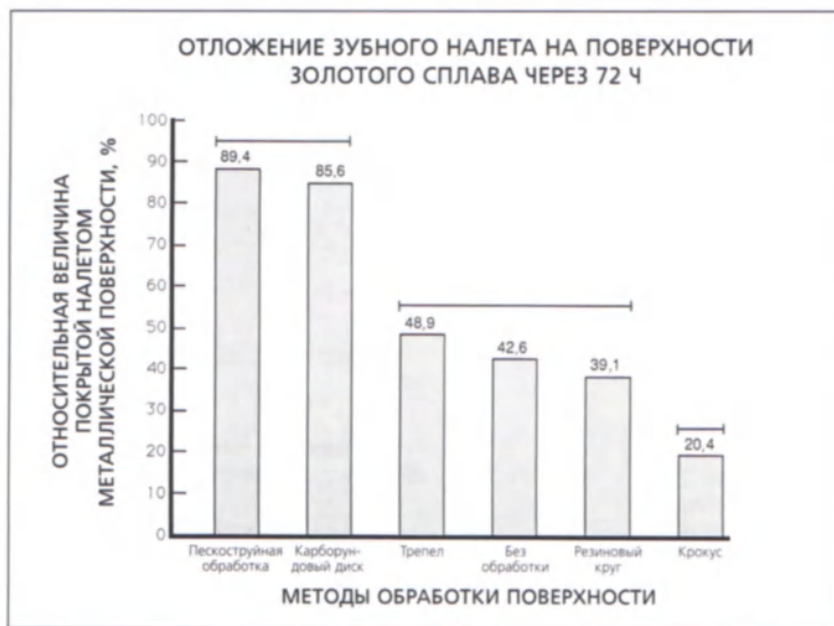
Шлифование и полирование проводят по четкой схеме, начиная с грубых абразивных инструментов для удаления значительных неровностей. Частицы любого абразива оставляют царапины на поверхности. Поверхность сглаживают абразивными инструментами с последовательным уменьшением размера частиц, при этом удаляя царапины или уменьшая их до микроскопического размера. Считается, что при полировании золотой поверхности мелкие частицы (возможно, даже молекулярного размера), сошлифованные с поверхности металла, заполняют неровности поверх-

ности. В результате образуется микроструктурный поверхностный слой, известный как слой Бейлби (Beilby).<sup>6</sup>

### Абразивные инструменты и полировочные материалы

Абразивные инструменты изготавливают из исключительно твердых материалов, при скалывании которых остаются острые режущие края. В состав полировочных материалов входят абразивные и более мягкие материалы с исключительно малым размером частиц. Для максимальной эффективности абразивный материал должен быть значительно тверже обрабатываемого материала. В табл. 22-1 представлено сравнение показателей твердости по Кнупу (Клоор) распространенных абразивных материалов, стоматологических материалов и тканей зуба.<sup>7-10</sup> При определении эффективности абразивного материала помимо твердости значение могут иметь другие факторы. Прочность связующей основы и способность абразивных частиц образовывать острые сколы могут влиять на эффективность абразивного инструмента. Ниже кратко представлены некоторые распространенные абразивные и полировочные материалы:

1. **Алмаз** – частицы прикреплены к металлической основе за счет керамической связки или гальванопокрытия металла. Самый твердый из всех абразивов, алмаз предназначен для твердых, хрупких материалов, например эмали или керамики. При использовании с ковкими материалами, например золотом, абразивные частицы засоряются шлифуемым материалом, и алмазный круг или головка утрачивает эффективность.
2. **Карбид кремния** – распространенный зуботехнический абразивный материал на основе карборунда. Его прессуют в форме сепарационных дисков и различных головок и кругов, называемых зелеными камнями.
3. **Корунд** – твердый черный природный минерал, представляющий собой смесь оксида алюминия и оксида железа. Фиксированный к бумажным дискам с помощью клея или пластмассы, корунд применяют для обработки золота или керамики.
4. **Оксид алюминия** – синтетический абразивный материал, получаемый при очищении в печах боксита до кристаллической формы. Оксид алюминия с грубой зерни-



**Рис. 22-1.** Относительная величина металлической поверхности, покрытой зубным налетом ( $P < 0,05$ ). (Keenan, Shillingburg, Duncanson, Wade «Effects of cast gold surface finishing on plaque retention». *J Prosthet Dent* 1980; 43:168–173)

**Таблица 22-1. Показатели твердости по Кнупу для тканей зуба и стоматологических материалов<sup>7-10</sup>**

Вещество (материал)	KHN
Цемент зуба	40 <sup>7</sup>
Дентин зуба	68 <sup>7</sup>
Золотой сплав (III типа)	145 <sup>7**</sup>
Амальгама	155 <sup>8</sup>
Золото-платиновый сплав для МКР*	192 <sup>8**</sup>
Золото-палладиевый сплав для МКР*	230 <sup>8**</sup>
Ni-Cr-сплав для МКР*	267 <sup>8**</sup>
Эмаль зуба	343 <sup>7</sup>
Ni-Cr-Be-сплавы для МКР*	367 <sup>8**</sup>
Керамика	460 <sup>7</sup>
Пемза	560 <sup>8</sup>
Песок (кремниевый)	800 <sup>9</sup>
Оксид алюминия	1900 <sup>8</sup>
Корунд	2000 <sup>9</sup>
Карбид кремния	2500 <sup>9</sup>
Алмаз	8000+ <sup>10</sup>

\* Металлокерамическая реставрация.

\*\* Рассчитано по показателю твердости по Виккерсу.

стостью является абразивным материалом коричневого, розового или кораллового цвета и применяется для шлифования металлокерамических колпачков. Материал очень тонкой зернистости (400), используется для производства белых полировочных камней, которые иногда называют «поликамнями».

5. *Гранат* – красный абразивный материал разной зернистости, состоит преимущественно из силикатов алюминия и железа, а также небольшого количества силикатов магния, кобальта и марганца. Он способен шлифовать

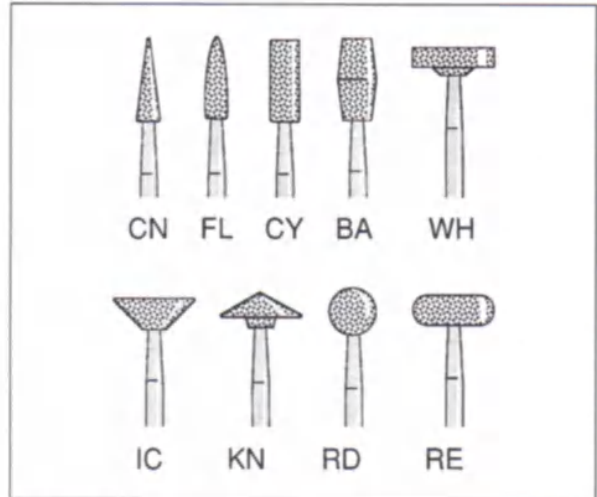
металл и керамику. Гранат сцеплен с бумажными дисками при помощи клея.

6. *Песок* – бумажные диски покрыты плотной кристаллической формой кварца, называемой кремнем. Кремний является природным минералом, который скалывается, образуя острые режущие грани. Он не так долговечен и прочен, как некоторые другие абразивные материалы, но пригоден для шлифования золотых конструкций. Абразивные инструменты выпускаются с различной зернистостью.
7. *Сепия (cuttle)* – тонкий, относительно мягкий полировочный материал, получаемый из кальцифицированной внутренней раковины морской каракатицы. Его наносят на бумажные диски.
8. *Трепел* – тонкий, содержащий кремний полировочный порошок, который комбинируется с восковой связующей в виде светло-коричневых брикетов. Трепел используется на начальном этапе полирования золота на полотняном круге или мягкой щетке.
9. *Крокус* – состоит из оксида железа ( $Fe_2O_3$ ) и также выпускается в форме брикетов. Он является самым тонким из полировочных материалов, применяемых *вне полости рта* для обработки золотых реставраций. Его наносят на мягкой щетке или муслиновом круге. Крокус также используют для изготовления абразивных крокусовых дисков.
10. *Оксид олова* – используется в виде тонкого порошка на щетке или резиновой чашке для окончательного полирования металлических реставраций в полости рта. Он является основным компонентом материала Амальгосс (Дентсплай; Amalgloss, Dentsply).
- Эти материалы спекаются с бумагой или смешиваются со связующим материалом и прессуются в форме различных камней или резиновых кругов, дисков и головок специального назначения. Их также добавляют в пасты для использования на щетках, полотняных кругах или резино-



вых чашках. Некоторые распространенные формы перечисленных материалов представлены ниже:

1. **Сепарационные диски** (диски Джо Денди; Joe Dandy) являются жесткими и режут как кромкой, так и боковыми сторонами. Они подходят для срезания литников, распиливания несъемных частичных протезов (НЧП) и оформления промежуточных десневых пространств вокруг искусственных зубов несъемных протезов.
2. **Диски Moor** (EC Moore Co) являются гибкими бумажными дисками, покрытыми с одной стороны гранатом, кремниевым песком, корундом и сепией с различной степенью зернистости, и применяются для контурной обработки и сглаживания крупных выпуклых участков на золоте или пластмассе. У каждого диска имеется квадратное отверстие для установки на специальном дискодержателе, который позволяет менять направление вращения диска.
3. **Ненагревающиеся камни** являются исключительно грубым абразивным инструментом для удаления большого объема металла.
4. **Камни Буш Сайлент** (Пфингст; Busch Silent Stones, Pfinst & Co) – это крупные, мелкозернистые камни для сошлифовывания керамики на широкой поверхности.
5. **Зеленые камни** содержат карбид кремния и имеют разнообразную форму (рис. 22-2). Они неподвижно установлены на дискодержателях, и поэтому могут вращаться в прямом и обратном направлении. Имеют среднюю зернистость и используются для придания формы металлу и керамике.
6. **Розовые камни** изготавливаются из связанного с керамикой оксида алюминия и используются только для шлифования металлических колпачков в участках, предназначенных для облицовки керамикой.
7. **Белые камни** содержат мелкозернистый оксид алюминия и используются для сглаживания неровностей, оставшихся после зеленых камней, и адаптации золотых краев к эмали зубов в полости рта.
8. **Резиновые круги и головки** применяются для полирования металла и керамики. Примером грубых дисков являются Кратекс (Уильям Диксон; Cratex, William Dixon Co), Голд Люстр Уайт (Джеленко; Gold Lustre White), белые флекси и коричневые диски (Дедеко; White Flexie и Brown, Dedeco International). К более тонким дискам для атласного шлифования относятся Бурлю, Сульци, Голд Люстр Блю (Джеленко; Burlew, Sulci, Gold Lustre Blue) и синие диски (Дедеко). Коричневые и зеленые диски (Шофу; Brownie и Greenie, Shofu) являются тонкозернистыми дисками с довольно высокой степенью полирования.



**Рис. 22-2.** Распространенные варианты формы абразивных камней: конусовидная (CN), пламевидная (FL), цилиндрическая (CY), бочкообразная (BA), колесовидная (WH), обратноконическая (IC), дисковидная (KN), шаровидная (RD), колесовидная закругленная (RE)

## Принадлежности

1. Высокоскоростной наконечник.
2. Прямой наконечник.
3. Сепарационный диск на дискодержателе.
4. Диск Крейттекс (Craytex) № 2F на дискодержателе.
5. Круг Бурлю 16 мм на дискодержателе.
6. Диск Сульци на дискодержателе с маленькой головкой.
7. Бутоновидный финир № 0.
8. Бор с фрикционным захватом (FG) № 330.
9. Артикуляционная бумага.
10. Зеленый камень.

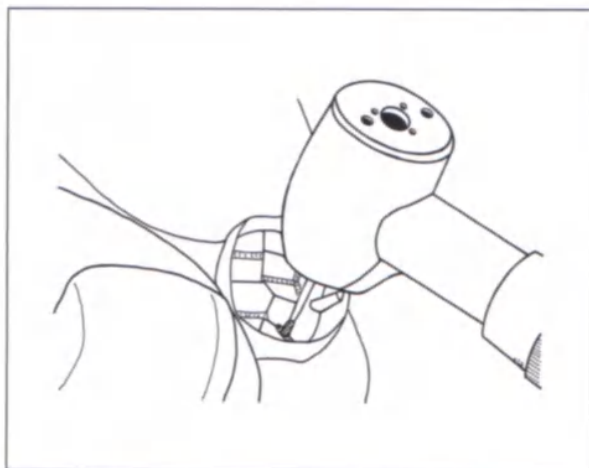
Под увеличением на внутренней части отливки проверяют наличие мелких припылей, или «пузырьков», золота, которые удаляют бором № 330 в высокоскоростном наконечнике (рис. 22-3). Вершиной бора проходят все отрицательные углы на внутренней стороне окклюзионной поверхности. При отсутствии в отливке очевидных дефектов ее осторожно накладывают на штамп. Затем отливку удаляют и проверяют препарированную поверхность на штампе. При появлении на поверхности небольших царапин проверяют соответствующие участки внутренней поверхности и бором № 330 удаляют остатки гипса или следы изоляционного материала для штампа.

В идеале отливка должна касаться штампа только в области краев. Везде должен оставаться небольшой зазор для будущего слоя цемента. Оптимальная толщина слоя цинк-фосфатного цемента составляет приблизительно 30–40 мкм.<sup>11–12</sup> Пространство способствует выходу цемента при наложении коронки и обеспечивает некоторую термическую изоляцию под металлическими коронками. При создании недостаточного пространства на лабораторных этапах его можно увеличить с помощью химического или электролитического протравливания, чтобы наложение и удаление реставрации со штампа происходили при легком

## Предварительное шлифование золотых реставраций

Для экономии рабочего времени врача предварительная припасовка внутренней и наружной поверхности реставрации на штампе и рабочей модели должна быть завершена до этапа клинической примерки и цементирования. Стоматолог, накладывающий коронку, которая становится удобной после минимальной клинической припасовки, сразу вызывает доверие у пациента.





**Рис. 22-3.** Для удаления прибылей на внутренней поверхности отливки используют бор № 330

пальцевом давлении. Механическое сошлифовывание для этой цели должно применяться с осторожностью, так как может легко разрушить ретенционные элементы или создать краевые дефекты.

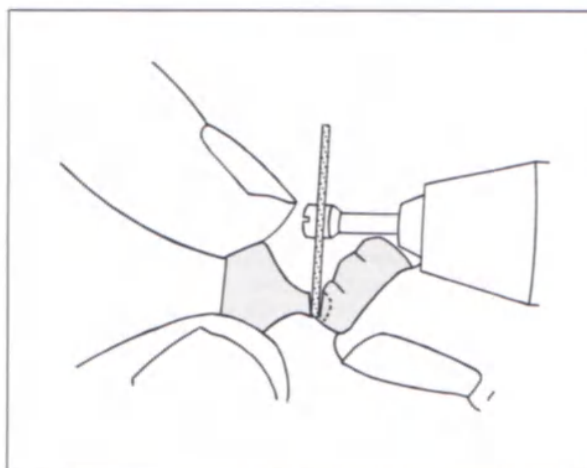
При удовлетворительном прилегании на штампе реставрация готова для шлифования наружной поверхности. Представленная здесь процедура шлифования наружной поверхности золотого сплава в принципе соответствует методу, который был разработан Таннером (Tanner) и усовершенствован Трокселлом (Troxeil).<sup>13</sup>

Сепарационным диском удаляют литники на отливке (рис. 22-4). Можно использовать диагональные щипцы-кусачки, но возникающее от них напряжение может деформировать тонкую отливку.

Надежно удерживая наконечник в ладони, срезают литник рядом с отливкой. Следует избегать наклона диска, поскольку при сгибании в прорезанном углублении он может выхватить отливку из рук. После удаления литника сепарационным диском на отливке срезают оставшиеся участки крепления литника, чтобы контур этого участка плавно переходил в окружающий контур реставрации.

Грубым резиновым диском (Крейтекс, белым Флекси, Голд Люстр Уайт) сглаживают неровности, оставленные сепарационным диском. Во избежание образования фасеток или плоских участков при работе диском следует оказывать легкое давление и быстро перемещать диск. Аналогичным образом после грубого диска проводят обработку более тонким диском Бурлью или Голд Люстр Блю (рис. 22-5, А). После этого вся наружная поверхность отливки должна быть гладкой и иметь атласный блеск. Шлифование осевой поверхности проводят по направлению к краю. Однако не следует переходить через край. Для этого диск должен вращаться не перпендикулярно, а параллельно краю (рис. 22-5, В).

Реставрацию накладывают на установленную в артикуляторе рабочую модель. При работе с отдельным штампом и рабочей моделью для полного наложения реставрации может понадобиться удаление части гипса, воспроизводящего десну. Постепенно обрабатывают золото в прокси-



**Рис. 22-4.** Литник удаляют непосредственно у края отливки сепарационным диском

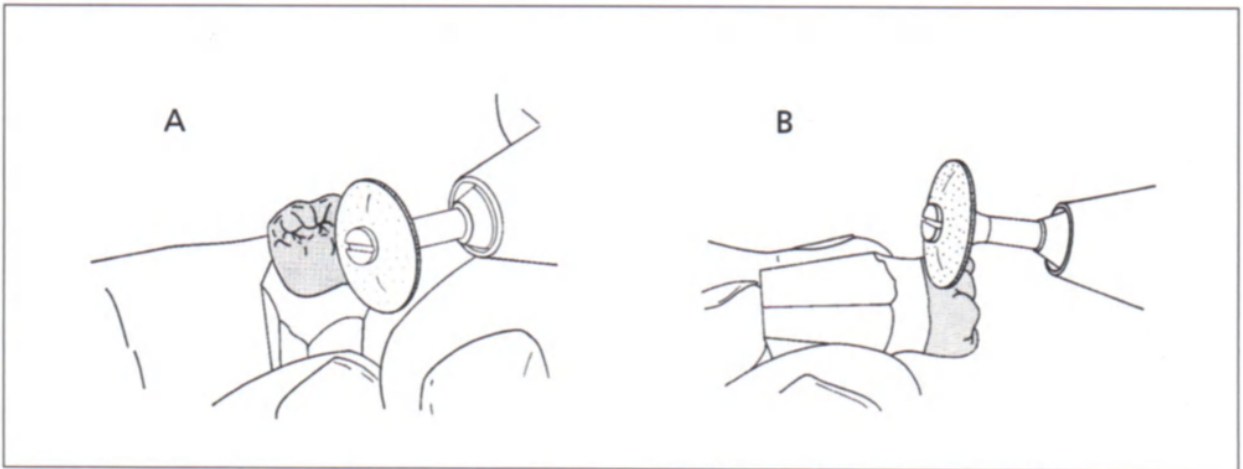
мальных участках до полного наложения реставрации, но с сохранением контакта с соседними зубами. Для этого не следует использовать грубые диски или камни, так как после окончательного полирования реставрации останется открытый контакт.

Необходимо добиться полного наложения отливки до проверки окклюзии в артикуляторе. Иначе можно сошлифовать окклюзионные контакты еще до припасовки в полости рта. Все чрезмерные центральные и эксцентрические контакты устраняют с помощью артикуляционной бумаги и зеленых камней (Дьюра-Грин, Шофу; Dura-Green).

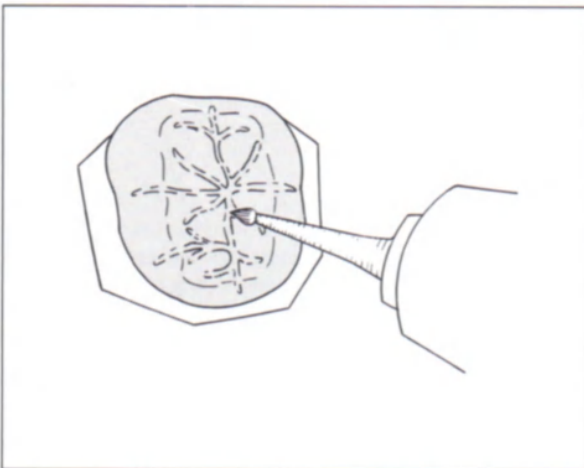
Реставрацию снимают с рабочей модели и снова устанавливают на штампе. Бутоновидным финиром № 0 (Пфингст) сглаживают фиссуры на окклюзионной поверхности (рис. 22-6). Сглаживают гребни бугорков и создают их главный переход в фиссуры на окклюзионной поверхности с помощью малого резинового диска Сульци (рис. 22-7). Для припасовки наружные поверхности золота должны быть отполированы до атласного блеска резиновым полировочным кругом Бурлью. Начинаящему специалисту на этом этапе не рекомендуется работать с высокополированной поверхностью, поскольку на ней сложнее выявлять чрезмерные окклюзионные и проксимальные контакты. Перед припасовкой проводят воздушно-абразивную или пескоструйную обработку прилегающей к зубу поверхности.

## Припасовка золотых реставраций

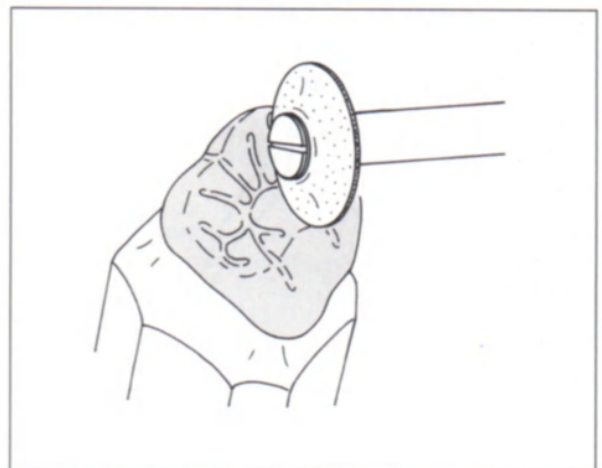
При аккуратной и осторожной работе процедуру примерки у большинства пациентов можно проводить без обезболивания. Сохранение тактильной чувствительности необходимо для проверки окклюзии и исключает неудобство, связанное с длительной потерей чувствительности. Однако при ощущении пациентом дискомфорта анестезию, несомненно, следует выполнить.



**Рис. 22-5.** Осевые поверхности сглаживают кругом Бурлью (А). При обработке непосредственно в области краев круг поворачивают параллельно краю (В)



**Рис. 22-6.** Фиссуры шлифуют малым «бутоновидным» финиром



**Рис. 22-7.** Бугорковые гребни шлифуют малым диском Сульци

Цементирование необходимо отложить, если пациент сообщил о гиперчувствительности зуба под провизорной коронкой. После наложения металлической коронки зуб подвергается еще большей химической и термической травме. В этих случаях следует убедиться в отсутствии гиперокклюзии на провизорной реставрации и полном покрывании препарированной поверхности зуба. Провизорную коронку повторно цементируют на несколько дней. При сохранении симптомов пульпита необходимо провести эндодонтическое лечение до цементирования окончательной реставрации. При наличии патологической симптоматики нельзя проводить окончательную фиксацию коронки на зуб.

### Принадлежности для припасовки

1. Марлевые салфетки 2 × 2 дюйма (5 × 5 см).
2. Деревянный молоток.

3. Прямое эмалевое долото № 15.
4. Зажим для салфетки Бэкхауса (Backhaus).
5. Пинцет Миллера (Miller).
6. Пинцет.
7. Ватные турунды.
8. Зубная нить.
9. Пластиковая накусочная пластинка.
10. Артикуляционная бумага.
11. Серебряная фольга шим сток (shim stock) (толщина 13 мкм).
12. Прямой наконечник.
13. Круг Бурлью 16 мм на дискодержателе.
14. Зеленые камни.
15. Шаровидный бор № 2.
16. Нож Спретли (Spratley).
17. Угловой наконечник.
18. Конусовидный белый полировочный камень.
19. Вазелин.
20. Сепиевый полировочный диск 9,5 мм на дискодержателе.

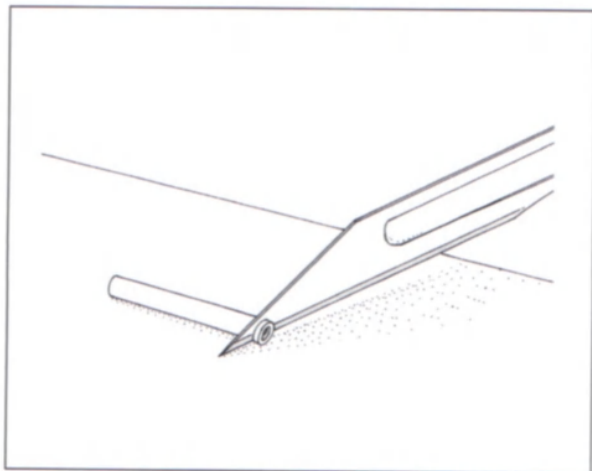


Рис. 22-8. Кольцо безопасности можно изготовить из тонкого фрагмента полого литникового штифта

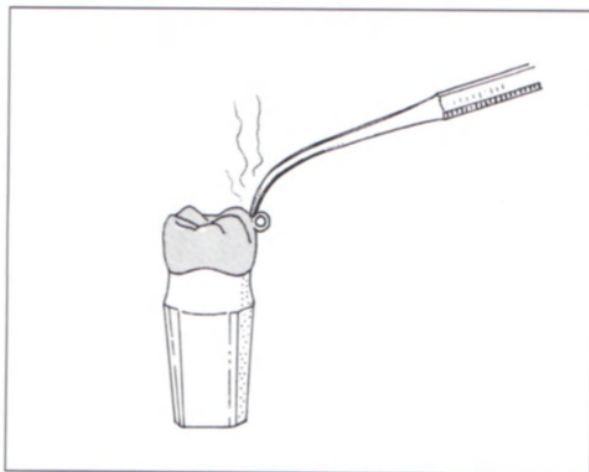


Рис. 22-9. Кольцо прикрепляют к восковой детали

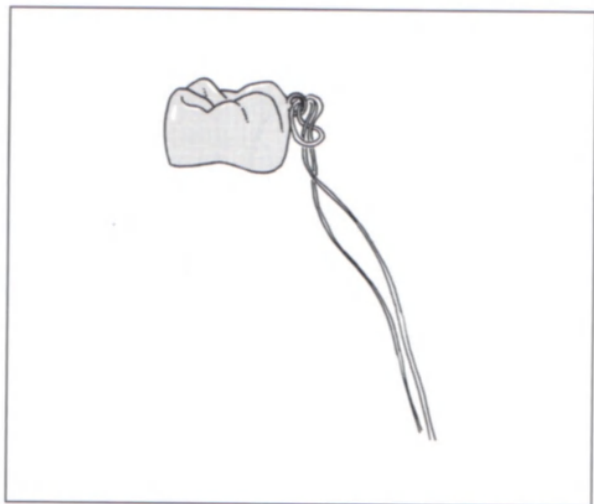


Рис. 22-10. Фрагмент зубной нити привязывают к кольцу на отливке



Рис. 22-11. Зубная нить свисает в области угла рта

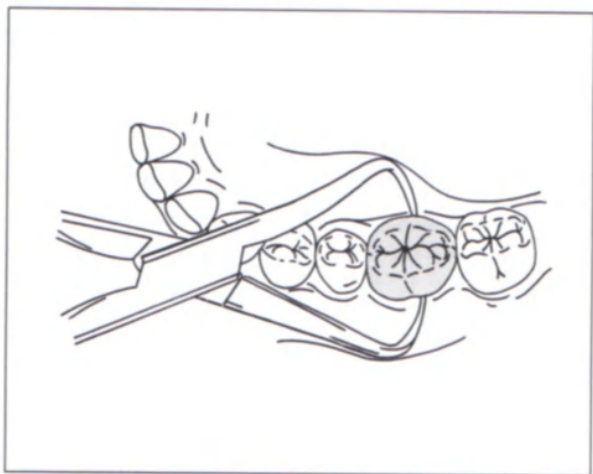


Рис. 22-12. Провизорную реставрацию можно удалить с помощью зажима Бэксауса

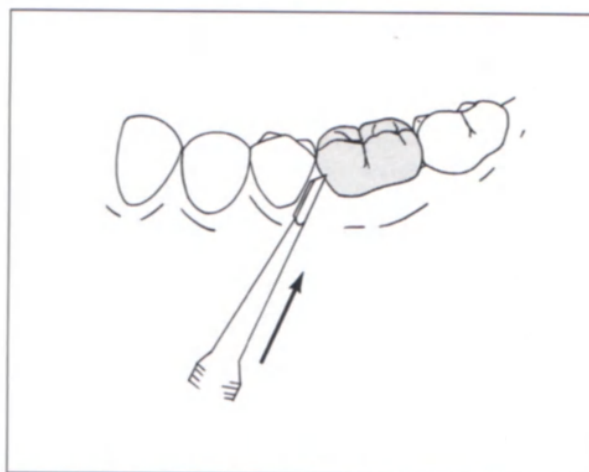
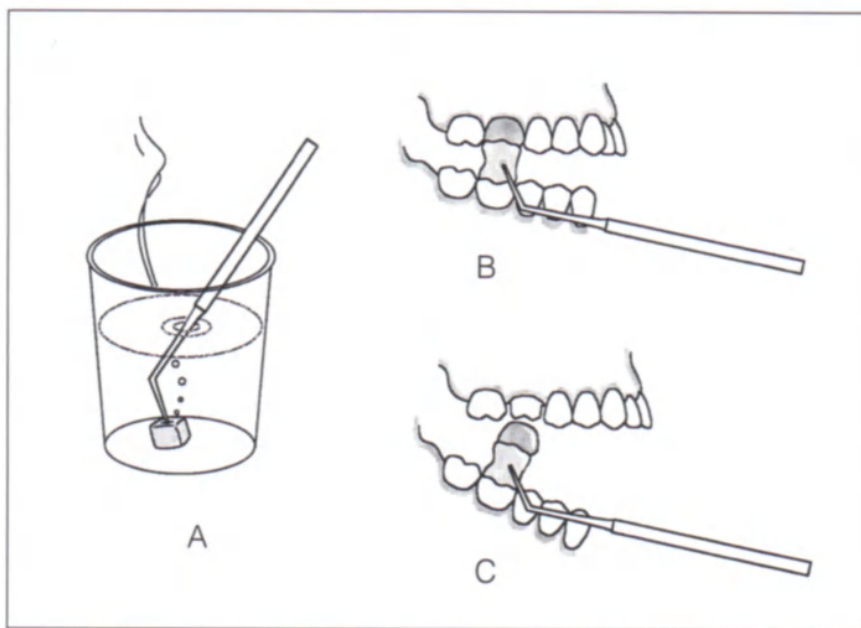


Рис. 22-13. Для удаления провизорной коронки также можно использовать прямое эмальное долото



**Рис. 22-14.** Коронкосниматель Ричвила погружают в горячую воду на 1 мин (А). Пациент накусывает на размягченный кубик (В). Для удаления коронки пациент быстро и резко открывает рот (С)

Во избежание проглатывания или аспирации реставрации во время припасовки следует соблюдать осторожность. Это особенно важно для пациентов, рефлексы которых снижены, например у пожилых или находящихся под воздействием седативных препаратов. На металлических коронках можно сделать кольцо безопасности из тонкого фрагмента полого пластикового литника (рис. 22-8), который прикрепляют к восковой модели в участке, где кольцо не препятствует окклюзии (рис. 22-9).<sup>14</sup> Перед примеркой отливки в полости рта в кольцо продевают зубную нить (рис. 22-10), край которой во время припасовки остается вне полости рта (рис. 22-11). Этот прием также облегчает снятие отливки при ее плотном прилегании. При отсутствии нити на дно полости рта следует положить марлевую салфетку.

Провизорную реставрацию удаляют, захватив вестибулярную и язычную поверхности щечками зажима для салфеток Бэхауса и раскачивая в вестибулярную и язычную сторону (рис. 22-12). В качестве альтернативы можно использовать небольшой деревянный молоток и прямое эмалевое долото с лезвием шириной 1,5 мм. Острые долота направляют окклюзионно и вводят под выступающий край на вестибулярной поверхности реставрации у одного из проксимальных промежуточных пространств (рис. 22-13). Реставрацию освобождают легким постукиванием по долоту.

Большинство временных цемента прилипает к внутренней поверхности провизорной реставрации. Весь цемент, оставшийся на препарированной поверхности, тщательно удаляют сухой турундой, удерживаемой пинцетом, после чего зуб промывают теплой водой. При отсутствии анестезии холодная вода вызовет дискомфорт у пациента.

Оценка реставрации проводится в следующей последовательности:

1. Проксимальные контакты.
2. Края (плотное прилегание).
3. Окклюзия.
4. Контуры.
5. Эстетика.

### Коррекция проксимальных контактов

Проксимальные контакты реставрации не должны быть слишком плотными и слишком слабыми. Слишком плотные контакты мешают правильному наложению реставрации, вызывают дискомфорт и затрудняют использование зубной нити. Слишком слабый контакт приводит к застреванию пищи, что оказывает отрицательное влияние на десну и создает неудобство для пациента.

Реставрацию накладывают на зуб плотным пальцевым давлением. Для этого нельзя использовать деревянный молоток или предлагать пациенту сжать зубы, поскольку при использовании таких приемов блокированную на зубе реставрацию крайне трудно удалить. Коронка должна сниматься при захватывании ее сухой марлевой салфеткой и легком раскачивании. Коронку, которую невозможно удалить пальцами, можно снять с помощью коронкоснимателя Ричвила (Алмор; Richvil Crown Remover, Almore), зеленого вязкого кубика. Кубик размягчают в горячей воде и устанавливают на коронку (рис. 22-14, А). Пациенту предлагают накусить на кубик в течение нескольких секунд (рис. 22-14, В). После этого коронка удаляется с препарированного зуба быстрым открыванием рта (рис. 22-14, С). Очевидно, для этого требуются крепкие естественные противоположные зубы, не имеющие реставраций.

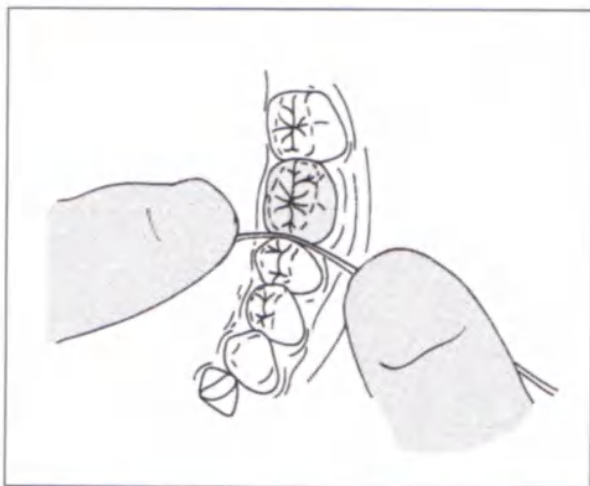


Рис. 22-15. Проксимальные контакты проверяют с помощью зубной нити

Для удаления коронки можно использовать прямое эмалиевое долото и деревянный молоток, как это было описано для удаления провизорной коронки. Часто для облегчения удаления коронку оставляют на зубе без цемента на 24 ч. При неэффективности всех вариантов реставрацию распиливают и удаляют.

Частой причиной неполного наложения реставрации является увеличенный контур проксимальной поверхности. Неподвижно удерживают реставрацию и проверяют оба проксимальных контакта вошеной зубной нитью (рис. 22-15). При недостаточно устойчивом удерживании коронка может немного подняться или наклониться, давая возможность пройти зубной нити, даже если контакт в действительности слишком плотный. Плотность каждого контакта должна соответствовать контактам между другими зубами. Если нить не проходит через контакт, реставрацию удаляют и проверяют проксимальные поверхности.

При этом проявляются преимущества сохранения полировки до атласного блеска, поскольку в области плотного контакта на золотой реставрации виден блестящий гладкий участок. С помощью круга Бурлью или Крейттекс удаляют блестящую отметку и вновь проводят примерку на зубе. Процедуру повторяют, пока зубная нить не пройдет с таким же сопротивлением, как в области контакта других зубов. При наличии двух слишком плотных контактов вначале исправляют только самый плотный. Иногда при этом устраняются давление на другой контакт и необходимость его исправления.

Необходимо следить, чтобы в области контакта не было удалено слишком большое количество материала. Открытый или слишком слабый проксимальный контакт следует исправить до цементирования, добавив припой.

## Краевое прилегание

После коррекции проксимальных контактов реставрацию накладывают и проверяют ее края. Нависающий, укороченный, слишком толстый или открытый край неприемлем

(рис. 22-16). Обычно край считается открытым, если зазор превышает 50 мкм, т.е. между реставрацией и зубом можно ввести острие острого стоматологического зонда. При заметном раскачивании на зубе реставрация не может иметь плотное краевое прилегание одновременно с двух сторон. Поддесневые краевые несоответствия являются наиболее сложными для обнаружения и вредными для состояния десны.

Наиболее распространенной причиной неадекватного краевого прилегания является неполное наложение реставрации. При недостаточно плотных проксимальных контактах и укороченных или открытых краях наложению могут препятствовать небольшое поднутрение, невидимый дефект или деформация. Удобным способом улучшения припасовки литых реставраций из более мягких золотых сплавов является создание матовой внутренней поверхности при пескоструйной или воздушно-абразивной обработке, плотное наложение реставрации на зуб, ее удаление и сошлифовывание всех блестящих участков бором № 330. При этом необходима осторожность, чтобы не повредить металлические выступы, заполняющие проточки или коробчатые полости.

Существует ряд материалов для обнаружения внутренних несоответствий. Внутреннюю поверхность коронки можно покрыть хлороформом и крокусом; или разбавленной корректурной жидкостью для машинописи; или слоем сухого аэрозольного индикатора (Окклюд, Паскаль; Occlude, Pascal Co) (рис. 22-17). Индикаторный воск (Керр) отмечает не только точки препятствий, но и толщину и конфигурацию будущего слоя цемента, что в свою очередь позволяет выявить степень прилегания по всей поверхности и точность адаптации поддесневых краев.<sup>15</sup> Реставрацию наполовину наполняют индикаторным воском и разогревают над пламенем, чтобы воск расплавился и прилип к ее внутренней поверхности. Зуб должен быть увлажнен слюной, во избежание приклеивания к нему воска. После застывания воска реставрацию устанавливают, удерживают неподвижно приблизительно 10 с и снимают. Участки контакта металла и зуба внутри коронки выглядят как блестящие точки без воска. В идеале края (где штамп не был покрыт компенсаторным слоем лака) имеют плотный контакт, а оставшийся участок реставрации покрыт тонким слоем воска, соответствующим слою цемента.

Удаление препятствий бором № 330 обычно позволяет наложить реставрацию глубже. Также можно использовать материалы оттискового типа, например Фит Чекер (GC, Fit-Checker) или альгинатный, но для работы с ними требуется больше времени. Во избежание потери ретенции все индикаторные материалы должны быть полностью удалены с внутренней поверхности с помощью хлороформа и пескоструйной обработки до цементирования. Зуб можно очистить материалом Кавилакс (ЭСПЭ-Премьер; Cavilax, ESPE-Premier).

## Шлифование золотого края

Золото III типа или более мягкие сплавы отличаются от других материалов тем, что до определенной степени могут приглаживаться к зубу. Эту процедуру не следует проводить до полного наложения реставрации.

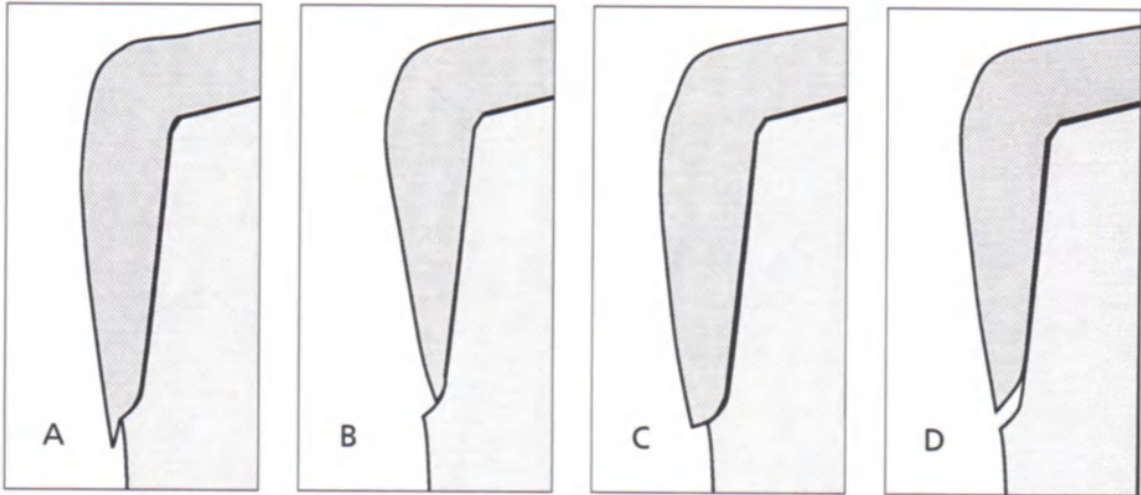


Рис. 22-16. Типы краевых дефектов: нависающий (А), укороченный (В), толстый (С) и открытый (D)

Следует рассмотреть два типа края реставрации. Края, которые будут располагаться *под десной*, можно приглаждать на штампе гладилкой в форме бобрового хвоста или тонким камнем. Шлифование поддесневых краев в полости рта противопоказано в связи с риском повреждения зуба и структур пародонта. *Наддесневые* края вкладок, накладок и частичных коронок можно пришлифовать на зубе. При правильном выполнении процедура шлифования позволяет адаптировать края для уменьшения зазора между краем реставрации и зубом до толщины меньше слоя цемента.<sup>16</sup>

Литую реставрацию устанавливают на препарированном зубе и предлагают пациенту накусить на пластиковую накусочную пластинку или деревянный шпатель. Проверяют полное наложение реставрации и удовлетворительное прилегание краев. Не следует пытаться устранять большой краевой зазор, поскольку золото, перемещенное или «смазанное» грубым абразивным инструментом, образует мягкий зернистый выступ, который легко ломается или деформируется при последующих манипуляциях.<sup>17</sup>

Сглаживающим инструментом, например тупым ножом Спретли, можно прижать металлические края к поверхности зуба (рис. 22-18). Во время приглаживания реставрация должна неподвижно удерживаться на месте другим инструментом или за счет смыкания пациентом накусочной пластинки.

При использовании ножа Спретли краевая адаптация улучшается на 30 мкм.<sup>18</sup> При использовании белого полировочного камня, смазанного вазелином, и затем сепиевого диска краевую адаптацию можно также улучшить приблизительно на 60 мкм. Поэтому белый полировочный камень и вазелин используют для шлифования после приглаживания. Белый камень всегда должен вращаться от литой реставрации к поверхности зуба при большом давлении и на малой скорости (рис. 22-19). Происходит сошлифовывание незначительного количества золота и тканей зуба. Открытые края проверяют стоматологическим зондом. При наличии незначительных дефектов процедуру продолжают до создания гладкого края. Использовать



Рис. 22-17. Внутреннюю поверхность реставрации покрывают слоем индикатора, который позволяет отметить участки, препятствующие полному наложению

зеленые камни не рекомендуется, поскольку они могут сошлифовать слишком большой объем тканей зуба и золота. Окончательное сглаживание перед цементированием можно выполнить сепиевым диском 9,5 мм.

Во избежание повреждения краев литой реставрации, ее следует удалять с осторожностью. Под проксимальным участком можно поместить затупленное эмалевое долото и несколькими легкими постукиваниями деревянным молотком удалить реставрацию. Для удаления также можно использовать зажим Бэксауса, стараясь при этом не повредить края реставрации. При здоровом состоянии противоположных зубов можно использовать коронкосниматель Ричвиля, как было описано выше. Для снятия коронки после примерки можно применять кольцо безопасности (см. рис. 22-8). После последнего удаления реставрации кольцо срезают и полируют область среза.

Если прилегание остается неполным, следует учесть, что на попытку исправления неудовлетворительной реставра-

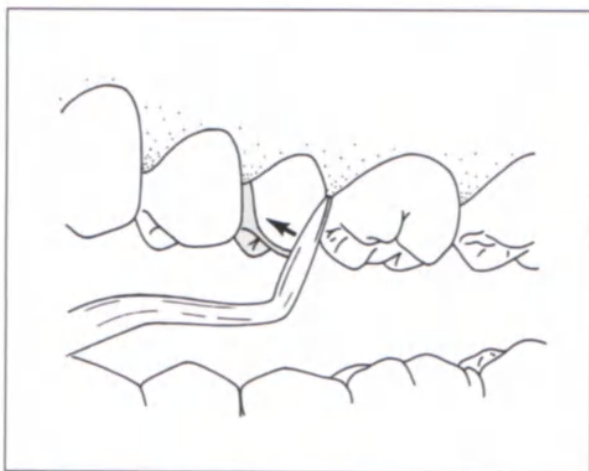


Рис. 22-18. Все доступные края приглаживают в полости рта гладким, неострым инструментом

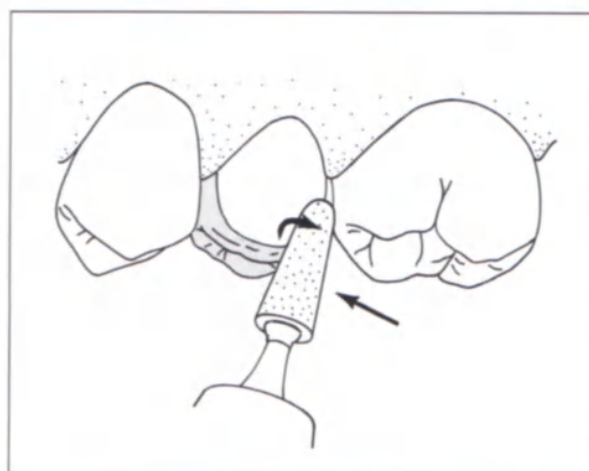


Рис. 22-19. Края сглаживают белым камнем, вращающимся от золота к зубу

ции может быть затрачено слишком много времени. А в результате этой потери времени в лучшем случае будет создана реставрация посредственного качества. При недостаточной припасовке реставрации и невозможности быстрого выявления и устранения ее причины реставрацию следует переделать. Если неточность прилегания на штампе и на зубе идентична, то новую реставрацию можно изготовить на том же штампе, при условии, что он не был поврежден.

## Коррекция окклюзии

Любую коррекцию окклюзии следует проводить только при полной припасовке реставрации. Для сравнения пациенту предлагают сомкнуть зубы в максимальном межбугорковом положении без реставрации, после чего отмечают положение зубов и полноту смыкания и контакта. Затем определяют пару зубов около препарированного зуба, где пациент может удерживать полоску фольги толщиной 13 мкм (Артус; Artus).

Затем устанавливают реставрацию и проверяют возможность удержания фольги той же парой зубов. Отсутствие надежного удержания фольги указывает на завышенный контакт на коронке в межбугорковом положении (рис. 22-20). Оператор устанавливает большой палец на подбородок пациента, совершает открывающее и закрывающее шарнирное движение нижней челюсти и медленно направляет ее в наиболее заднее положение. Пациента просят сомкнуть зубы до появления первого контакта и указать на него. Если первый контакт возникает в области восстанавливаемого зуба, то это означает наличие завышения и требует коррекции окклюзии.

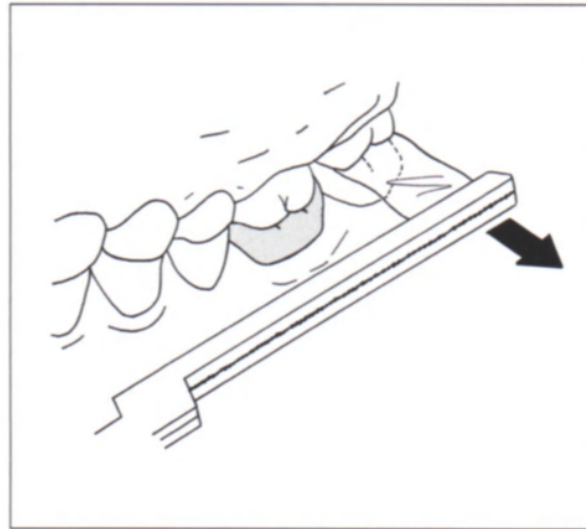
Пациенту предлагают с усилием сомкнуть зубы до получения максимального числа контактов. При смещении нижней челюсти в сторону реставрации необходима коррекция щечного ската верхнего язычного бугорка или язычного ската нижнего щечного бугорка (рис. 22-21). При смещении нижней челюсти в противоположную от реставрации

сторону необходима коррекция одного из двух отклоняющих контактов. Возможно, имеется выраженный контакт между язычным скатом верхнего щечного бугорка и щечным скатом нижнего щечного бугорка (рис. 22-22). Требуемый коррекции чрезмерный контакт также может располагаться между язычным скатом верхнего язычного бугорка и щечным скатом нижнего язычного бугорка (рис. 22-23).

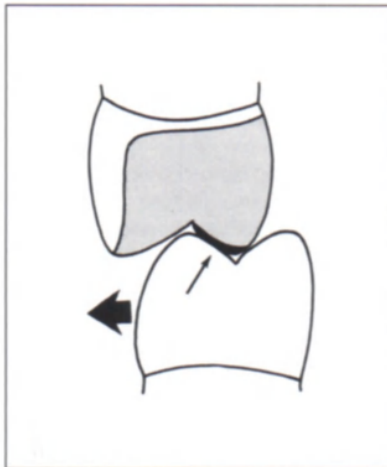
Отрезают полоску тонкой артикуляционной бумаги по ширине реставрации и удерживают пинцетом Миллера. Полоску помещают между реставрацией и противоположным зубом и просят пациента сомкнуть зубы. Реставрацию удаляют и сошлифовывают *только* черные отметки на *соответствующих* поверхностях. На этом этапе другие отметки не учитывают. Процедуру повторяют до прекращения очевидного сдвига нижней челюсти и удерживания полоски алюминиевой фольги между соседней парой зубов. В связи с эластичностью костей и суставов удержание пациентом фольги на противоположной стороне зубного ряда не является надежным показателем адекватной припасовки реставрации.

Необходимо избегать чрезмерной коррекции окклюзии. Именно поэтому не следует пренебрегать частой проверкой контакта в области реставрации с помощью узкой полоски алюминиевой фольги, которая должна извлекаться с таким же сопротивлением, как и в области соседних зубов (рис. 22-24). Если фольга удерживается соседними зубами, а на реставрации нет, то проведена чрезмерная коррекция. В таком случае реставрацию необходимо дополнить или переделать. В идеале передние зубы не должны смыкаться в центральной окклюзии – они должны быть разобщены на толщину фольги 13 мкм.

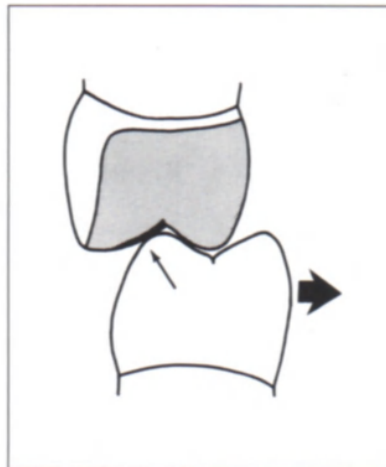
Обязательной является проверка окклюзионных контактов реставрации при экскурсионных движениях нижней челюсти. При этом также можно использовать узкую полоску фольги, которую помещают между реставрацией и антагонистом и просят пациента плотно сжать зубы. Затем пациент двигает нижней челюстью в сторону, противоположную реставрации. Фольга плотно удерживается в



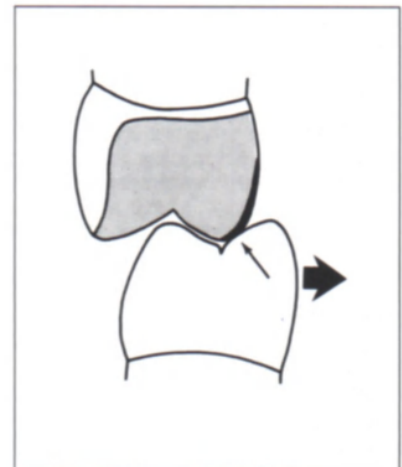
**Рис. 22-20.** На коронке имеется завышение, если без нее соседние зубы удерживают фольгу, а после ее наложения — нет



**Рис. 22-21.** Преждевременный контакт на щечном скате верхнего язычного бугорка вызывает щечное смещение нижней челюсти



**Рис. 22-22.** Преждевременный контакт на язычном скате верхнего щечного бугорка вызывает язычное смещение нижней челюсти



**Рис. 22-23.** Преждевременный контакт на язычном скате верхнего язычного бугорка вызывает язычное смещение нижней челюсти

максимальном межбугорковом положении, но с началом нерабочего движения она должна легко извлекаться. В противном случае фольгу заменяют артикуляционной бумагой и отмечают точки контакта.

В ходе припасовки при нерабочем движении следует устранить отметки на щечных скатах верхних язычных бугорков и язычных скатах нижних щечных бугорков (рис. 22-25). Рабочие прелатствия на реставрации можно сошлифовать при перемещении нижней челюсти в сторону реставрации. Для устранения рабочих прелатствий удаляют контакты на язычных скатах верхних язычных бугорков и щечных скатах нижних язычных бугорков (рис. 22-26).

Контакты между язычными скатами верхних щечных бугорков и щечными скатами нижних щечных бугорков можно удалить или сохранить в зависимости от выбран-

ной окклюзионной схемы. Если цель заключается в создании клыковой направляющей или взаимно защищенной окклюзии, то эти контакты следует устранить. Однако при необходимости групповой функции эти контакты являются желательными и устраняются только до уровня, при котором они уже не приводят к размыканию клыков. Подвижные зубы могут смещаться во время экскурсионных движений нижней челюсти, создавая ложные отметки на артикуляционной бумаге. Для обнаружения смещения, во время экскурсий ногтевую фалангу пальца удерживают на вестибулярной поверхности восстанавливаемого и соседних зубов.

В заключение выявляют и устраняют протрузионные прелатствия. Пациент вновь накусывает фольгу в максимальном межбугорковом положении, а затем смещает ниж-



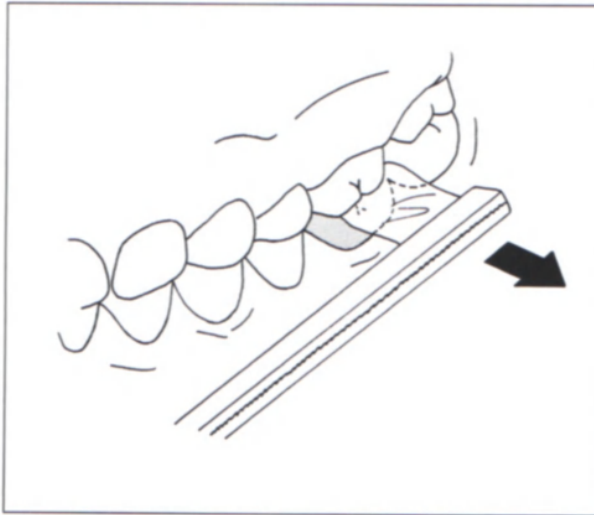


Рис. 22-24. Коронка припасована правильно, если пациент может удерживать фольгу в области коронки, в противном случае происходит гиперкоррекция коронки

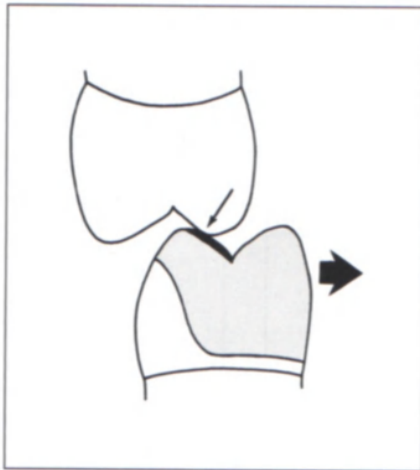


Рис. 22-25. Нерабочее препятствие

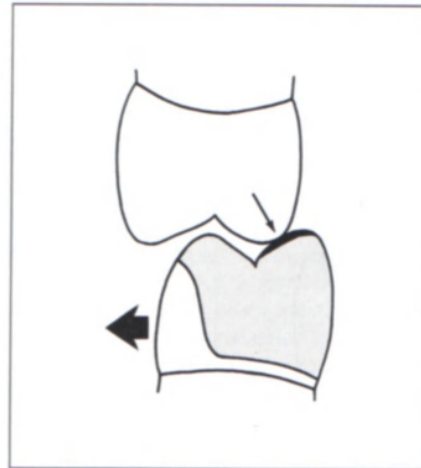


Рис. 22-26. Рабочее препятствие

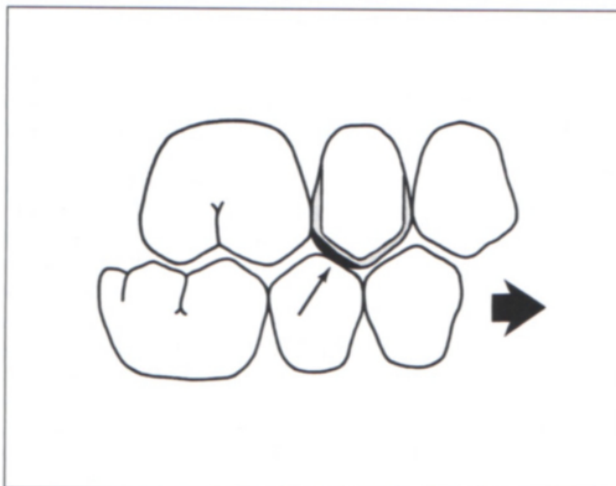


Рис. 22-27. Протрузионное препятствие

ную челюсть вперед. Для устранения протрузионных препятствий пришлифовывают дистальные скаты верхних зубов и медиальные скаты нижних зубов (рис. 22-27). Во время протрузии на передних зубах должны возникать контакты, приводящие к разобщению жевательных зубов. По возможности передняя направляющая должна распределяться на две или более пар зубов.

Преждевременные контакты на гладких поверхностях зубов можно с большой точностью установить с помощью полоски окклюзионного индикаторного воска (Керр), который прижимают к зубам восстанавливаемого квадранта блестящей (липкой) стороной к реставрации. Воск увлажняют слюной, чтобы он не прилип к антагонистам, затем просят пациента несколько раз совершить постукивание зубами в МБП. Воск в области реставрации должен перфорироваться так же интенсивно, как и в области соседних зубов. Чрезмерные контакты выглядят как светлые точки, не покрытые воском. Их устраняют непосредственно через воск на металле крупным шаровидным бором на большой скорости, а на керамике – алмазной головкой. После шлифования этих контактов вновь наносят воск и просят пациента выполнить несколько жевательных движений.

## Контуры

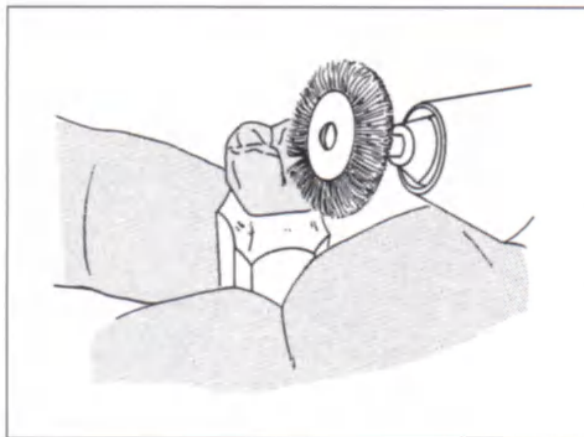
Неправильные контуры могут приводить к ухудшению состояния десны (см. главу 19), поэтому их следует исправить до цементирования реставрации. Чрезмерно выпуклая поверхность реставрации вблизи десневого края способствует отложению зубного налета. Поверхности, находящиеся с окклюзионной стороны от бифуркаций, обычно являются вогнутыми, и вогнутость должна распространяться по осевой поверхности реставрации в окклюзионном направлении, чтобы облегчить доступ для зубной щетки.

## Эстетика

От пациента удаляются на один шаг и на расстоянии разговорного общения проверяют гармоничность контуров реставрации с остальными зубами пациента. Пациенту предлагают посмотреть в зеркало, чтобы выявить и решить все разногласия до цементирования реставрации.

## Полирование золотых реставраций перед цементованием

После коррекции окклюзии и пришлифования в полости рта всех доступных краевых участков реставрацию полируют до зеркального блеска.



**Рис. 22-28.** Литую реставрацию полируют мягкой щеткой Робинсона вначале с использованием трепела, а затем – крокуса для золота

## Принадлежности

1. Прямой наконечник.
2. Круг Бурлю 16 мм на дискодержателе.
3. Диск Сульци на дискодержателе с малой головкой.
4. Финир № 0.
5. Установленные щетки Робинсона (мягкие).
6. Трепел.
7. Крокус для золота.
8. Маскировочная лента 2,5 см.
9. Пескоструйный аппарат.

Все шероховатые участки на осевых поверхностях удаляют 16-мм кругом Бурлю. От краев, уже пришлифованных в полости рта, отступают на 1 мм, поскольку они очень хрупкие и легко деформируются. Затем все осевые поверхности полируют с помощью трепела и мягкой щетки (рис. 22-28), работая наконечником с обратным вращением – во избежание попадания материала в лицо. Осевую поверхность полируют крокусом на другой мягкой щетке, предназначенной только для этой цели. При этом реставрация находится на штампе, чтобы не допустить сгибания ее тонких краев. До этого этапа следовало избегать манипуляций на придесневых краях, но теперь их полируют до зеркального блеска, особенно в поддесневых участках. Полирование наддесневых краев после их шлифования в полости рта можно выполнить после цементирования реставрации.

Утраченную в процессе пришлифования окклюзионную анатомию восстанавливают твердосплавным бором 171L. Затем восстановленные окклюзионные фиссуры уточняют бутонovidным финиром № 0. Бугорковые гребни можно сгладить диском Сульци, избегая повреждения созданных ранее окклюзионных контактов. С этого момента окклюзионную поверхность можно обработать одним из двух методов: тщательным полированием до зеркального блеска или пескоструйной обработкой до матового шлифования. Матовая поверхность облегчает обнаружение окклюзионных контактов после кратковременного пребывания реставрации в полости рта. Матовое шлифование ни в коем

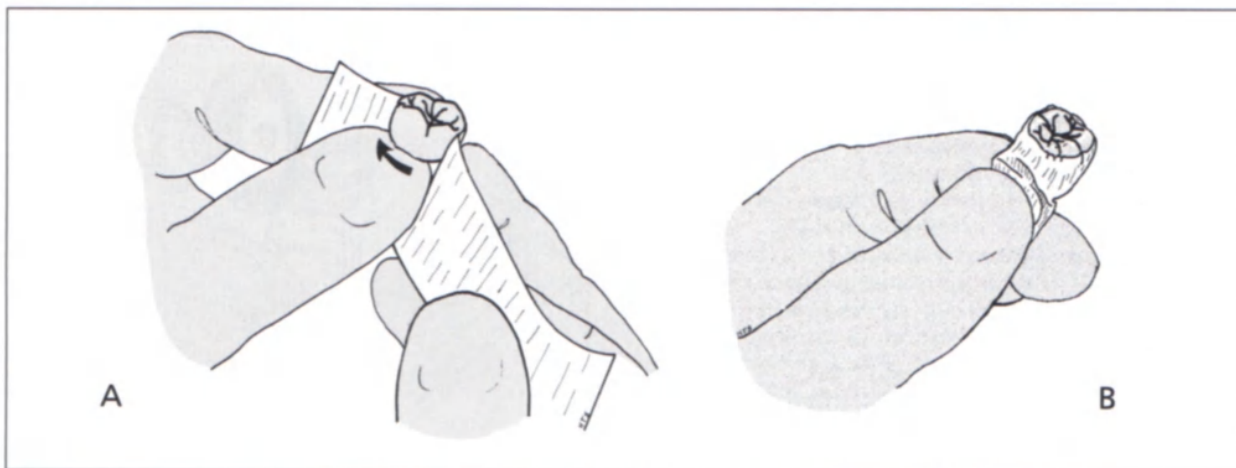


Рис. 22-29. Литую реставрацию заворачивают в маскировочную ленту (А), чтобы открытой оставалась только окклюзионная поверхность

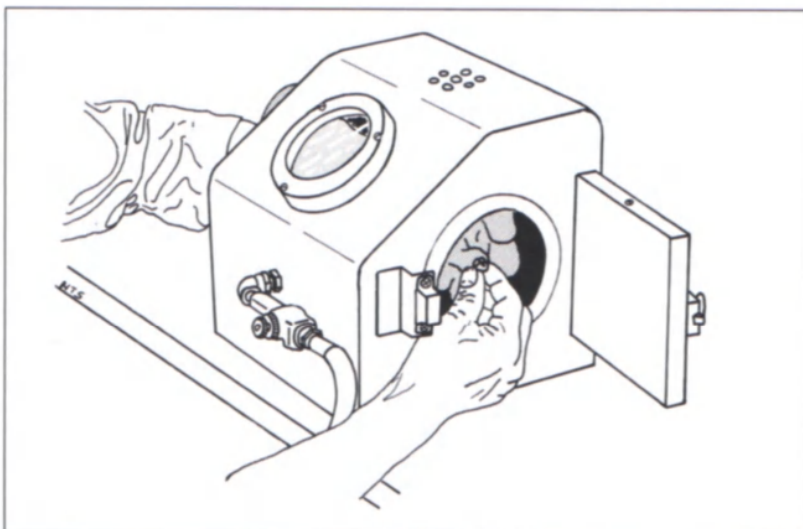


Рис. 22-30. Литую реставрацию помещают в пескоструйный аппарат

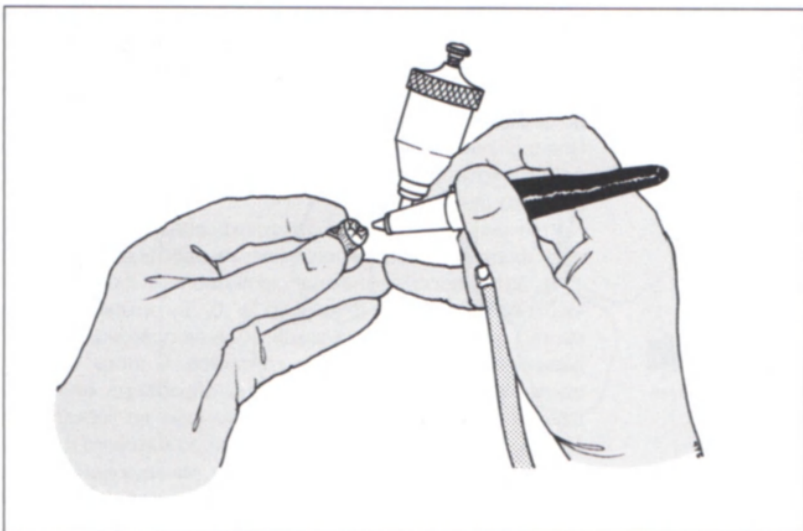


Рис. 22-31. Для создания матового блеска на окклюзионной поверхности реставрации можно использовать воздушно-абразивное устройство

случае не означает отсутствия шлифования окклюзионной поверхности или наличия грубо обработанной поверхности.

При проведении пескоструйной обработки окклюзионной поверхности следует защитить отполированные осевые поверхности и края, завернув реставрацию в маскировочную ленту шириной 2,5 см (рис. 22-29, А). Край ленты должен плотно охватывать краевые и бугорковые гребни, поскольку пескоструйной обработке подвергаются все открытые участки. Излишек ленты, выступающий за пределы края, можно использовать для удерживания реставрации в процессе обработки (рис. 22-29, В). Отливку помещают в пескоструйный аппарат (рис. 22-30) и придают равномерную матовость окклюзионной поверхности, удерживая форсунку с абразивной струей на расстоянии приблизительно 7,5 см.

Менее грубое матовое шлифование можно провести с помощью ручного воздушно-абразивного устройства и мелких частиц оксида алюминия (Майкроэтчер II, Данвиль Инжиниринг; Microetcher II, Danville Engineering; или Эйр Бреш, Пааше Эйр Бреш; Air Brush, Paasche Air Brush Co) (рис. 22-31). Форсунку перемещают вокруг коронки, чтобы придать всем открытым участкам равномерную матовость. Реставрацию промывают водой и просушивают воздухом. В заключение проверяют отсутствие остатков полировочного или абразивного материала внутри реставрации.

## Шлифование золотых реставраций после цементирования

После цементирования необходимо повторно проверить окклюзию, что позволяет обнаружить преждевременные окклюзионные контакты, не выявленные при примерке из-за некоторой подвижности нецементированной реставрации. Любое необычное ощущение пациента при положении челюстей в центральной окклюзии или указания на «постукивание» или «целпание» реставрации при экскурсионных движениях нижней челюсти указывает на наличие преждевременного контакта или окклюзионного препятствия. Без коррекции они могут стать причиной гиперчувствительности зуба, болезненности и даже мышечно-лицевых расстройств.

Для окончательной проверки окклюзии на полированной реставрации используют окклюзионный индикаторный воск по описанной выше методике. Затем воск удаляют, детализируют анатомию абразивными камнями заостренной формы и повторно полируют все обработанные поверхности мелкозернистыми резиновыми головками.

Для удаления всех мелких выступов золота или эмали в области доступных краев золотой реставрации можно снова использовать белый полировочный камень, смазанный вазелином. Однако после цементирования нельзя осуществлять дальнейшее сближение краев, поскольку это может привести к чрезмерному удалению золота и обнажению подлежащего цемента. После белого камня можно использовать тонкозернистый сепиевый диск, смазанный для гибкости, и влажную пемзу разной степени зернистости в резиновой чашке.

Окончательное полирование золотой реставрации можно выполнить в полости рта с помощью Амальгосс (Дентсплай) в резиновой чашке или щетки. При полировании под анестезией зуб легко может перегреться. Во избежание этого рекомендуется работать только с легким прерывистым контактом, удерживая один палец на реставрации для контроля температуры.

## Предварительное шлифование реставраций из основных металлов

За последние десятилетия возросла популярность основных металлов, которые значительно дешевле и прочнее золотых сплавов, что делает их предпочтительными для изготовления протезов большой протяженности. Сплавы основных металлов широко применяются при изготовлении адгезивных несъемных частичных протезов, поскольку обеспечивают прочное сцепление с композитными цемен-тами после протравливания.

### Принадлежности

1. Высокоскоростной наконечник.
2. Прямой наконечник.
3. Прорезной диск 3,8 см на дискодержателе.
4. Коралловый камень № 8 на дискодержателе.
5. Бор № 330.
6. Шаровидный бор № 1.
7. Конусовидный камень из оксида алюминия.
8. Обратный конус из оксида алюминия.
9. Синие резиновые круги и монтированные головки.

Методика шлифования реставраций из сплавов основных металлов аналогична золотым сплавам. Основное отличие заключается в применении для основных металлов более грубых и твердых абразивных материалов. Согласно требованиям Управления по профессиональной безопасности и здоровья США (Occupational Safety and Health Administration, OSHA), шлифование сплавов, содержащих бериллий, должно проводиться только при наличии мощной вытяжной вентиляции или использовании оператором респиратора.<sup>19</sup>

Прорезным диском диаметром 3,8 см срезают литник(и). Контурирование поверхности в местах прикрепления литников завершают коралловым кругом из оксида алюминия № 8 на дискодержателе. На внутренней поверхности реставрации проверяют наличие прибылей металла, которые удаляют бором № 330 в высокоскоростном наконечнике. После удаления этих дефектов, а также формовочной массы реставрацию припасовывают на рабочей модели. При блокировании снимают реставрацию, проверяют и удаляют бором № 330 частицы гипса или остатки компенсаторного лака на внутренней поверхности реставрации, после чего ее повторно устанавливают для шлифования.

Окклюзионные фиссуры сглаживают твердосплавным бором № 1. Затем проводят грубое шлифование всех доступ-

ных участков коралловым кругом № 8 из оксида алюминия. Шлифуют окклюзионные морфологические элементы (скаты бугорков, треугольные и бугорковые гребни) монтированным коралловым камнем конической и обратноконической формы из оксида алюминия. Реставрацию сглаживают синими резиновыми кругами и монтированными головками.

## Припасовка, коррекция и полирование реставраций из основных металлов

Коррекцию прилегания реставраций из основных металлов в основном проводят так же, как у золотых реставраций. В связи с большей твердостью основных металлов пескоструйная обработка не позволяет обнаружить блокирующие участки – поэтому необходимо использовать индикаторные жидкости или аэрозоли. У литых реставраций из основных металлов также должны быть гладкие, тонко отполированные осевые поверхности. Из-за твердости этих сплавов требуются определенные изменения методики и материалы.

### Принадлежности

1. Прямой наконечник.
2. Синий диск на дискодержателе.
3. Белый диск на дискодержателе.
4. Шаровидный бор № 1.
5. Фетровые круги.
6. Фетровые конусы.
7. Тай-Кор (Ti-Co<sub>2</sub>).
8. Тай-Хай (Ti-Ni).
9. Монтированные щетки Робинсона (мягкие).
10. Трепел.
11. Палладиус (Palladius).
12. Маскировочная лента 2,5 см.
13. Устройство для воздушно-абразивной обработки.

Синими кругами и головками сглаживают участки, оставшиеся шероховатыми после клинической припасовки. Затем все доступные участки обрабатывают белым резиновым кругом. Шлифование проводят по направлению к краю, удерживая реставрацию так, чтобы круг вращался параллельно краю. Основание каждой фиссуры можно шлифовать твердосплавным бором № 1. Стальные боры не очень эффективны при обработке сплавов основных металлов, поэтому бутоновидные финиры невозможно использовать для шлифования фиссур в отливках из основных металлов.

Следующий этап зависит от твердости используемого металла. Для особенно твердого металла применяют Тай-Кор (Тайкониум; Ti-Co<sub>2</sub>, Ticonium Co) на фетровом диске в области осевых поверхностей и на фетровых конусах в окклюзионной области. Реставрацию тщательно очищают и создают тонкий блеск с помощью Тай-Хай (Тайкониум; Ti-Ni) на фетровых дисках и конусах. Для окончательного полирования более мягкого сплава, например Рексиллиум III (Дженерик; Rexillium III, Jeneric), можно использовать тре-

пел на волосной щетке, а затем – Палладиус (Вайдент; Palladius, Vident) на другой волосной щетке. На заключительном этапе также можно использовать крокус, но он не так эффективен. При желании матовое шлифование на металлических окклюзионных поверхностях можно создать с помощью пескоструйной обработки, защищая полированные осевые поверхности маскировочной лентой.

Качество ухода за полостью рта пациента в значительной степени влияет на долгосрочный успех реставрации, поэтому сразу после цементирования пациенту необходимо провести инструктаж по самостоятельной гигиене и назначить соответствующие гигиенические средства (зубные нити, межзубные щетки и т.д.).

## Цементы

Зазор между изготовленной непрямой методом несъемной реставрацией и зубом заполняется цементом. Прикрепление реставрации к препарированному зубу можно разделить на неадгезивное цементирование (механическая фиксация), микромеханическое сцепление и молекулярную адгезию. Во многих случаях используют сочетания этих механизмов.

### Механизмы сцепления

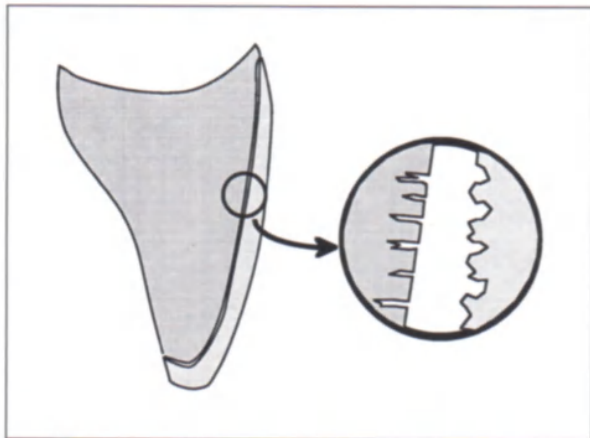
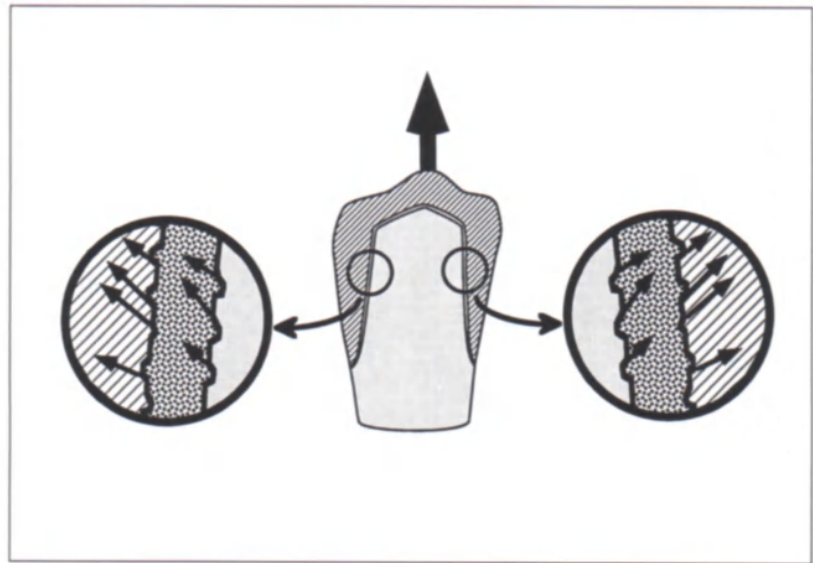
**Неадгезивное цементирование.** Цинк-фосфатный цемент, например, не обладает адгезией на молекулярном уровне. Он удерживает реставрацию за счет мелких шероховатостей на поверхностях зуба и реставрации. При почти параллельных противоположных стенках правильно препарированного зуба невозможно удалить реставрацию без разрыва или разрушения мелких выступов цемента, заполняющих углубления на поверхности (рис. 22-32).

**Микромеханическое сцепление.** Композитные цементы обладают прочностью на разрыв в пределах 30–40 МПа,<sup>20</sup> что приблизительно в пять раз выше, чем у цинк-фосфатного цемента. На шероховатой поверхности они способны создать эффективное микромеханическое сцепление (рис. 22-33). Прочность на разрыв таких связей иногда превышает когезионную прочность эмали зуба. Это позволяет проводить более щадящее препарирование зуба для таких реставраций, как керамические виниры и адгезивные несъемные частичные протезы.

Необходимые для микромеханического сцепления глубокие неровности можно создать на поверхности эмали в процессе протравливания раствором или гелем фосфорной кислоты;<sup>21</sup> на керамике – при протравливании плавиковой кислотой<sup>22</sup> и на металле – при электролитическом протравливании, химическом протравливании, пескоструйной обработке или включении кристаллов соли в модель каркаса, изготовленную из моделировочной глассмассы.<sup>23</sup>

**Молекулярная адгезия.** Молекулярную адгезию создают физические силы (биополярные, ван-дер-ваальсовы) и химические связи (ионные, ковалентные) между молекулами двух разных веществ (рис. 22-34). Современные цементы, например поликарбоксилатные и стеклоиономерные,

**Рис. 22-32.** Неадгезивное цементирование. Коронку можно удалить только вдоль пути (большая стрелка), соответствующего осевым стенкам препарированной поверхности. Цемент, заполняющий мелкие неровности смежных поверхностей (показано с увеличением в двух больших окружностях), препятствует удалению в любом направлении, которое более вертикально, чем стенки неровностей (маленькие стрелки)

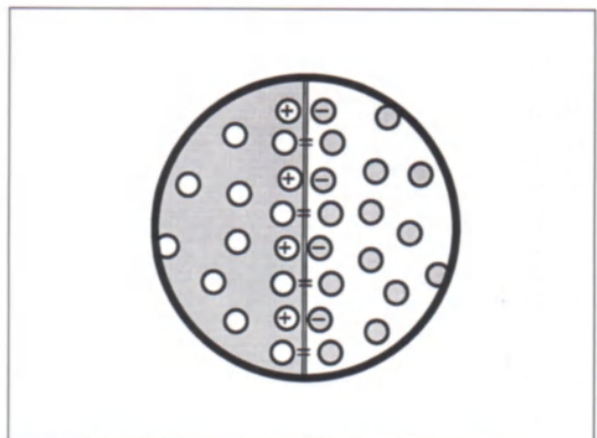


**Рис. 22-33.** Микромеханическое сцепление. Композитный цемент удерживает реставрацию на зубе, благодаря заполнению узких, глубоких углублений на поверхности

обладают некоторыми адгезивными свойствами, однако они имеют относительно низкую когезионную прочность. При их использовании ретенция реставраций также зависит главным образом от максимальной параллельности препарированных стенок.

Сегодня доступны композитные цементы, обладающие высокой, надежной молекулярной адгезией к тканям зуба, основным металлам и керамике. Сплавы благородных металлов не очень подходят для прямого молекулярного сцепления. Однако золотой сплав можно покрыть тонким слоем силана (Силикоатер, Кюльцер; Silicoater, Kulzer; или Рокатек, ЭСПЭ; Rocatec), который является сцепляющим материалом для химической адгезии с композитными цементами. Таким же эффективным является гальванопокрытие золотого сплава слоем олова.<sup>24</sup>

При нанесении силианового сцепляющего материала на шероховатую керамическую поверхность в лабораторных



**Рис. 22-34.** Молекулярная адгезия. Истинная адгезия является молекулярным притяжением на поверхности двух контактирующих тел

условиях прочность на излом с избытком превышает когезионную прочность керамики (приблизительно 30 МПа). Однако эти связи ослабевают после термоциклирования в воде.<sup>25</sup> Здесь молекулярная адгезия используется только для повышения механической и микромеханической ретенции и уменьшения краевой проницаемости, а не в качестве самостоятельного механизма сцепления.

### Выбор цемента

Для постоянной ретенции реставраций, изготовленных непрямым методом, используют несколько видов цемента: цинк-фосфатные, цинк-силикофосфатные, поликарбоксилатные (цинк-полиакрилатные), стеклоиономерные и композитные. Цементы на основе оксида цинка и эвгенола

Таблица 22-2. Свойства применяемых цементов<sup>25-36</sup>

Тип	Торговая марка	Форма	Состав	Прочность на сжатие, МПа	Прочность на разрыв, МПа	Толщина слоя, мкм	Растворимость в воде, %
Композитные (самополимеризующиеся)	All-Bond C&B Luting Composite (Bisco)	Паста/паста	Bis-GMA + кварц	220*	43,4*	25*	—
	Biomer (Dentsply/Caulk)	Паста/паста	Уретандиметакрилат + бариевое стекло	186,2*	—	10*	0,09*
	C&B Metabond (Parkell; Sun Medical)	Порошок/жидкость	Порошок = ПММА Жидкость = MMA + 4 META	60,1 <sup>25</sup>	—	—	—
	Comspan (Dentsply/Caulk)	Паста/паста	Bis-GMA	275,9* 314,1 <sup>25</sup>	30,9 <sup>26</sup> 46,9*	20*	0,13*
	Panavia (Kuraray)	Порошок/жидкость	Порошок = силанизированный оксид кремния Жидкость = модифицированный Bis-GMA + фосфорилированный метакрилат	178,5 <sup>27</sup> 255* 266,9 <sup>25</sup>	45,1 <sup>27</sup> 37,2 <sup>28</sup>	19*	0,03*
	Panavia 21 (Kuraray)	Паста/паста	Модифицированный Bis-GMA + наполнитель бариевое стекло	290*	47*	19*	1,4*
	Thin Film Cement (Den Mat)	Паста/паста	Bis-GMA + оксид кремния и бариевое стекло	117,5 <sup>27</sup>	29,4 <sup>27</sup>	41,7 <sup>29</sup>	—
	Композитные (двойного отверждения)	Dicor LAC (Dentsply/York)	Паста/паста	Уретандиметакрилат	137,7* (оттенки) 251,7* (прозрачный)	24* (оттенки) 34,5* (прозрачный)	10-20*
Dicor LAC with Fluoride (Dentsply/York)		Паста/паста	Уретандиметакрилат, стекло со фтором	180*	45-48*	—	—
EnForce with Fluoride (Dentsply/Caulk)		Паста/паста	Bis-GMA, стекло со фтором	274,5 (химическая полимеризация)* 293,0 (световая полимеризация)*	42,7 (химическая полимеризация)* 51,0 (световая полимеризация)*	<25*	0,08*
Infinity (Den Mat)		Паста/паста	Модифицированный Bis-GMA, гидрофильная пластмасса, барий-фторалюмосиликат, кварц	140,7 <sup>27</sup>	23,1 <sup>27</sup>	20	—
Fuji I (GC America)		Порошок/жидкость	Порошок = фторалюмосиликатное стекло Жидкость = полиакриловая кислота, винно-каменная кислота, лимонная кислота	225* 175 <sup>30</sup> 186*	13,6*	16*	0,06*
Стекло-иономерные	Glasionomer Type I (Shofu)	Порошок/жидкость	Порошок = фторалюмосиликатное стекло Жидкость = полиакриловая кислота	122 <sup>27</sup> 196*	—	<25	0,30
	Ketac Cem (ESPE-Premier)	Порошок/жидкость	Порошок = стеклянные наполнители, натрий, кальций, алюминий, лантан, фторсиликат, обезвоженный сополимер акриловой + малеиновой кислоты Жидкость = винно-каменная кислота + вода	162,1 <sup>27</sup>	17,8 <sup>27</sup>	9,5 <sup>29</sup>	—
	Ketac Cem Capsule (ESPE-Premier)	Порошок/жидкость	Порошок = стеклянные наполнители, натрий, кальций, алюминий, лантан, фторсиликат, обезвоженный сополимер акриловой + малеиновой кислоты Жидкость = винно-каменная кислота + вода	124* 96,8 <sup>27</sup>	12,6 <sup>27</sup>	20*	0,1*

Таблица 22-2. Продолжение

Тип	Торговая марка	Форма	Состав	Прочность на сжатие, МПа	Прочность на разрыв, МПа	Толщина слоя, мкм	Растворимость в воде, %
Гибридные (стекло-иономерные + пластмассы)	Advance (Dentsply/Caulk)	Порошок/жидкость	Порошок = стеклянный наполнитель Жидкость = OEMA + вода	151,7*	34,5*	20*	0–0,07*
	Fuji Duet (GC America)	Порошок/жидкость	Порошок = обработанное силаном алюмосиликатное стекло Жидкость = НЕМА, полиакриловая кислота, вино-каменная кислота, вода, собственно пластмассы	155*	24	10*	0,07*
	Vitremer Luting Cement (3M)	Порошок/жидкость	Порошок = стронций-фтор-алюмосиликатное стекло Жидкость = вода + сополимер поликарбоксилевой кислоты + 2-НЕМА	132,6*	23,3*	19*	0*
Поликарбоксилатные	Carboxylon (3M)	Порошок/жидкость	Порошок = оксид цинка Жидкость = полиакриловая кислота	56 <sup>31</sup>	6,0 <sup>31</sup>	—	—
	Durelon (ESPE-Premier)	Порошок/жидкость	Порошок = оксид цинка, оксид олова, фторид олова Жидкость = 40 %-ная полиакриловая кислота	50,7 <sup>31</sup> 70 <sup>32</sup> 53,3 <sup>33</sup> 65 <sup>34</sup> 67,4 <sup>27</sup>	10* 8,1 <sup>31</sup> 12,6 <sup>32</sup> 15,1 <sup>27</sup>	13* 21,0 <sup>29</sup>	0,1*
	Liv Carbo (GC America)	Порошок/жидкость	Порошок = оксид цинка + оксид алюминия + оксид магния + порошок полиакриловой кислоты Жидкость = полиакриловая кислота	79,3*	—	13*	0,01–0,03*
	Shofu Polycarboxylate	Порошок/жидкость	Порошок = оксид цинка Жидкость = полиакриловая кислота + фторид танина	55,0 <sup>27</sup> 69,4	10,8 <sup>27</sup>	19*	0,04*
	Tylok-Plus	Порошок/жидкость	Порошок = оксид цинка + фторид олова + обезвоженная полиакриловая кислота Жидкость = вода	>69*	>6,9*	19*	—
	Fleck's Zinc Cement (National Keystone Products/Mizzy)	Порошок/жидкость	Порошок = оксид цинка Жидкость = ортофосфорная кислота	117 <sup>32</sup> 56,5 <sup>33</sup> 62,1 <sup>27</sup>	8,1 <sup>32</sup> 9,3 <sup>27</sup>	10–20*	<0,2*
Цинк-фосфатные	Lee Smith Zinc (Teledyne)	Порошок/жидкость	Порошок = оксид цинка + оксид магния Жидкость = ортофосфорная кислота	96,55–110,3 <sup>35</sup>	4,4 <sup>36</sup>	25 <sup>31</sup>	<0,2
	Modem Tenacin (Caulk)	Порошок/жидкость	Порошок = оксид цинка + фосфат алюминия Жидкость = ортофосфорная кислота	77,5 <sup>27</sup> 89,0 <sup>32</sup>	9,5 <sup>27</sup> 4,3 <sup>32</sup>	—	—
	DeTrey Zinc Cement Improved (DeTrey)	Порошок/жидкость	Порошок = оксид цинка Жидкость = ортофосфорная кислота	150 <sup>34</sup> 117 <sup>32</sup>	8,1 <sup>32</sup>	—	—
	Shofu Zinc Phosphate	Порошок/жидкость	Порошок = оксид цинка Жидкость = ортофосфорная кислота + фторид танина	117*	—	<25*	0,05*

\* Данные производителя.



не рекомендуются для постоянной фиксации. Сравнительная характеристика различных цементах представлена в табл. 22-2.<sup>26-37</sup> К сожалению, ни один цемент не обладает высокими показателями по всем параметрам.

**Цинк-фосфатный цемент.** Этот цемент был впервые предложен в 1878 г.<sup>38</sup> Цинк-фосфатный цемент обладает высокой прочностью на сжатие (96–110 МПа).<sup>36</sup> Во время цементирования его pH составляет 3,5,<sup>39</sup> что может приводить к раздражению пульпы.<sup>32,40-42</sup> Однако Brännström и Nyborg не обнаружили раздражающего эффекта цинк-фосфатного цемента на пульпу.<sup>43,44</sup> Лаки для полостей частично уменьшают контакт пульпы с цементом,<sup>45,46</sup> но одновременно снижают ретенцию.<sup>47</sup> Цинк-силикофосфатный цемент, который также применяется с 1878 г.,<sup>48</sup> обладает высокой прочностью на сжатие (152 МПа) и удовлетворительной прочностью на разрыв (9,3 МПа).<sup>49</sup> Однако он образует слишком толстый слой (88 мкм на окклюзионной поверхности под литой реставрацией)<sup>50</sup> и также обладает кислым pH,<sup>39</sup> что может оказывать вредное воздействие на пульпу.

**Поликарбоксилатный цемент.** Прочность на разрыв поликарбоксилатного цемента выше, чем у цинк-фосфатного,<sup>33,37</sup> однако прочность на сжатие через 24 ч значительно ниже.<sup>35</sup> Кислотность поликарбоксилатного цемента относительно низка (4,8), но благодаря крупному размеру молекулы полиакриловой кислоты проникание в дентинные каналы будет явно незначительным.<sup>33</sup> В результате он, вероятно, вызовет незначительное раздражение пульпы.<sup>45,51</sup> Этот цемент обладает умеренно высокой прочностью адгезии к эмали (9 МПа) и дентину (3,3 МПа).<sup>51</sup> Поликарбоксилатные цементы также обладают адгезией к нержавеющей стали, но не к золоту.<sup>41</sup>

**Цинкоксидэвгеноловый цемент.** Цементы на основе оксида цинка и эвгенола действительно не вызывают воспаления пульпы, если с ней нет прямого контакта. Много лет они применяются как временные цементы. Предпринимались попытки создать более биосовместимые постоянные цементы путем добавления о-этоксипбензойной кислоты (ЕВА) к цинкоксидэвгеноловому цементу и упрочнения его оксидом алюминия и полиметилметакрилатом. По результатам исследований *in vitro*, этот тип цемента обладал хорошей прочностью и был менее растворим, чем цинк-фосфатный цемент.<sup>52,53</sup> К сожалению, клинический результат оказался значительно хуже лабораторного. Исследования *in vivo* показали, что в полости рта он разрушается гораздо быстрее, чем другие цементы.<sup>54,55</sup> Цинкоксидэвгеноловые цементы по-прежнему широко применяются для временного цементирования.

**Стеклоиономерный цемент.** Стеклоиономерный цемент обладает многими свойствами идеального цемента. Порошок состоит главным образом из кальцийфторалюмосиликатного стекла с содержанием фтора 10–16 % по весу.<sup>56</sup> В некоторых марках жидкость представляет собой водный раствор сополимеров полиакриловой кислоты с итакановой или малеиновой кислотой и винно-каменной кислотой. В других материалах полиакриловая кислота и сополимер обезвожены и входят в порошок, а жидкость состоит только из воды или раствора винно-каменной кислоты.

Как реставрационный материал, стеклоиономерный цемент широко применялся в Европе с 1975 г. и в США с 1977 г. и постепенно завоевал популярность как цементи-

рующий материал. Он обладает достаточно хорошей прочностью на сжатие (127 МПа) и прочностью на разрыв (8 МПа).<sup>49</sup> Его сцепление с тканями зуба сопоставимо с поликарбоксилатным цементом.<sup>57</sup> Сцепление стеклоиономерного и поликарбоксилатного цемента с реставрацией можно создать при покрытии оловом ее внутренних поверхностей. Связь обеспечивает оловополиакриловая кислота, покрывающая слой олова.<sup>58</sup>

Стеклоиономерный цемент обладает бактериостатическими свойствами на этапе твердения,<sup>59</sup> менее растворим, чем цинк-фосфатный цемент,<sup>55</sup> и в большей степени высвобождает фтор, чем силикатный цемент. Благодаря этому уменьшается растворимость прилегающей эмали, и таким образом ингибируется вторичный кариес.<sup>60</sup> По данным одного исследования,<sup>61</sup> ретенция стеклоиономерного цемента на 65% выше, чем у цинк-фосфатного цемента. Согласно другому исследованию,<sup>62</sup> премоляры с вкладками, фиксированными на стеклоиономерный цемент, обладали незначительно большей устойчивостью к переломам, чем премоляры с вкладками, зацементированными на цинк-фосфатный цемент.

Стеклоиономерный цемент не лишен недостатков. Его pH при твердении даже ниже, чем у цинк-фосфатного цемента, и вызывает определенное беспокойство в связи с постфиксационной гиперчувствительностью.<sup>63,64</sup> Благодаря крупному размеру молекул полиакриловой или полималеиновой кислоты, входящей в состав стеклоиономерных цементах, предполагается, что вероятность их проникновения в дентинные каналы меньше, чем у фосфорной кислоты, и применение лака, как правило, не рекомендуется. Однако следует нанести гидроксид кальция на близкие к пульпе участки.<sup>65</sup>

Клинический успех стеклоиономерного цемента зависит от ранней защиты как от гидратации, так и дегидратации.<sup>66</sup> Его прочность снижается при раннем контакте с влагой, с другой стороны, пересушивание вызывает усадочные трещины в недавно затвердевшем цементе.<sup>67</sup> Поэтому цемент по краям коронки следует защитить слоем вазелина или лака.<sup>65</sup> Стеклоиономерный цемент является более прозрачным, чем цинк-фосфатный цемент. В связи с этим прилегающая к металлу эмаль, особенно у частичных коронок, часто приобретает несколько сероватый оттенок.

Эффективность этого материала трудно точно оценить. Tuas<sup>68</sup> делает вывод: «В связи с постоянными усовершенствованиями стеклоиономерных цементах имеется слишком мало исследований по каждому конкретному материалу, а сравнения между исследованиями еще больше усложняются различиями в критериях оценки».

**Композитные цементы.** Композитные цементы являются композитными материалами, состоящими из пластмассовой матрицы, например Bis-GMA или уретандиметакрилата, и мелких частиц неорганического наполнителя. От реставрационных композитов они в первую очередь отличаются меньшим содержанием наполнителя и меньшей вязкостью. Композитные цементы являются действительно нерастворимыми и обладают гораздо большей прочностью, чем традиционные цементы. Именно высокая прочность на разрыв делает их подходящими для микромеханического сцепления протравленных керамических виниров и шероховатой поверхности опорных элементов несъемного частичного протеза с протравленной эмалью препарированных зубов, которые не обеспечивают достаточной ретенции для традиционных цементах.

Некоторые из этих цементаов являются самополимеризующимися и используются под светонепроницаемыми металлическими реставрациями, а другие — светоотверждаемыми или двойного отверждения (со световой активацией) и применяются для фиксации прозрачных керамических виниров и вкладок. В цементах двойного отверждения катализатор способствует окончательному отверждению цемента в удаленных от света участках после быстрой начальной световой полимеризации.

Проблемы, о которых сообщается при использовании композитных цементаов для фиксации полных коронок, включают в себя чрезмерную толщину слоя цемента,<sup>30,69</sup> нарушение краевого прилегания вследствие полимеризационной усадки и выраженные реакции пульпы при покрытии препарированного витального дентина. Однако последнее может быть больше связано с бактериальной инфильтрацией, чем с химической токсичностью. Нанесение дентинного адгезива перед композитным цементом имеет решающее значение для успешного результата, если только препарирование не находится в пределах эмали.

Дентинные адгезивы уменьшают реакцию пульпы предположительно за счет запечатывания дентинных канальцев и уменьшения краевой микропроницаемости.<sup>70</sup> Адгезивный композитный цемент обеспечивает лучшую краевую герметичность, чем цинк-фосфатный цемент.<sup>71</sup> Даже несмотря на решение проблем, связанных с толщиной слоя цемента и микропроницаемостью, проблема полного удаления избытка пластмассы у труднодоступных краев может препятствовать использованию композитного цемента для фиксации полных коронок с поддесневыми краями.

Разработан ряд систем, использующих различные механизмы адгезии к поверхности дентина<sup>72</sup>:

- Выступы в дентинные канальцы.
- Сцепление с преципитатами на обработанном дентине.
- Химическое соединение с неорганическими компонентами.
- Химическое соединение с органическими компонентами.
- Создание пропитанного пластмассой слоя дентина.

При изучении механизма сцепления с тканями зуба было установлено, что длина выступов пластмассы при нанесении на поверхность дентина удаленных зубов превышала 200 мкм. Однако в дентинные канальцы витальных зубов пластмасса проникала только на 10 мкм, образуя упорный пластмассовый слой тканей зуба, *гибридный слой*.<sup>73</sup>

Химические связи подвергаются разрушению под воздействием среды полости рта.<sup>74</sup> Как результат разрыва связи, может возникнуть микропроницаемость, которая приводит к развитию вторичного кариеса, чувствительности и некрозу пульпы после наложения реставрации.<sup>75</sup> Смазанный слой толщиной 1–5 мкм,<sup>76</sup> образующийся из дентинных опилок после препарирования зуба, является основным барьером, который защищает зуб от среды полости рта.

Однако при сцеплении непосредственно со смазанным слоем разрыв может произойти между ним и цементом или внутри самого слоя. Поэтому для увеличения сцепления с тканями зуба препарированную поверхность обычно протравливают. При этой процедуре изменяется поверхность дентина за счет удаления смазанного слоя, открытия канальцев и увеличения проницаемости дентина.<sup>77</sup> При удалении смазанного слоя следует использовать эффективный дентинный адгезив, обеспечивающий истинную адгезию между реставрационным материалом и зубом.<sup>72</sup>

Fusayama и соавт. в 1979 г. описали метод «тотального протравливания» (протравливание дентина и эмали).<sup>78</sup> При этом требовались осторожность при приближении кислот к пульпе с использованием не активных (втирание), а пассивных (смачивание) методов внесения и строго соблюдение времени обработки.<sup>79</sup> Более слабые концентрации кислоты не только представляют меньший риск для пульпы, но также могут обеспечивать большую прочность соединения.<sup>76</sup> 10 % растворы фосфорной кислоты являются более предпочтительными, чем с концентрацией около 40 %.<sup>80</sup> Другими эффективными средствами для протравливания являются 2,5 % раствор азотной кислоты<sup>81</sup>; раствор 10 % лимонной кислоты и 20 % хлорида кальция<sup>82</sup>, а также раствор 10 % лимонной кислоты и 3 % хлорида железа, или просто «10-3», который растворяет тонкий слой кальция на поверхности дентина, не воздействуя на коллаген.<sup>83</sup> Для каждой системы необходима своя кислота, поэтому всегда следует использовать ту, которая соответствует применяемому дентинному адгезиву.

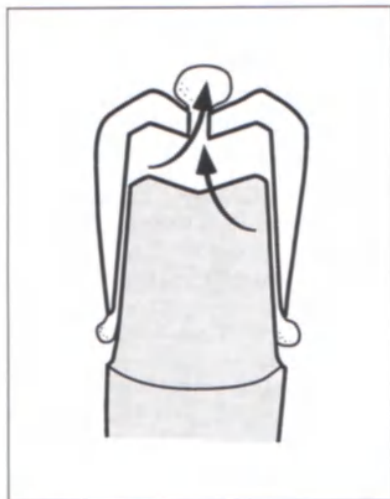
Вокруг применения кислот развернута широкая дискуссия, так как их считают источником повреждения пульпы при близком к ней нанесении.<sup>84,85</sup> Kanca<sup>86</sup> объясняет раздражение пульпы нанесением не самой фосфорной кислотой, а эвгенола, который в ранних исследованиях применялся для герметизации полости. Brännström<sup>87,88</sup> и Sox и соавт.<sup>89</sup> также подвергали сомнению связь между чувствительностью и токсичностью. В свою очередь, они считают это результатом бактериальной инфекции.

**Гибридные иономерные цементы.** Целью создания современных «гибридных цементаов», или *модифицированных пластмассой полиалкеноатных цементаов*, было объединение прочности и неагрессивности пластмасс с высвобождением фтора стеклоиономерным цементом. Они отличаются от других композитных цементаов тем, что в процессе твердения частицы стеклянного наполнителя вступают в реакцию с жидкостью.

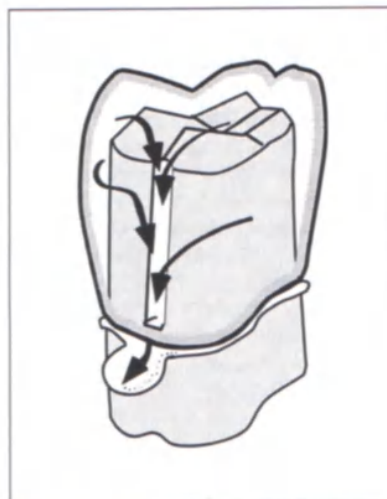
Выбор цемента для фиксации литой реставрации является непростым решением. Прочный цинк-фосфатный цемент хорошо зарекомендовал себя в течение многих лет, пережив ряд конкурентов. Если глубина препарирования или гиперчувствительность в анамнезе вызывает определенное беспокойство по поводу витальности пульпы, следует использовать более биологически совместимый цемент, например поликарбоксилатный. У одних пациентов разрушение цемента происходит быстрее, чем у других.<sup>54</sup> При быстрой несостоятельности предыдущих коронок из-за растворения цинк-фосфатного цемента и развития краевого кариеса применение стеклоиономерного цемента может предотвратить рецидив. Композитные цементы показаны там, где необходимо микромеханическое сцепление. Они особенно подходят, когда препарирование зуба в основном находится в пределах эмали и доступны все границы препарирования.

## Цементирование

Независимо от используемого материала цементирование включает в себя ряд этапов, нечеткое выполнение которых может привести к преждевременной несостоятельности в



**Рис. 22-35.** Отверстие на окклюзионной поверхности способствует легкому отведению цемента из коронки. Затем отверстие следует герметизировать



**Рис. 22-36.** Вертикальная проточка на препарированном зубе является внутренним отводящим каналом для цемента и исключает необходимость перфорировать коронку

остальном технически безупречной реставрации. Некоторыми проблемами, которые могут возникнуть при неправильной технике цементирования, являются появление преждевременного окклюзионного контакта, пульпит, расцементирование реставрации и вторичный кариес.

Многие проблемы являются результатом неполного наложения реставрации. Факторами, от которых зависит полное наложение, являются вязкость цемента, морфология реставрации, вибрация,<sup>90</sup> отведение лишнего цемента и сила наложения.<sup>30</sup> По данным исследования Oliveira и соавт.,<sup>91</sup> наложение медиоокклюзионно-дистальных накладок происходило в среднем на 34 мкм глубже, чем полных коронок. В том же исследовании вибрация улучшила наложение полных коронок на 27 мкм.

Сила наложения должна быть достаточной, чтобы обеспечить полное наложение, но кратковременное чрезмерное усилие может вызвать эластическую деформацию дентина с упругим восстановлением, которое приводит к смещению реставрации после прекращения нагрузки.<sup>92</sup> По результатам исследования Karipidis и Pearson,<sup>93</sup> коронки, наложенные на препарированный бычий дентин с усилием 300 Н·см<sup>2</sup>, удалялись легче, чем коронки, фиксированные с меньшим в 2 раза усилием. Результаты были обратными при цементировании коронок на более жестких металлических штампах.

Отведение лишнего цемента из полных коронок способстует более полному наложению.<sup>94-97</sup> Обычно достаточное наложение можно обеспечить без специального отведения цемента. Однако проблемы могут возникнуть при нетипично длинных, почти параллельных осевых стенках или большом числе и повышенной подвижности опорных зубов несъемного частичного протеза. Наиболее эффективное отведение цемента обеспечивается при фрезеровании отверстия на окклюзионной поверхности или около нее (рис. 22-35), но при этом в коронке остается дефект после цементирования.

Для герметизации отверстия для отведения предлагают различные методы, включая непосредственное пломбиро-

вание, использование металлических винтов и цементируемых заглушек. Отведение цемента можно обеспечить без перфорации коронки за счет внутреннего отводящего канала в форме свободной вертикальной проточки на осевой стенке препарированного зуба (рис. 22-36) или на внутренней поверхности коронки. Проточка должна начинаться на окклюзионной поверхности и заканчиваться недалеко от границы препарирования.<sup>98-100</sup>

Ниже представлены методики работы с цинк-фосфатными, поликарбоксилатными, стеклоиономерными и композитными цементами.

### Фиксация цинк-фосфатным цементом

Во время окончательного наложения реставрации и твердения цемента операционное поле должно оставаться сухим. Квadrant с восстанавливаемым зубом изолируют ватными валиками и аспирирующим устройством, например слюноотсосом для верхней челюсти или сведоптером для нижней челюсти (рис. 22-37). Вкладки следует цементировать с использованием коффердама. При шлифовании краев реставрации с использованием вазелина зуб должен быть тщательно очищен с помощью Кавилакса (Cavilax) на ватных турундах.

Витальный зуб защищают от кислотности цемента обычным способом. Имеется сообщение, что у почти 18 % зубов с реставрацией культевой части и покрытием полной коронкой в дальнейшем развивается некроз пульпы.<sup>101</sup> Порой зуб, покрываемый коронкой, уже неоднократно испытал воздействие кариеса и предыдущих реставраций, а также подвергался препарированию и получению оттиска. Вероятную травму от цинк-фосфатного цемента следует сделать минимальной.

Частичную защиту пульпы можно обеспечить нанесением двух тонких слоев копалового лака для полостей (Копалайт, Кули энд Кули; Copalite, Cooley and Cooley). Его

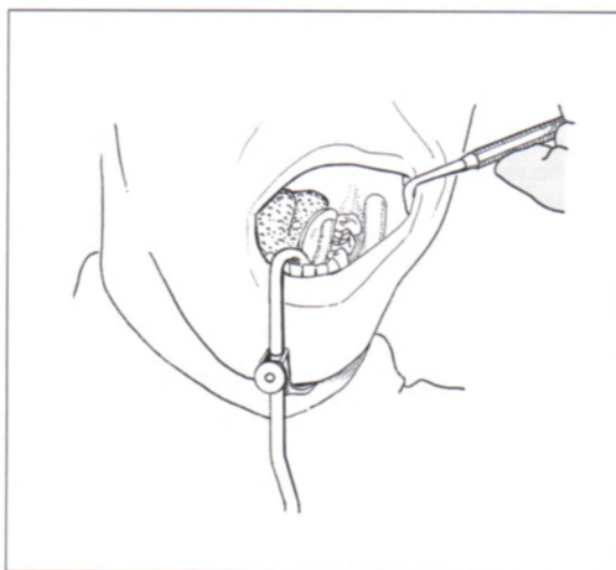


Рис. 22-37. Изоляция зубов нижней челюсти с использованием сведоптера и ватных валиков

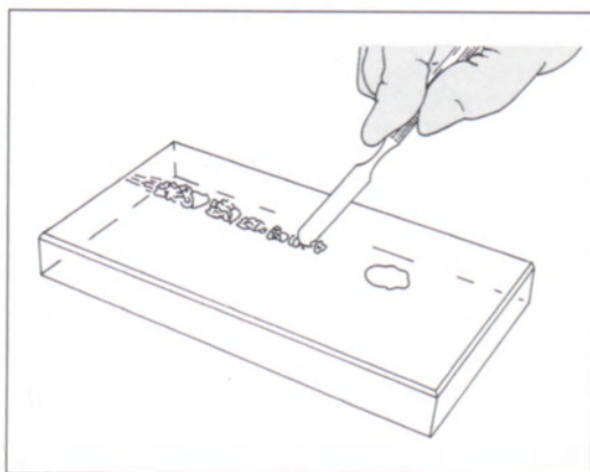


Рис. 22-38. В жидкость добавляют малые порции порошка

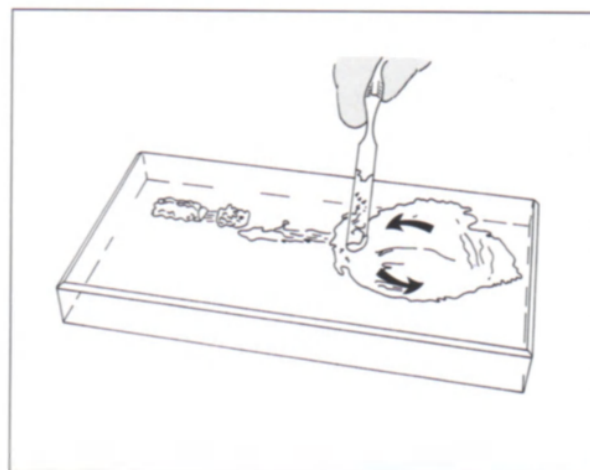


Рис. 22-39. Цемент замешивают круговыми движениями на широкой поверхности

наносят на сухой зуб ватными турундами и слегка просушивают воздухом после каждого нанесения. Этот материал частично герметизирует дентинные каналы и защищает пульпу от фосфорной кислоты. Факт того, что цемент является раздражающим для пульпы, подтверждается болью, которая иногда возникает при цементировании коронки без анестезии на витальный, не покрытый лаком зуб. Лак уменьшает ретенцию коронки,<sup>47</sup> поэтому его не следует применять на депульпированных зубах или с цементом других типов. С этой целью также можно использовать дентинный адгезив.

На один край охлажденной в холодной проточной воде и высушенной стеклянной пластинки наносят порошок. В центре пластинки отмеряют приблизительно шесть капель жидкости на каждую цементируемую единицу.

Состав жидкости может изменяться при длительном контакте с воздухом. Как убыль, так и поглощение воды отрицательно влияет на свойства цинк-фосфатного цемента.<sup>102</sup> Поэтому флакон следует держать закрытым и не дозировать жидкость заранее. Флаконы, заполненные жидкостью менее чем на одну четверть, а также при изменении цвета жидкости, следует выбрасывать. Жидкость не остается «хорошей до последней капли».

Шпателем разделяют порошок на небольшие порции размером приблизительно 3 мм. Одну порцию вносят в жидкость, замешивают 20 с на широкой поверхности (рис. 22-38). Это способствует нейтрализации кислоты и замедлению времени твердения. Продолжают добавлять малые порции порошка, замешивая каждую 10–20 с широкими круговыми движениями (рис. 22-39).

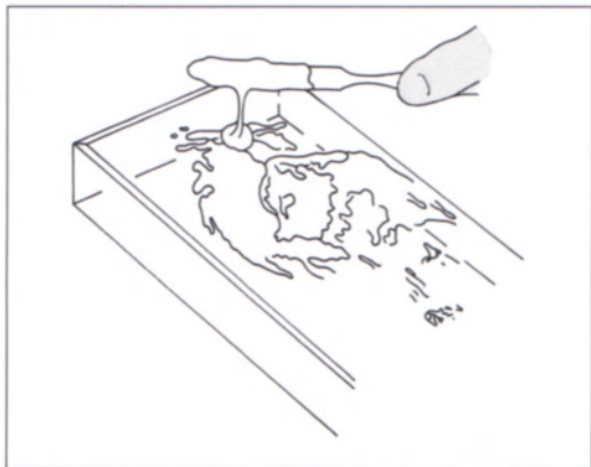


Рис. 22-40. Готовый для использования цемент тянется от приподнятого шпателя

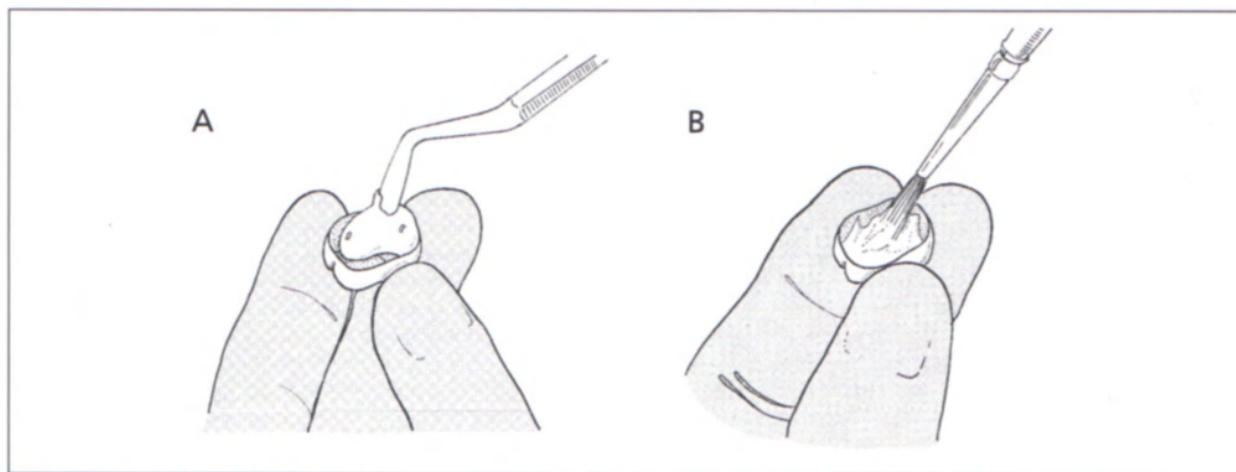


Рис. 22-41. Внутренние стенки коронки покрывают тонким слоем цемента инструментом с узкой рабочей частью (А) или кисточкой (В)

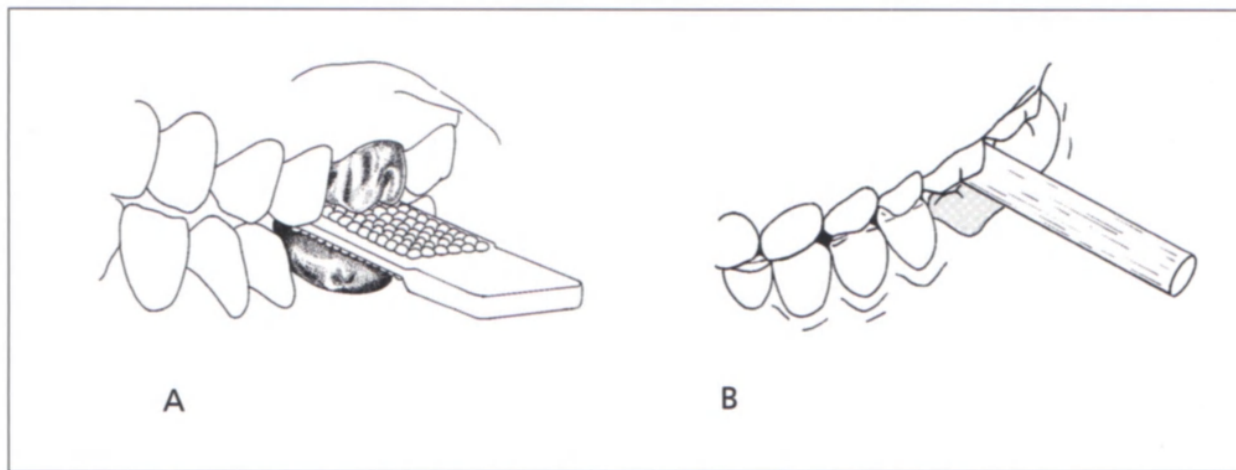


Рис. 22-42. Во время твердения цемента пациент сохраняет давление, накусывая на эластичную пластмассовую пластинку (А) или деревянную палочку (В)

При замешивании цинк-фосфатного цемента высвобождается тепло, которое может нежелательно ускорить его твердение. Поэтому цемент следует замешивать медленно на широкой поверхности охлажденной стеклянной пластинки, чтобы обеспечить введение в смесь максимального количества порошка. Чем больше порошка введено в жидкость, тем более прочным и менее кислым будет цемент.<sup>92</sup> С другой стороны, слишком густая смесь может препятствовать полному наложению реставрации.

Время твердения можно контролировать темпом введения порошка в смесь. При медленном добавлении порошка время твердения удлиняется. При более быстром добавлении порошка время твердения сокращается, будет введено меньше порошка и окончательный цемент будет менее прочным и более кислым.

Проверяют консистенцию, медленно поднимая шпатель (рис. 22-40). При правильной консистенции цемент тянется на 10 мм между шпателем и пластинкой, прежде чем стечет на пластинку. При быстром стекании со шпателя цемент слишком жидкий, а если его необходимо стряхивать со шпателя – он слишком густой. Слишком густую смесь нельзя разбавлять, добавив еще жидкости. Пластинку очищают и замешивание начинают повторно.

Чистую, сухую реставрацию быстро наполняют цементом. На внутренних поверхностях реставрации цемент распределяют кисточкой или растирают (рис. 22-41, А и В). При нанесении цемента кисточкой неточность наложения уменьшается на 1/3 по сравнению с наполненной наполовину коронкой и на 2/3 – по сравнению с наполнением всей коронки.<sup>103</sup> Глубокие элементы препарирования, например коробчатые полости или проточки, непосредственно заполняют небольшим количеством цемента с помощью пластикового аппликатора (IPPA). Каналы для штифтов заполняют цементом с помощью каналаполнителя или острием пародонтального зонда. Цемент непосредственно вносят в полость для вкладки. В это время зуб должен оставаться сухим. При постоянной контаминации десневой жидкостью необходимо в десневую бороздку на несколько минут ввести ретракционную нить и замешать новую порцию цемента.

Реставрацию накладывают на зуб и, если этот зуб является жевательным и находится в равномерной окклюзии, пациент создает усилие на окклюзионную поверхность реставрации, накусывая на пластмассовую пластику (накусочная цементирующая пластинка E-Z, HAL Products) (рис. 22-42, А). Для этой цели также можно использовать палочку из апельсинового дерева (рис. 22-42, В). Однако палочка может оказывать давление только на один бугорок, вызывая деформацию коронки. Кроме того, для накусывания с усилием пациент должен шире открыть рот, что может стать причиной дискомфорта в области височно-нижнечелюстного сустава.

Коронки на передние зубы и коронки с односторонним окклюзионным контактом могут сместиться под давлением противоположных зубов даже при использовании цементирующей пластинки. В таких случаях лучше оказывать пальцевое давление через ватный валик. Усилие должно быть достаточным для полного наложения коронки. Вибрацию можно создать легким постукиванием по краю коронки или пластинки ручкой стоматологического зеркала. Вибрация обеспечивает более полное наложение по сравнению с одним статическим усилием.<sup>91</sup>

Полное наложение реставрации проверяют при зондировании наддесневого края через мягкий выступивший цемент или после удаления накусочной палочки предлагают пациенту сжать соседними зубами фольгу шим-сток. Это необходимо сделать быстро, с сохранением на месте ватных валиков, чтобы избежать контаминации цемента слюной. При неполном наложении реставрацию удаляют до отверждения цемента, тщательно очищают реставрацию и зуб и повторяют этап. Если реставрацию невозможно удалить без разрушения, ее можно пришлифовать по прикусу и оставить как временную, пока будет изготовлена новая реставрация. В следующее посещение незапланированную «временную» реставрацию разрезают и удаляют.

После полного наложения реставрации операционное поле удерживают сухим до отверждения цемента. Растворимость цинк-фосфатного цемента значительно увеличивается при преждевременном контакте с влагой.<sup>104</sup> При обильной саливации аспирирующее устройство можно оставить на время наложения реставрации и твердения цемента. При этом необходимо увеличить высоту накусочного приспособления, например, поместить деревянную палочку на накусочную пластинку, чтобы сохранилось давление на реставрацию и не произошло смыкание передних зубов с аспирирующим устройством.

Не следует пытаться удалить лишний цемент, пока он еще мягкий. Избыток помогает изолировать края во время твердения. Кроме того, крупные фрагменты затвердевшего цемента легче и чище отламываются, чем тонкие прилипающие пленки. После полного отверждения цемента весь избыток удаляют скейлером, стоматологическим зондом и зубной нитью с узелками. Оставленный в десневой бороздке цемент может вызвать значительное раздражение тканей. Всю десневую бороздку несколько раз проверяют стоматологическим зондом, чтобы убедиться в полном удалении цемента.

## Фиксация поликарбоксилатным цементом

Ватными валиками изолируют квадрант с восстанавливаемым зубом. Зуб тщательно очищают. Для просушивания поверхности можно лишь промокнуть, так как абсолютно сухая поверхность не требуется. После примерки реставрацию промывают водой и обрабатывают спиртом для удаления всех загрязнений. Пескоструйная обработка внутренней поверхности литого каркаса обеспечивает максимальную ретенцию. Наружную поверхность цементируемой реставрации смазывают вазелином, чтобы предупредить ненужное прилипание цемента.

Соотношение порошка и жидкости для этого цемента составляет 1,0 часть жидкости на 1,5 части порошка, которые можно отмерить с определенной степенью точности. Для каждой цементируемой реставрации дозируют один мерник порошка. Во флаконе наполняют мерник порошком, удаляют избыток и помещают порошок на стеклянную пластинку или специальный блок несмачиваемых листов из упаковки цемента. Не следует использовать стандартный пергаментный блок.

Из градуированного шприца дозируют 1 мл жидкости на каждый мерник порошка и сразу начинают замешивание. Порошок следует вводить быстро (рис. 22-43) и завершать

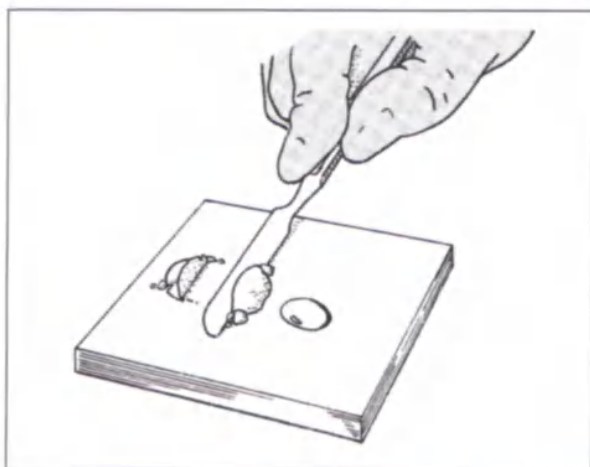


Рис. 22-43. Порошок добавляют быстро, большими порциями

замешивание шпателем в течение 30 с. Жидкость имеет консистенцию меда, поэтому цемент может казаться слишком густым. Это нормально и не является причиной для беспокойства.

Пока цемент остается блестящим, его наносят на внутреннюю поверхность реставрации и на зуб. Плотным пальцевым нажатием накладывают реставрацию на зуб. Затем пациенту предлагают накусить на пластиковую пластинку или деревянную палочку. Если цемент приобрел матовый оттенок до цементирования реставрации, ее очищают от цемента и повторяют процедуру. После замешивания в течение 30 с остается приблизительно 3 мин рабочего времени для цементирования.

Инструменты и пластинку для замешивания очищают водой до отверждения цемента. Цемент с реставрации удаляют до резиноподобной стадии или после отверждения. На эластичной промежуточной стадии твердения может произойти удаление цемента под краем реставрации с образованием краевых дефектов цемента. Восстанавливаемый зуб оставляют изолированным и сухим до полного отверждения цемента.

### Фиксация стеклоиономерным цементом

Для цемента этого типа также необходимы полная изоляция и защита от влаги. Тщательно изолируют квадрант с помощью ватных валиков и слюноотсоса или сведоптера. Если при этом невозможно сохранить операционное поле достаточно сухим, накладывают коффердам. Снаружи коронку можно покрыть вазелином, чтобы затвердевший цемент легче удалялся, но необходимо исключить контаминацию внутренней поверхности.

Зуб очищают и просушивают. Препарированную поверхность очищают увлажненным порошком пемзы в резиновой чашке (рис. 22-44). До некоторой степени это улучшает ретенцию.<sup>105</sup> Пемзу смывают (рис. 22-45) и затем просушивают препарированный зуб (рис. 22-46). Смазанный слой не удаляют с помощью кислот, как это иногда делается перед нанесением более вязких стеклоио-

номерных пломбирочных материалов.<sup>106</sup> Это может оказать отрицательное влияние на пульпу и создает незначительное (или вообще никакого) улучшение ретенции.<sup>105,107,108</sup> Зуб не покрывают лаком, так как это лишает цемент преимущества хорошей адгезии.

Привыкшие работать с цинк-фосфатным цементом специалисты стараются замешивать стеклоиономерные цементы слишком жидко, что в итоге снижает прочность и увеличивает растворимость.<sup>109</sup> Следует строго соблюдать предписанное производителем соотношение порошка и жидкости. Для Кетак Цем (ЭСПЭ; Ketac Cem) соотношение порошка и жидкости составляет 3,4:1 по массе, или один мерник порошка на две капли жидкости. Флакон с порошком встряхивают и затем на стеклянную пластинку помещают два мерника порошка и четыре капли жидкости. Цемент замешивают как можно быстрее.

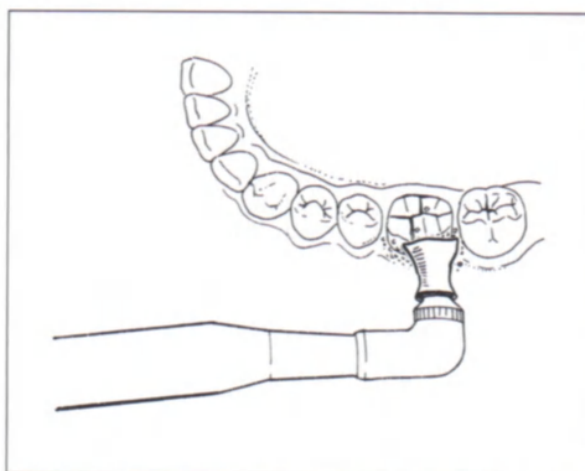
В отличие от цинк-фосфатного цемента, стеклоиономерный цемент во время замешивания высвобождает очень мало тепла и поэтому может замешиваться быстрее и на меньшей поверхности. Замешивание цемента сметанообразной консистенции завершают в течение 60 с. Вначале смесь с правильной пропорцией кажется слишком густой, но по мере растворения частиц она становится менее вязкой. Не следует дополнительно добавлять жидкость. Слишком жидкая смесь может стать причиной микропроницаемости и растворения цемента.<sup>66</sup> Стеклоиономерные цементы также выпускаются в дозированных капсулах для замешивания в капсулосмесителях.

Цемент кисточкой наносят на реставрацию. Считается, что внесение меньшего количества цемента в коронку предупреждает увеличение гидростатического давления от лишнего цемента.<sup>66</sup> Наложение коронки выполняют аналогично цинк-фосфатному цементу. Рабочее время от начала замешивания составляет 3 мин, поэтому необходимо работать быстро. Если до наложения реставрации цемент становится густым или образует твердую пленку, его удаляют и процедуру повторяют вновь. До отверждения цемент должен оставаться в сухих условиях. Удерживают аспирирующее устройство на месте и при необходимости заменяют ватные валики. Когда лишний цемент вокруг края реставрации приобретет тестообразную консистенцию, его покрывают вазелином для защиты от дегидратации и образования трещин.

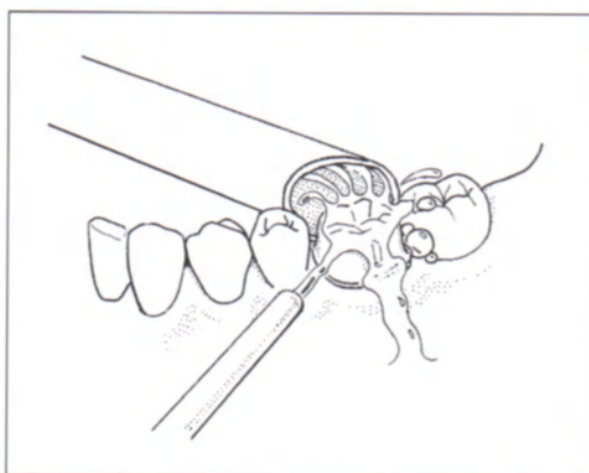
Следует подождать, пока лишний цемент станет плотным, но не достигнет окончательной твердости. Тогда его можно удалить скейлером, стоматологическим зондом или зубной нитью. На ранних стадиях отверждения цемент необходимо защищать от влаги, чтобы предупредить снижение прочности. Перед завершением приема для длительной защиты края покрывают запечатывающим материалом, поставляемым вместе с цементом, лаком или вазелином.

### Фиксация композитным цементом

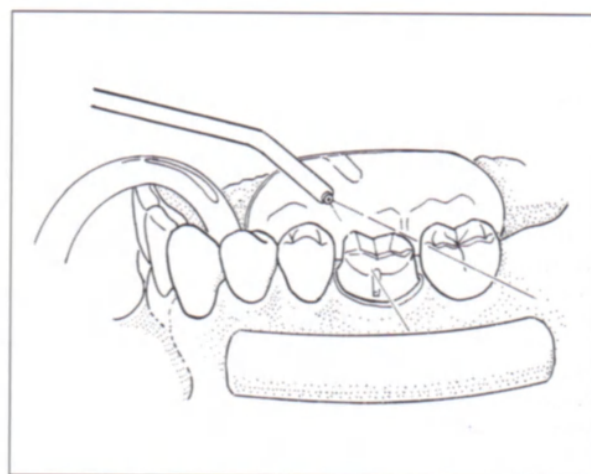
Существует много типов композитных цемента, и каждый имеет индивидуальные инструкции, которые следует изучить перед началом работы. При твердении цемента под неправильно наложенной реставрацией для ее удаления почти всегда необходимо распиливание. Кроме того, обычно следует провести дополнительное препарирование



**Рис. 22-44.** Препарированный зуб очищают в резиновой чашке пемзой



**Рис. 22-45.** Препарированный зуб тщательно промывают струей воды



**Рис. 22-46.** Препарированную поверхность просушивают сжатым воздухом

поверхности зуба для удаления выступов пластмассы в протравленную эмаль и дентинные каналы. Поэтому стоматолог должен иметь четкое понимание необходимых этапов и выполнять их грамотно и обдуманно. Желательно работать с ассистентом.

Здесь представлены методики цементирования металлических реставраций двумя самополимеризующимися композитными цементами. Применение цемента двойного отверждения для фиксации прозрачных керамических реставраций будет обсуждаться в главе 24.

Адгезив можно нанести при изоляции ватными валиками,<sup>73</sup> но процедура должна проводиться немедленно. Небольшая отсрочка даже на 1 мин может снизить адгезию на 50%.<sup>110</sup> Barghi и соавт.<sup>111</sup> представили лучшие результаты при работе с коффердамом. Даже если применяемая система менее чувствительна к влажности, лучший контроль сохраняется при использовании коффердама.

Первой представлена методика работы с популярным среди стоматологов цементом Си-энд-Би Метабонд (Паркелл; C&B Metabond). Пока материал не используется, его хранят в холодильнике. Внутреннюю поверхность коронки обрабатывают воздушно-абразивной струей

частиц оксида алюминия 50 мкм при давлении 552 кПа или выше. Затем ее промывают и просушивают сжатым воздухом. Препарированный зуб очищают пемзой, промывают и просушивают. Пенопластовой турундой на всю препарированную эмаль наносят красный протравливающий гель на 30 с. Гель наносят, но не втирают. Зуб промывают и просушивают. На дентин наносят зеленый активатор для дентина на 10 с, затем промывают и слегка просушивают. Дентин нельзя пересушивать.

Четыре капли основной жидкости наносят в одну из трех ячеек охлажденного (16–22 °С) керамического блока для смешивания. Добавляют одну каплю катализатора из шприца. Для предупреждения испарения емкости закрывают сразу после использования. Две жидкости смешивают не более 5 с. Смесь наносят на препарированный зуб и внутреннюю поверхность реставрации.

Повторно смешивают четыре капли основной жидкости и одну каплю катализатора во второй ячейке блока для смешивания. Для более крупной конструкции или нескольких опорных элементов несъемного частичного протеза используют большее количество, соблюдая пропорцию основной жидкости и катализатора 4:1. Вновь аккуратно смешивают



жидкости не более 5 с. Добавляют два мерника порошка на каждую единицу жидкости (4 капли основной + 1 капля катализатора). Аккуратно замешивают 5–10 с до получения сметанообразной смеси. Цемент вносят в реставрацию. Если зуб или реставрация не выглядят влажными, их смачивают жидкостью из первой ячейки *перед* внесением замешанного цемента в реставрацию. Быстро накладывают реставрацию, так как рабочее время обычно немного меньше 1 мин. Для увеличения рабочего времени до двух и более минут основную жидкость и блок для смешивания (но не протравливающие жидкости) можно охладить еще больше в морозильной камере в течение 15 мин.

Несмотря на очень короткое рабочее время, для твердения материала необходимо не менее 10 мин. Еще мягкий избыток материала вытирают ватной турундой, смоченной в основной жидкости. Цемент в резиноподобной стадии с реставрации не удаляют, чтобы не обнажился ее внутренний край и не образовались краевые дефекты. Оставшийся после отверждения цемент удаляют скейлером.

Для второго метода используется адгезив Ол-Бонд 2 (All-Bond 2), который хорошо сочетается с большинством композитных фиксирующих материалов,<sup>112</sup> и композитный цемент Ол-Бонд Си-энд-Би (Биско; All-Bond C&B, Bisco). Проводят воздушно-абразивную обработку внутренней поверхности коронки, промывают ее и просушивают сжатым воздухом. Поверхностный дентин обрабатывают дентинным адгезивом, а более глубокие участки дентина можно изолировать прокладкой из стеклоиономерного цемента. На дентин и эмаль на 10 с наносят гель 10 %-ной фосфорной кислоты (Ол-Этч, Биско; All-Etch), кисточкой перемешивая гель на эмали. Кислоту тщательно промывают водно-воздушной струей. Затем очень быстро просушивают воздухом, чтобы удалить лишнюю влагу, не пересушивая дентин. Этот адгезив допускает присутствие определенного количества влаги. Однако это не означает возможность контаминации слюной.

Замешивают праймер А и В и одноразовой кисточкой наносят пять слоев на эмаль и дентин. Между пятью слоями просушивание не проводят. Воздушной струей просушивают все поверхности в течение 5 с для удаления оставшегося растворителя и воды. Поверхность зуба должна оставаться блестящей. Проводят световую полимеризацию 20 с.

Если дентинный адгезив используют для герметизации полости с дальнейшим использованием некомпозитного цемента, следующий этап пропускают. Если дентинный адгезив используется как элемент композитного цемента, непосредственно перед цементированием кисточкой наносят тонкий слой материала Пре-Бонд Резин (ЭлДи Кок; Pre-Bond Resin). Избыток пластмассы удаляют сжатым воздухом, но световую полимеризацию не проводят. На внутреннюю поверхность коронки кисточкой наносят два слоя праймера В и просушивают струей воздуха.

Замешивают основную и катализаторную пасту самополимеризующегося композитного цемента (Ол-Бонд Си-энд-Би, All-Bond C&B) и быстро распределяют тонкий слой на внутренней поверхности коронки. Реставрацию накладывают с легким давлением и затем вытирают лишний материал по краю ватным валиком или турундами.

Каждая из этих двух представленных методик очень отличается. Для достижения наилучшего результата необходимо строго следовать инструкциям к применяемому материалу.

## Особые указания

Ниже обсуждаются особые требования к наложению золотых вкладок, индивидуальных литых штифтовых культевых реставраций, цельнокерамических реставраций, металллокерамических коронок и несъемных частичных протезов.

### Золотые вкладки

Из-за малого размера золотые вкладки труднее удержать в руке, и их аспирация пациентом более вероятна, чем коронок. Поэтому пробное наложение и цементирование должны проводиться при изоляции коффердамом. Уточнение окклюзионной анатомии и краев можно выполнить в полости рта с одновременным расширением фиссур на металле конусовидным белым камнем при большом давлении. Если позволяет место, прочно удерживают вкладку на месте узким затупленным инструментом. Острие камня должно оставаться острым, поэтому его часто прикладывают к точильному камню.

Для удаления вкладки с препарированного зуба используют стоматологический зонд. При затруднении можно направить струю сжатого воздуха. Если этого недостаточно, размягчают коронкосниматель Ричвила в горячей воде, прижимают к накладке несколько секунд и удаляют.

Для полирования вкладку вновь переносят на штамп. После белого камня обработку проводят остроконечными коричневыми и зелеными резиновыми головками. Окончательно полируют трепелом на вращающейся щетке, затем крокусом для золота на отдельной щетке.

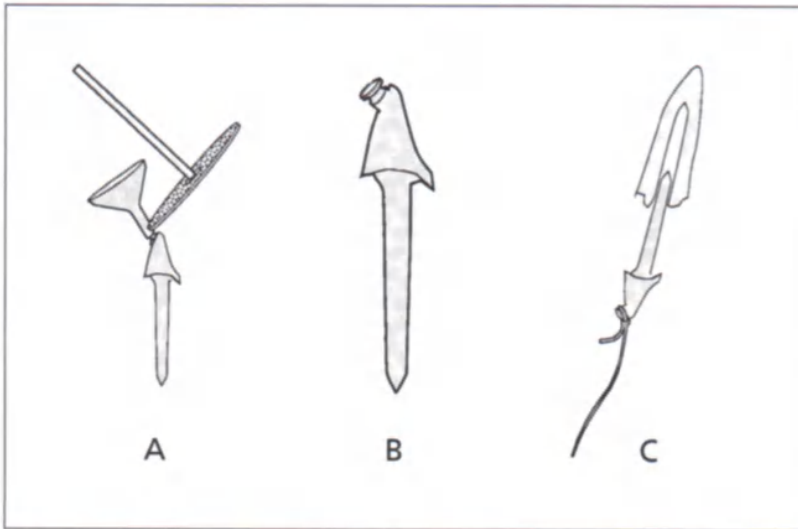
Перед цементированием препарированную поверхность зуба покрывают лаком или дентинным адгезивом. Затем перед наложением вкладки *препарированную полость* наполняют цементом. Вкладку можно безопасно ввести в полость рта, приклеив ее нужной стороной к пальцу в перчатке небольшим кусочком двухсторонней липкой ленты или каплей адгезива для оттисковых ложек.<sup>113</sup>

После полного отверждения цемента коффердам удаляют и проверяют окклюзию. При необходимости коррекции повторно полируют окклюзионную поверхность пемзой с последовательным уменьшением зернистости, затем используют Амальглосс в резиновой чашке или маленькой щетке. Вновь следует соблюдать осторожность, чтобы не перегреть зуб.

### Индивидуальные литые штифтовые культевые реставрации

Проводят пескоструйную очистку отливки и бором удаляют все видимые излишки металла. На боковой стенке штифта делают продольную проточку для создания отводного канала для цемента.

Если во время припасовки произошло заглатывание штифтовой культевой реставрации, риск развития кишечной непроходимости или перфорации даже выше, чем для полной коронки. Для уменьшения риска можно использовать коффердам. В качестве альтернативы на отливке оставляют литник длиной около 2 мм. В этом выступе сепара-



**Рис. 22-47.** На штифтовой культевой реставрации создают рукоятку безопасности, оставляя литник 2 мм (А) и формируя выемку (В). Затем к рукоятке привязывают зубную нить (С)

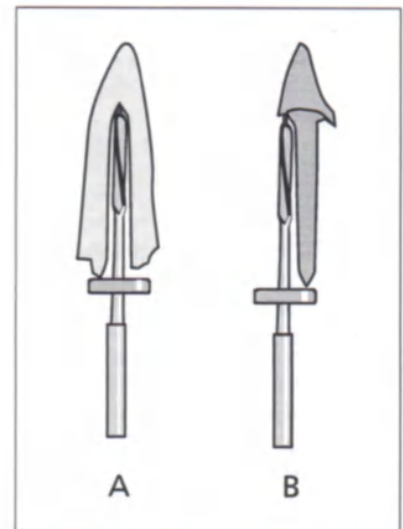
ционном диском создают выемку, в которой привязывают зубную нить (рис. 22-47).

Накладывают коффердам или марлевые салфетки для предупреждения аспирации. Удаляют провизорную реставрацию. В канале вручную осторожно вращают развертку Пеесо, чтобы убедиться в отсутствии цемента в канале для штифта и измерить его длину (рис. 22-48, А). Сравнивают глубину штифтового канала с длиной штифта для проверки полной отливки штифта (рис. 22-48, В). Реставрацию накладывают с легким усилием. Никогда нельзя оказывать большое усилие, так как от заклинивающего действия штифта в корне может образоваться трещина. Удаляют все участки, препятствующие полному наложению.

Если штифт по мере введения постепенно блокируется и сопротивляется выведению, мешающий участок находится на боковой грани штифта. При внезапной остановке, неполном наложении и отсутствии сопротивления выведению препятствие находится на нижней поверхности культевой части или на вершине штифта. При полном наложении отливки без блокирования рукоятку безопасности удаляют и оценивают осевые и окклюзионные поверхности. Контуры должны соответствовать идеальной форме препарирования под коронку с достаточным окклюзионным разобщением и без поднутрений. При необходимости проводят коррекцию и пескоструйную очистку всех поверхностей. Полирование не проводят.

### Принадлежности для штифтовых культевых реставраций

1. Высокоскоростной наконечник.
2. Прямой наконечник.
3. Сепарационный диск.
4. Кавилакс.
5. Каналонаполнитель.



**Рис. 22-48.** Для проверки соответствия длины штифта его каналу на развертке отмечают глубину препарирования (А) и сравнивают ее с длиной штифта (В)

6. Цинк-фосфатный цемент.

7. Пластина для замешивания и шпатель.

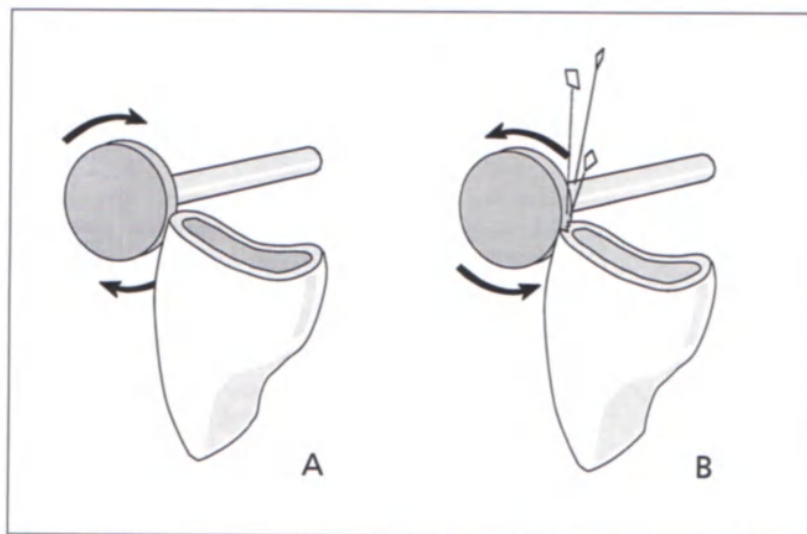
Канал для штифта очищают бумажными штифтами или ватной турундой на развертке, смоченной Кавилаксом (ЭСПЭ; Cavilax). Немного более жидко замешивают цинк-фосфатный цемент. При слишком густом замешивании или быстром твердении смеси цемента штифт невозможно полностью наложить. Цемент нагнетают в канал для штифта каналонаполнителем. При этом ретенция увеличивается в два раза по сравнению с простым покрытием штифта цементом.<sup>114</sup> Медленно накладывают штифтовую культевую реставрацию, чтобы обеспечить удаление лишнего цемента без увеличения гидравлического давления, которое может «вытолкнуть» герметик апикальной части корня или вызвать перелом корня. После отверждения цемента удаляют избыток и накладывают провизорную коронку.

### Цельнокерамические реставрации

Полные коронки, вестибулярные виниры и вкладки иногда изготавливают полностью из керамических материалов. Методы их обработки, цементирования и шлифования значительно отличаются от работы с металлическими реставрациями и подробно представлены в главе 24.

### Принадлежности для цельнокерамических реставраций

1. Буш Сайлент Стоун на дискодержателе для прямого наконечника.
2. Тонкие алмазные головки.
3. Карборундовые головки.
4. Набор для шлифования керамики.



**Рис. 22-49.** Вращение камня к основному объему керамики предупреждает скалывание (А). Вращение в противоположном от основного объема направлении может вызвать перелом (В)

Плотный проксимальный контакт не оставляет на керамике видимых гладких участков. Для точной локализации контакта на этом материале можно нанести тонкий слой индикатора давления, например Окклюд (Паскаль). При наложении и проверке керамических реставраций необходимо соблюдать крайнюю осторожность во избежание перелома. Внутреннюю поддержку керамической коронки или накладки в процессе окклюзионной коррекции можно обеспечить временным «цементированием» реставрации на зубе эластомерным оттискным материалом низкой вязкости.

Широкие, относительно плоские поверхности лучше всего сошлифовывать вне полости рта крупным гладко режущим камнем Буш Сайлент Стоун (Пфингст), а фиссуры и гребни оформить малыми заостренными алмазными головками и зелеными камнями. Инструменты, применяемые для металла, нельзя использовать для керамики, чтобы частицы металла не проникли в поры керамики и не изменили ее цвет. При работе у острого керамического края камень направляют так, чтобы он всегда вращался от края к основному объему керамики для снижения вероятности скола тонкого края (рис. 22-49). Это полностью отличается от методики шлифования металлических краев. Лучше всего малое пришлифовывание тонких виниров и вкладок провести после окончательной фиксации на зубе.

Все неровности керамической поверхности сглаживают чистым белым камнем и полируют резиновыми кругами с последовательным уменьшением зернистости, например, набором для обработки керамики Керамисте (Шофу; Ceramiste). Зернистость обозначена полосками вокруг стержня инструмента: нет полоски (самая грубая), одна желтая полоска (средняя) и две желтые полоски или одна белая полоска (самая тонкая). Для этой цели также могут использоваться круги и головки с алмазной пропиткой Диалайт (Брасселер; Dialite, Brasseler) или пасты, содержащие алмазную пыль, в полировочных чашках или щетках.

После полирования также можно провести повторное глазурирование керамики. Часто бывает желательно сохранить бороздки и гребни на губной поверхности для имитации текстуры эмали у молодых пациентов, но поверхности, контактирующие с десной и противоположными зубами, должны быть максимально гладкими.

Керамику и соседние зубы увлажняют и оценивают соответствие цвета. Всегда следует показывать пациенту окончательную реставрацию в зеркале и цементировать ее после одобрения пациента.

Керамические коронки можно фиксировать цинк-фосфатным, стеклоиономерным или композитным цементом. После протравливания внутренней поверхности и адгезивной фиксации на композитный цемент прочность керамических коронок на 50% выше, чем при традиционном цементировании на цинк-фосфатный цемент.<sup>115</sup> Керамические виниры и вкладки протравливают, силанизируют и адгезивно фиксируют на подлежащей эмали композитными цементами. Это не только обеспечивает лучшую ретенцию и контроль цвета, но и уменьшает вероятность перелома керамического материала, по сравнению с фиксацией на некомпозитный цемент.<sup>116</sup>

Керамические виниры и вкладки цементируют композитным цементом двойного отверждения, например светоактивируемым цементом Дайкор (Дентсплай; Dycor Light-Activated Cement) соответствующего оттенка. Для продления срока годности композитные цементы хранят в холодильнике. Перед работой набор цемента оставляют при комнатной температуре.

Окончательный вид цельнокерамической реставрации зависит от оттенка применяемого цемента. Правильный оттенок или сочетание нескольких оттенков определяют при наложении на непротравленный зуб винира или вкладки с водорастворимой припасовочной пастой Дайкор (белый шприц). Прозрачность можно контролировать изменением пропорции опакового и прозрачного катализатора.

Оттенок или сочетание оттенков припасовочной пасты регистрируют и тщательно очищают винир под струей воды.

Зуб изолируют и очищают смесью пемзы и воды. Затем промывают и просушивают. В проксимальных участках накладывают тонкие целлулоидные полоски. В десневую бороздку вводят фрагмент толстой черной шелковой нити, чтобы предупредить контаминацию десневой жидкостью и ограничить поступление цемента в бороздку. Эмаль протравливают в течение 30 с гелем фосфорной кислоты. Промывают струей воды 15 с и тщательно просушивают. Участки обнаженного дентина покрывают тонким слоем дентинного адгезива для запечатывания дентинных канальцев.<sup>70</sup>

На блок для смешивания из черного шприца наносят равные количества катализатора (прозрачного и опалового) и основной пасты выбранного оттенка композитного светоактивируемого цемента Дайкор. Компоненты смешивают чистым пластиковым шпателем. Следует избегать контакта с металлическими инструментами. Тщательно смешивают основную пасту и катализатор. Цемент наносят на винир и осторожно накладывают на сухую протравленную поверхность зуба. Целлулоидные полоски можно оставить на месте, если они не будут препятствовать наложению реставрации. Избыточное давление в этот момент может привести к перелому винира. При фиксации накладки цемент вносят в полость.

Излишки цемента удаляют ватными турундами, стоматологическим зондом или зубной нитью, оставляя небольшое количество по краю для компенсации ингибированного кислородом слоя. Пальцем осторожно удерживают винир на зубе и проводят световую полимеризацию цемента вначале с язычной стороны (через зуб) 60 с, чтобы усадка была направлена к зубу, затем с губной стороны (через винир) еще 60 с.

Увеличение контура по краям или преждевременные окклюзионные контакты корректируют тонкой алмазной головкой. Из десневой бороздки удаляют нить. Проксимальные края виниров можно полировать тонкими шлифовальными полосками. Окклюзионные поверхности полируют резиновыми кругами и головками из набора для обработки керамики. Края цемента пришлифовывают твердосплавными финирами, тонкими бумажными дисками и керамической полировочной пастой на резиновой чашке.

## Металлокерамические коронки

Металлическую часть обрабатывают и шлифуют аналогично полным золотым коронкам, за исключением того, что она тверже золота III типа. Керамические поверхности

обрабатывают аналогично цельнокерамическим реставрациям, за исключением того, что существует меньший риск перелома и цемент не влияет на цвет. Обычно керамические реставрации возвращаются из лаборатории с глазурованной поверхностью. При планировании значительных исправлений контуров и цвета при примерке их можно оставить неглазурованными до завершения припасовки.

В полости рта проверяют внутреннее прилегание, чтобы убедиться в отсутствии выраженных контактов на осевых стенках около керамических пришеечных краев. Чрезмерное давление здесь может привести к отслаиванию керамики во время цементирования или при дальнейшем функционировании. Участки недостаточного контакта и краевые зазоры можно исправить на клиническом этапе добавлением керамики соответствующего оттенка с последующим обжигом в глазуровочной печи. В качестве альтернативы реставрацию можно вернуть в лабораторию. Если дефекты не видны на модели или модель была изменена или повреждена, необходимо получить новые оттиски.

Каждый производитель керамических материалов предлагает набор цветовой модификации керамики для изменения цвета на клиническом этапе, если имеется печь для обжига красителей.

При необходимости какой-либо модификации цвета или глазурования открытую поверхность металла полируют резиновыми кругами, начиная с грубого, например Кратекс, для удаления черного оксидного слоя. Если слой керамического красителя или глазуровочной массы попал на металлическую поверхность, его удаляют камнем до полирования металла. Металлокерамические коронки цементируют аналогично золотым коронкам. Для наложения коронки пациент не должен накусывать твердые материалы, так как при этом возможен перелом керамики.

## Несъемные частичные протезы

Этапы припасовки, полирования и цементирования несъемного частичного протеза соответствуют одиночным коронкам, за исключением нескольких особых моментов. Вокруг одного из соединительных элементов завязывают зубную нить для безопасности во время припасовки и цементирования. Если после удаления излишков на внутренних поверхностях и коррекции проксимальных контактов реставрация не накладывается полностью, ее следует разделить тонким сепарационным диском через соединительный элемент у более крупного опорного элемента и затем примерить две части отдельно. При хорошем прилегании опорных элементов после разделения несъемный частичный протез можно повторно соединить методом спайки на модели (см. главу 27).

## Литература

1. Goldenhuys RR, Stallard RE: Comparison of plaque accumulation on metal restorative surfaces. *Dent Survey* 1975; 51:56-59.
2. Keenan MP, Shillingburg HT, Duncanson MG, Wade CK: Effects of cast gold surface finishing on plaque retention. *J Prosthet Dent* 1980; 43:168-173.
3. Klausner LH, Cartwright CB, Charbeneau GT: Polished versus autoglaized porcelain surfaces. *J Prosthet Dent* 1982; 47:157-162.
4. Raimondo RL, Richardson JT, Wiedner B: Polished versus autoglaized dental porcelain. *J Prosthet Dent* 1990; 64:553-557.
5. Jacobi R, Shillingburg HT, Duncanson MG: Comparison of the abrasiveness of six ceramic surfaces and gold. *J Prosthet Dent* 1991; 66:303-309.
6. Phillips RW: *Skinner's Science of Dental Materials*, ed 7. Philadelphia, WB Saunders Co, 1973, p 631.
7. Craig RG: *Restorative Dental Materials*, ed 8. St Louis, CV Mosby Co, 1989, p 100.
8. O'Brien WJ: *Dental Materials: Properties and Selection*. Chicago, Quintessence Publishing Co, 1989, pp 271, 322, 438.
9. Phillips RW: *Skinner's Science of Dental Materials*, ed 9. Philadelphia, WB Saunders Co, 1991, p 563.
10. Lee PW: *Ceramics*. New York, Reinhold Publishing Corp, 1961, p 143.
11. Cherberg JW, Nicholls JI: Analysis of gold removal by acid etching and electro-chemical stripping. *J Prosthet Dent* 1979; 42:638-644.
12. Campagni WV, Preston JD, Reisbick MH: Measurement of paint on die spacers used for casting relief. *J Prosthet Dent* 1982; 77:606-611.
13. Troxel RR: The polishing of gold castings. *J Prosthet Dent* 1959; 9:668-675.
14. Jacobi R, Shillingburg HT: A method to prevent swallowing or aspiration of cast restorations. *J Prosthet Dent* 1981; 46:642-645.
15. Kaiser DA, Wise HB: Fitting cast gold restorations with the aid of disclosing wax. *J Prosthet Dent* 1980; 43:227-228.
16. Christensen GJ: Marginal fit of gold inlay. *J Prosthet Dent* 1966; 16:297-305.
17. Eames WB, Little RM: Movement of gold at cavosurface margins with finishing instruments. *J Am Dent Assoc* 1967; 75:147-152.
18. Kishimoto M, Hobo S, Duncanson MG, Shillingburg HT: Effectiveness of margin finishing techniques on cast gold restorations. *Int J Periodont Rest Dent* 1981; 1:20-29.
19. Moffa JP, Guckes AS, Okawa MT, Lilly GE: An evaluation of non-precious alloys for use with porcelain veneers. Part II. Industrial safety and biocompatibility. *J Prosthet Dent* 1973; 30:432-441.
20. Kohli S, Levine WA, Grisius UF, Fenster RK: The effect of three different surface treatments on the tensile strength of the resin bond to nickel-chromium-beryllium alloy. *J Prosthet Dent* 1990; 63:4-6.
21. Buonocore MG: A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surface. *J Dent Res* 1955; 34:849-853.
22. Simonsen RJ, Calamia JR: Tensile bond strength of etched porcelain [abstract 1154]. *J Dent Res* 1983; 62:297.
23. Moon PC: Bond strengths of the lost salt procedure: A new retention method for resin-bonded fixed prostheses. *J Prosthet Dent* 1987; 57:435-439.
24. LaBarre E, Belser U, Meyer JM: Shear strength of resins bonded to a precious alloy [abstract 2003]. *J Dent Res* 1990; 69:359.
25. Matsumura H, Kawahara M, Tanaka T, Atsuta M: A new porcelain repair system with a silane coupler, ferric chloride, and adhesive opaque resin. *J Dent Res* 1989; 68:813-818.
26. Kerby RE, Knobloch L, McMillen K: Physical properties of composite resin cements [abstract 1849]. *J Dent Res* 1995; 74:243.
27. Aboush YE, Mudassir A, Elderton RJ: Technical note: Resin-to-metal bonds mediated by adhesion promoters. *Dent Mater* 1991; 7:279-280.
28. White SN, Yu Z: Compressive and diametral tensile strengths of current adhesive luting agents. *J Prosthet Dent* 1993; 69:568-572.
29. Isidor F, Hassna NM, Josephsen K, Kaaber S: Tensile bond strength of resin-bonded non-precious alloys with chemically and mechanically roughened surfaces. *Dent Mater* 1991; 7:225-229.
30. White SN, Yu Z, Kipnis V: Effect of seating force on film thickness of new adhesive luting agents. *J Prosthet Dent* 1992; 68:476-481.
31. Nakajima H, Hashimoto H, Hanaoka K, et al: Static and dynamic mechanical properties of luting cements [abstract 890]. *J Dent Res* 1989; 68:978.
32. Powers JM, Dennison JD: A review of dental cements used for permanent retention of restorations. Part II: properties and criteria for selection. *J Mich Dent Assoc* 1974; 56:218-225.
33. Powers JM, Farah JW, Craig RG: Modulus of elasticity and strength properties of dental cements. *J Am Dent Assoc* 1976; 92:588-591.
34. Drummond JL, Lenke JW, Randolph RG: Compressive strength comparison and crystal morphology of dental cements. *Dent Mater* 1988; 4:38-40.
35. Branco R, Hegdahl T: Physical properties of some zinc phosphate and polycarboxylate cements. *Acta Odontol Scand* 1983; 41:349-353.
36. Swartz ML, Phillips RW, Norman RD, Oldham DF: Strength, hardness, and abrasion characteristics of dental cements. *J Am Dent Assoc* 1963; 67:367-374.
37. Richter WA, Mitchem JC, Brown JD: Predictability of retentive values of dental cements. *J Prosthet Dent* 1970; 24:298-303.
38. Dennison JD, Powers JM: A review of dental cements used for permanent retention of restorations. Part I: Composition and manipulation. *J Mich Dent Assoc* 1974; 56:116-121.
39. Norman RD, Swartz ML, Phillips RW: Direct pH determination of setting cements. 2. The effects of prolonged storage time, powder-liquid ratio, temperature and dentin. *J Dent Res* 1966; 45:1214-1219.
40. Smith DC: Dental Cements. *Dent Clin North Am* 1971; 15:3-31.
41. Grieve AR: A study of dental cements. *Br Dent J* 1969; 127:405-410.
42. Langeland K, Langeland LK: Pulp reactions to crown preparation, impression, temporary crown fixation, and permanent cementation. *J Prosthet Dent* 1965; 15:129-143.
43. Brännström M, Nyborg H: Bacterial growth and pulpal changes under inlays cemented with zinc phosphate cement and Epoxylite CBA 9080. *J Prosthet Dent* 1974; 31:556-565.

44. Brännström M, Nyborg H: Pulpal reaction to polycarboxylate and zinc phosphate cement used with inlays in deep cavity preparations. *J Am Dent Assoc* 1977; 94:308-310.
45. Going RE, Mitchem JC: Cements for permanent luting: A summarizing review. *J Am Dent Assoc* 1975; 91:107-117.
46. Swartz ML, Phillips RW, Norman RD, Niblack BF: Role of cavity varnishes and bases in the penetration of cement constituents through tooth structure. *J Prosthet Dent* 1966; 16:963-972.
47. Chan KC, Svare CW, Horton DJ: The effect of varnish on dentinal bonding strength of five dental cements. *J Prosthet Dent* 1976; 35:403-406.
48. Anderson JN, Paffenbarger GC: Properties of silicophosphate cements. *D Progress* 1962; 2:72-75.
49. Wilson AD, Crisp S, Lewis BG, McLean JW: Experimental luting agents based on the glass-ionomer cements. *Br Dent J* 1977; 142:117-122.
50. Hembree JH, George TA, Hembree ME: Film thickness of cements beneath complete crowns. *J Prosthet Dent* 1978; 39:533-535.
51. Smith DC: A new dental cement. *Br Dent J* 1968; 125:381-384.
52. Brauer GM, McLaughlin R, Huget EF: Aluminum oxide as a reinforcing agent for zinc oxide-eugenol-o-ethoxy-benzoic acid cements. *J Dent Res* 1968; 47:622-628.
53. Phillips RW, Swartz ML, Norman RD, Schnell RJ, Niblack BF: Zinc oxide and eugenol cements for permanent cementation. *J Prosthet Dent* 1968; 19:144-150.
54. Osborne JW, Swartz ML, Goodacre CJ, Phillips RW, Gale EN: A method for assessing the clinical solubility and disintegration of luting cements. *J Prosthet Dent* 1978; 40:413-417.
55. Mesu FP, Reedijk T: Degradation of luting cements measured in vitro and in vivo. *J Dent Res* 1983; 62:1236-1240.
56. Wilson AD, McLean JW: *Glass-Ionomer Cement*. Chicago, Quintessence Publishing Co, 1988.
57. Jemt T, Stalblad PA, Øilo G: Adhesion of polycarboxylate-based dental cements to enamel: An in vivo study. *J Dent Res* 1986; 65:885-887.
58. Smith DC: Polyacrylic acid-based cements: Adhesion to enamel and dentin. *Oper Dent* 1992; 17:177-183.
59. Behen MJ, Setcos JC, Paleik CJ, Miller CH: Antibacterial abilities of various glass ionomers [abstract 626]. *J Dent Res* 1990; 68:312.
60. Maldonado A, Swartz ML, Phillips RW: An in vitro study of certain properties of glass ionomer cement. *J Am Dent Assoc* 1978; 96:785-791.
61. McComb D: Retention of casting with glass ionomer cement. *J Prosthet Dent* 1982; 48:285-288.
62. Kent WA, Shillingburg HT, Duncanson MG, Nelson EL: Fracture resistance of ceramic inlays with three luting materials [abstract 2364]. *J Dent Res* 1991; 70:561.
63. Smith DC, Ruse ND: Acidity of glass ionomer cements during setting and its relation to pulp sensitivity. *J Am Dent Assoc* 1986; 112:654-657.
64. Simmons JJ: Post-cementation sensitivity commonly associated with the "anhydrous" forms of glass ionomer luting cements: A theory. *Tex Dent J* 1988; 10:7-8.
65. Pameijer CH, Stanley HR: Primate response to anhydrous Chembond [abstract 1]. *J Dent Res* 1984; 63:171.
66. McLean JW: Clinical applications of glass-ionomer cements. *Oper Dent* 1992; 17:184-190.
67. Mount GJ, Makinson OF: Clinical characteristics of a glass ionomer cement. *Br Dent J* 1978; 14:67.
68. Tyas MJ: Clinical studies related to glass ionomers. *Oper Dent* 1992; 17:191-198.
69. White SN, Kipnis V: Effect of adhesive luting agents on the marginal seating of cast restorations. *J Prosthet Dent* 1993; 69:28-31.
70. Qvist V, Stoltze K, Qvist J: Human pulp reactions to resin restorations performed with different acid-etch restorative procedures. *Acta Odontol Scand* 1989; 47:253-263.
71. Tjan AHL, Dunn JR, Brant BE: Marginal leakage of cast gold crowns luted with an adhesive resin cement. *J Prosthet Dent* 1992; 67:11-15.
72. Nakabayashi N: Adhesive bonding with 4-META. *Oper Dent* 1992; 17:125-130.
73. Fusayama T: Total etch technique and cavity isolation. *J Esthet Dent* 1992; 4:105-109.
74. Nakabayashi N, Nakamura M, Yasuda N: Hybrid layer as a dentin-bonding mechanism. *J Esthet Dent* 1991; 3:133-138.
75. Cox CF: Effects of adhesive resins and various dental cements on the pulp. *Oper Dent* 1992; 17:165-176.
76. Bertolotti RL: Conditioning of the dentin substrate. *Oper Dent* 1992; 17:131-136.
77. Pashley DH, Michelich V, Kehl T: Dentin permeability: Effects of smear layer removal. *J Esthet Dent* 1981; 46:531-537.
78. Fusayama T, Nakamura M, Kurosaki N, Iwaku M: Non-pressure adhesion of a new adhesive restorative resin. *J Dent Res* 1979; 58:1364-1370.
79. Stanley HR: Pulpal consideration of adhesive material. *Oper Dent* 1992; 17:151-164.
80. Kanca J: Dental adhesion and the All-Bond system. *J Esthet Dent* 1991; 3:129-132.
81. Blosser RL, Bowen RL: Effects of purified ferric oxalate/nitric acid solutions as a pretreatment for the NTG-GMA and PMDM bonding system. *Dent Materials* 1988; 4:225-231.
82. Hosoda H, Fujitani T, Negishi T, Hirasawa K: Effect of a series of new cavity treatment on bond strength and wall adaptation of adhesive composite resins. *Jpn J Conserv Dent* 1989; 32:656-665.
83. Nakabayashi N, Kojima K, Masuhara E: The promotion of adhesion by the infiltration of monomers into tooth substrates. *J Biomed Mater Res* 1982; 16:265-273.
84. Retief DH, Austin JC, Fatti LP: Pulpal response to phosphoric acid. *J Oral Pathol* 1974; 3:114-122.
85. Macko DL, Rutberg M, Langeland K: Pulp response to the application of phosphoric acid to dentin. *Oral Surg* 1978; 45:930-940.
86. Kanca J: An alternative hypothesis to the cause of pulpal inflammation in teeth treated with phosphoric acid on the dentin. *Quintessence Int* 1990; 21:83-86.
87. Brännström M: The cause of postrestorative sensitivity and its prevention. *J Endod* 1986; 12:475-481.
88. Brännström M: Infection beneath composite resin restorations: Can it be avoided? *Oper Dent* 1987; 12:158-163.
89. Cox CF, Keall CL, Keall HJ, Ostro E, Bergenholtz G: Biocompatibility of surface-sealed dental materials against exposed pulps. *J Prosthet Dent* 1987; 57:1-8.
90. Koyano E, Iwaku M, Fusayama T: Pressuring techniques and cement thickness for cast restorations. *J Prosthet Dent* 1978; 40: 544-548.
91. Oliviera JF, Ishikiriyama A, Vieira DF, Mondelli J: Influence of pressure and vibration during cementation. *J Prosthet Dent* 1979; 41:173-177.
92. Smith DC: Dental cements. Current status and future prospects. *Dent Clin North Am* 1983; 27:763-792.

93. Karipidis A, Pearson GJ: The effect of seating pressure and powder/liquid ratio of zinc phosphate cement on the retention of crowns. *J Oral Rehabil* 1988; 15:333-337.
94. Hembree JH, George TA, Hembree, ME: Film thickness of cements beneath complete crowns. *J Prosthet Dent* 1978; 39:533-535.
95. Jørgensen KD: Factors affecting the film thickness of zinc phosphate cements. *Acta Odontol Scand* 1960; 18: 479-490.
96. Van Nortwick WT, Gettleman L: Effect of internal relief, vibration, and venting on the vertical seating of cemented crowns. *J Prosthet Dent* 1981; 45:395-399.
97. Ishikiriyama A, Oliveira JF, Vieira DF, Mondelli J: Influence of some factors on the fit of cemented crowns. *J Prosthet Dent* 1981; 45:400-404.
98. Webb EL, Murray HV, Holland GA, Taylor DF: Effects of preparation relief and flow channels on seating full coverage castings during cementation. *J Prosthet Dent* 1982; 49:777-780.
99. Miller GD, Tjan, AHL: An internal escape channel. A simplified solution to the problem of incomplete seating of full cast-gold crowns. *J Am Dent Assoc* 1982; 104:332-335.
100. Brose MO, Woelfel JB, Rieger MR, Tanquist RA: Internal channel vents for posterior complete crown. *J Prosthet Dent* 1982; 51:755-760.
101. Felton D, Madison S, Kanoy E, Kantor M, Maryniuk G: Long term effects of crown preparation on pulp vitality [abstract 1139]. *J Dent Res* 1989; 68:1009.
102. Norman RD, Swartz ML, Phillips RW, Sears CR: Properties of cements mixed from liquids with altered water content. *J Prosthet Dent* 1970; 24:410-418.
103. Tan K, Ibbetson RJ: The effect of cement volume on crown seating [abstract 169]. *J Dent Res* 1995; 74:422.
104. Swartz ML, Sears, C, Phillips RW: Solubility of cement as related to time of exposure in water. *J Prosthet Dent* 1971; 26:501-505.
105. Button GL, Moon PC, Barnes RF, Gunsolley JC: Effect of preparation cleaning procedures on crown retention. *J Prosthet Dent* 1988; 59:145-148.
106. Council on Dental Materials, Instruments, and Equipment: Using glass ionomers. *J Am Dent Assoc* 1990; 121: 181-186.
107. Tamura N, Lim HD, Carroll TD, Woody RD, Nakajima H, Okabe T: Retentive strength of crown by different cleaning procedures [abstract 537]. *J Dent Res* 1990; 69:176.
108. Hewlett ER, Caputo AA, Wrobel DC: Concentration of smear removal agents vs. glass ionomer bond strength [abstract 558]. *J Dent Res* 1989; 68:251.
109. Billington R, Williams J, Pearson G: Glass ionomers: Practice variation in powder/liquid ratio [abstract 629]. *J Dent Res* 1989; 68:945.
110. Nikaido T, Inai N, Satoh M, et al: Effect of an artificial oral environment on bonding of 4-META/MMA-TBB resin to dentin. *Jpn J Conserv Dent* 1991; 34:1430-1434.
111. Barghi N, Knight GT, Berry TG: Comparing two methods of moisture control in bonding to enamel: A clinical study. *Oper Dent* 1991; 16:130-135.
112. Suh BI: All-Bond—Fourth generation dentin bonding system. *J Esthet Dent* 1991; 3:139-147.
113. Jacobi R, Shillingburg HT: A method to prevent swallowing or aspiration of cast restorations. *J Prosthet Dent* 1981; 46:642-645.
114. Goldman M, DeVitre R, Tenca J: Cement distribution and bond strength in cemented posts. *J Dent Res* 1984; 63:1392-1395.
115. Ludwig K, Joseph K: Untersuchungen zur Bruchfestigkeit von IPS-Empress-Kronen in Abhängigkeit von den Zementiermodalitäten. *Quintessenz Zahntechnik* 1994; 20:247-256.
116. Dérand T: Stress analysis of cemented or resin-bonded loaded porcelain inlays. *Dent Mater* 1991; 7:21-24.

## Эстетические аспекты

При постановке искусственных зубов съемного протеза учитывают результаты анализа межчелюстного соотношения и концепцию дентальной эстетики. Привлекательный внешний вид, особенно при улыбке пациента, зависит от гармонии контуров, размера, режущих краев зубов, окклюзионной плоскости и срединной линии. Многие из этих принципов можно использовать при изготовлении несъемных реставраций в эстетически значимой зоне (Richter WA: Персональное сообщение, июль 1973 г.), хорошо видимой части ротовой области, где при реставрации или замещении зуба необходимо воспроизвести его внешний вид.

### Эстетически значимая зона

По данным исследования 454 улыбок мужчин и женщин в возрасте от 20 до 30 лет в 1984 г.,<sup>1</sup> установлено, что при улыбке человека обычно видны верхние передние зубы и премоляры. В зону также часто входят верхние первые моляры. У каждого человека эта зона индивидуальна и зависит от размера рта, ширины улыбки, длины зубов, размера и полноты губ и, вероятно, в большей степени от самооценки пациента.

Линия улыбки, или *резцовая кривая*, образуется из режущего края верхних передних зубов и расположена параллельно внутренней кривизне нижней губы.<sup>1-3</sup> Она параллельна зрочковой оси<sup>2</sup> и перпендикулярна срединной линии (рис. 23-1). Почти у 80% молодых людей, по данным Тжап и соавт., верхние передние зубы видны на всю длину.<sup>1</sup> В состоянии покоя верхней губы у женщин верхние центральные резцы видны почти в два раза больше, чем у мужчин (3,4 и 1,9 мм соответственно),<sup>4</sup> и у мужчин вероятность низкого уровня улыбки в 2,4 раза выше, чем у женщин.<sup>1</sup>

Длину верхних резцов невозможно установить только по эстетическим параметрам, так как они играют важную роль в передней направляющей функции и дикции. При правильной длине зубов при произнесении звука «ф» режущие края верхних резцов находятся у внутреннего края красной каймы нижней губы (граница сухой и влажной поверхности губы) (рис. 23-2).<sup>3</sup> Режущие края нижних резцов располагаются по окклюзионному контакту с верхними резцами, а также по положению 1,0 мм казди и 1,0 мм ниже краев верхних зубов при произнесении звука «с» (рис. 23-3).<sup>3</sup>

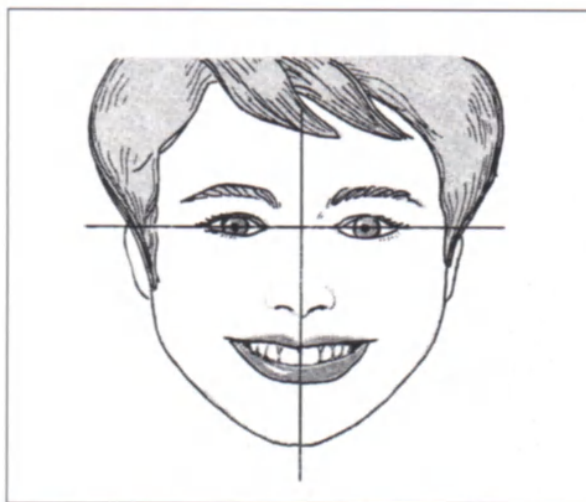


Рис. 23-1. Резцовая кривая перпендикулярна срединной линии, проходящей через середину лица, и параллельна зрочковой линии

У людей до 30 лет нижние центральные резцы относительно мало заметны, и соотношение у мужчин и женщин противоположно верхним резцам (1,2 и 0,5 мм соответственно). Под влиянием возрастных изменений и силы тяжести ткани, окружающие ротовую область, провисают. Длина видимой части верхних резцов уменьшается, и увеличивается видимая поверхность нижних резцов (рис. 23-4). К 60 годам длина верхних резцов, выступающая ниже верхней губы, составляет 0 мм, а нижние резцы обнажены примерно на 3 мм.<sup>4</sup>

Коронки зубов в «неортодонтически правильном прикусе», по данным исследования 120 моделей челюстей лиц, которые не получали ортодонтического лечения и не нуждались в нем, были наклонены так, что резцовые отделы продольных осей коронок располагались более медиально, чем придесневые сегменты (рис. 23-5).<sup>5</sup> Аналогичное язычное отклонение имеется у резцового или окклюзионного сегмента вестибулярной поверхности клыков, премоляров и особенно моляров (рис. 23-6).<sup>5</sup> Это эстетическое условие заставляет проводить препарирование вестибулярной поверхности передних и жевательных зубов под цельнокерамические и металлокерамические коронки в двух плоскостях (см. главу 10).



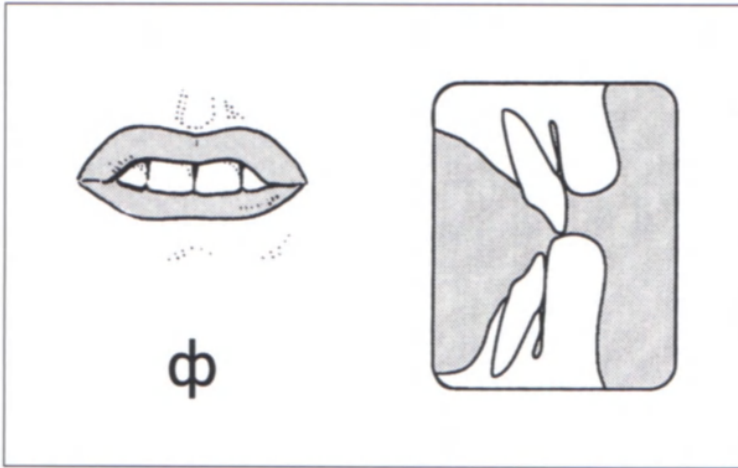


Рис. 23-2. Режущие края верхних резцов касаются красной каймы нижней губы при произнесении звука «ф»: вид спереди (слева) и в сагиттальной проекции (справа)

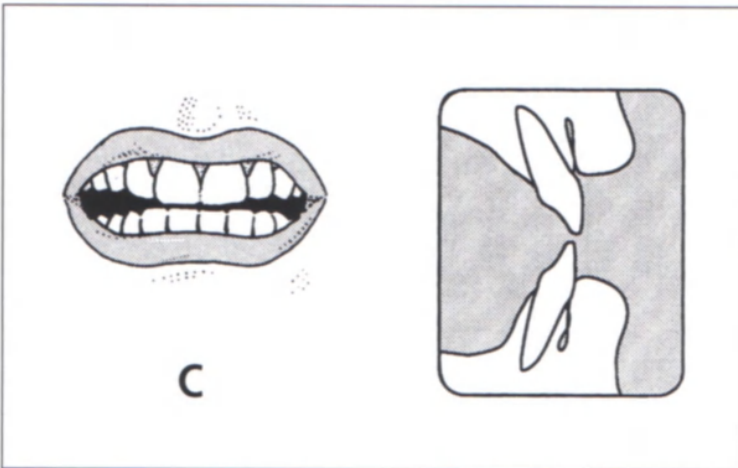


Рис. 23-3. Режущие края нижних резцов находятся на 1,0 мм ниже и 1,0 мм язычнее режущего края верхних резцов при произнесении звука «с»: вид спереди (слева) и в сагиттальной проекции (справа)

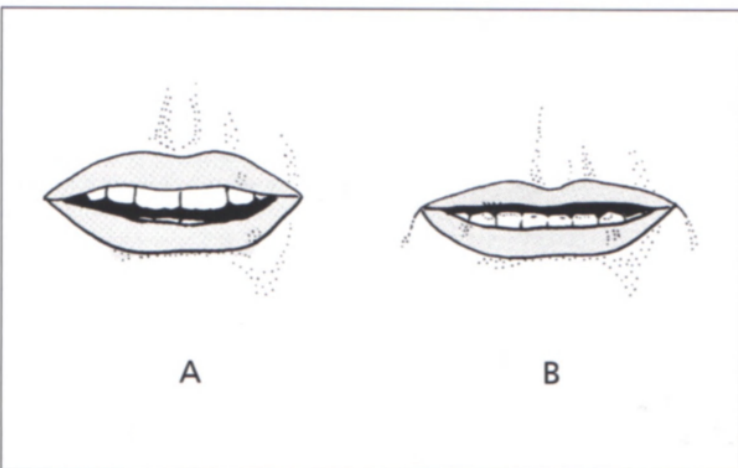


Рис. 23-4. При улыбке молодых людей более видны верхние резцы (А), а с возрастом становятся более заметны нижние резцы (В)

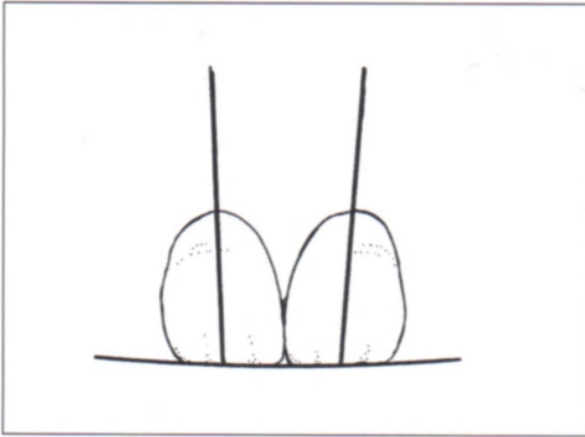


Рис. 23-5. Продольные оси коронок верхних резцов слегка конвергируют к срединной линии

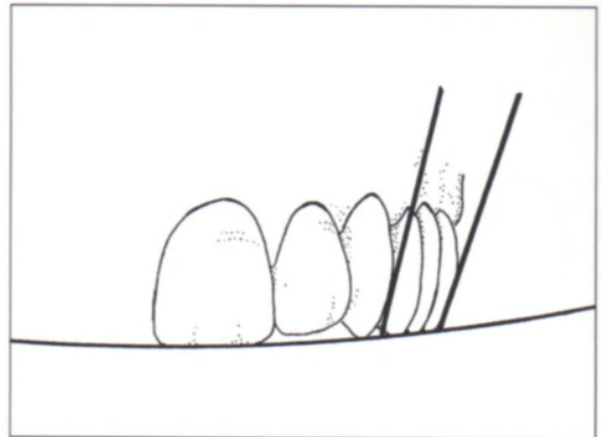


Рис. 23-6. Продольные оси коронок жевательных зубов имеют язычный наклон

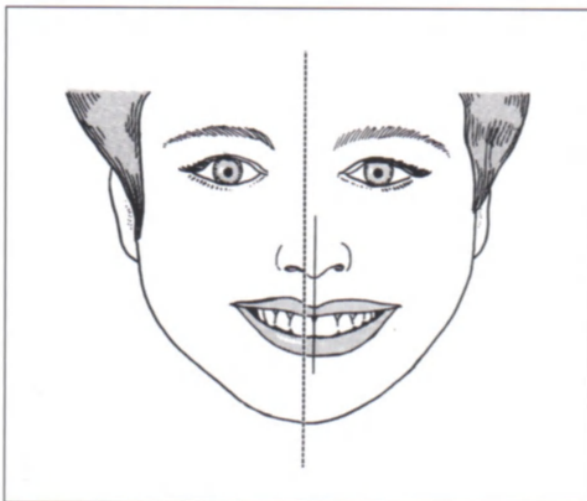


Рис. 23-7. При смещении рта относительно центра, срединная линия улыбки должна гармонировать с ближайшими к ротовой области лицевыми элементами

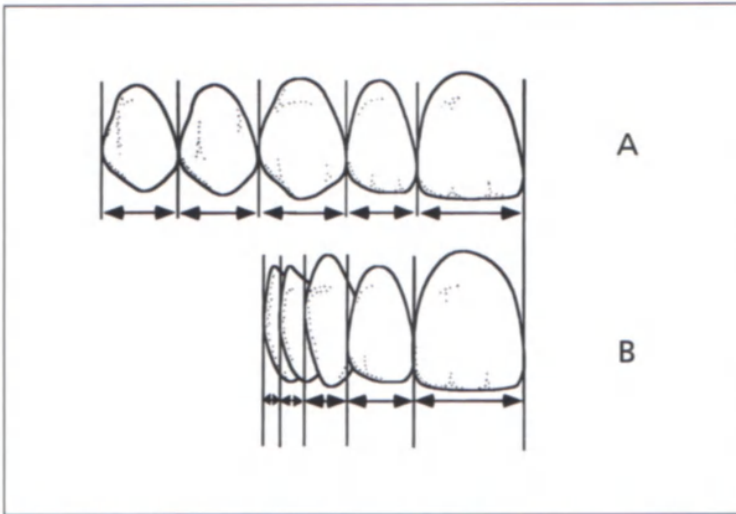


Рис. 23-8. Даже при соответствующем размере, форме и расположении зубов с каждой стороны от срединной линии имеются незначительные отличия

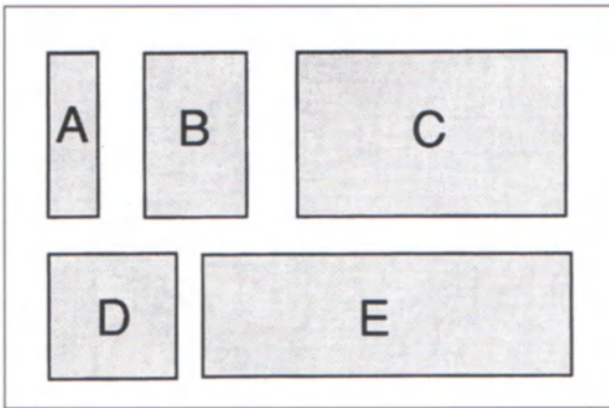
Срединная линия, расположенная по центру лица,<sup>6</sup> перпендикулярна зрачковой линии.<sup>7,8</sup> Это – ключевая точка улыбки. Абсолютная симметрия встречается редко, и при необходимости компромиссного решения срединная линия улыбки должна соответствовать самым ближайшим к ней элементам, например спинке носа или фильтруму верхней губы (рис. 23-7).<sup>2</sup> Расположение зубов по обе стороны от срединной линии должно быть сбалансировано. Безупречная *горизонтальная симметрия* возникает при одинаковой форме всех передних зубов, которые выглядят более или менее соответственно центральным резцам.<sup>9</sup> Это выглядит однообразно и неестественно.

Если зубы имеют различную форму, но левая сторона является зеркальным отражением правой, возникает *лучевая симметрия*. Более естественный внешний вид можно

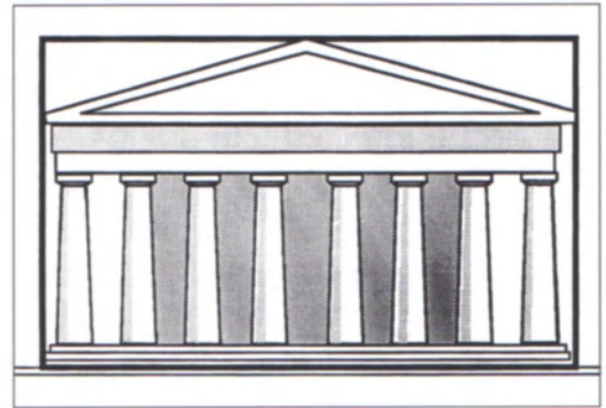
создать при введении небольших отклонений с каждой стороны (рис. 23-8).<sup>9</sup> Стоматологи больше, чем пациенты, предпочитают создавать отклонения, и также для стоматологов характерна тенденция удлинять резцы. Разнообразие положения и формы, безусловно, придает более естественный внешний вид. Однако стоматолог должен обсудить концепцию заранее, чтобы пациент оценил роль едва заметных несоответствий в создании более естественного внешнего вида. Желанием пациента могут быть «белые ровные зубы» на всю жизнь. Зубы, которые не соответствуют этому устоявшемуся взгляду на зубное совершенство, могут быть отвергнуты пациентом, если он не будет заранее об этом предупрежден. Также вполне вероятно, что они будут отвергнуты даже при попытке стоматолога заранее подготовить пациента.



**Рис. 23-9.** С вестибулярной стороны клыки по ширине уступают центральным резцам (А). Однако со стороны срединной линии каждый зуб уже, чем расположенный медиально от него зуб (В). Считается, что видимая ширина зуба составляет 60 % видимой ширины расположенного медиально от него зуба



**Рис. 23-10.** Какой из этих пяти прямоугольников более привлекателен для глаз? В и С являются «золотыми прямоугольниками»



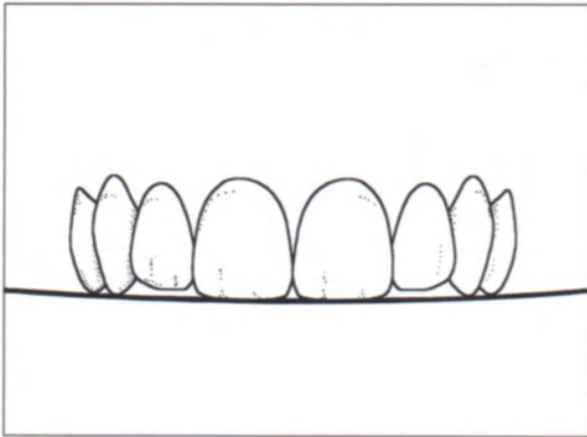
**Рис. 23-11.** Фасад Парфенона соответствует «золотому прямоугольнику»

Благодаря своему размеру и положению верхние центральные резцы доминируют в улыбке. Среди передних зубов они имеют самую широкую коронку.<sup>10,11</sup> За ними следуют клыки, и самыми узкими являются боковые резцы (рис. 23-9, А).<sup>10,11</sup> Однако при виде спереди видимые размеры зубов последовательно уменьшаются от срединной линии в дистальном направлении (рис. 23-9, В). Считается, что это видимое уменьшение размера должно соответствовать пропорции «золотого сечения» (0,618), являющейся ориентиром расположения зубов.<sup>7,12,13</sup> Согласно этой геометрической формуле пропорциональности, начиная от срединной линии, каждый из передних зубов должен быть немногим менее на 40 % уже зуба, расположенного непосредственно медиально от него.<sup>14</sup>

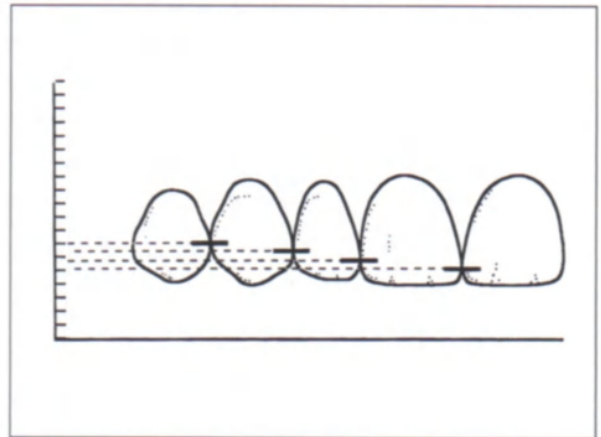
Соотношение 1,618 к 1,0 является постоянной величиной и обозначается как  $\phi$  (фи). Золотая середина,<sup>15</sup> золотое сечение,<sup>16</sup> золотой прямоугольник,<sup>17</sup> золотая пропорция<sup>18</sup> – все это термины, которые используют для описания раз-

личных аспектов этой пропорции. С античных времен это соотношение озаменовано как стандарт визуальной эстетики. В исследовании Fehner в 1876 г. 75,6 % субъектов эксперимента отдали предпочтение прямоугольникам с соотношением сторон в пределах от 0,57 до 0,67, причем 35 % наиболее визуально привлекательным выбрали «золотой прямоугольник» (с соотношением сторон 0,62) (рис. 23-10).<sup>15,18</sup> Размеры Парфенона, построенного в Афинах в V в. до н. э., можно вписать в «золотой прямоугольник» (рис.23-11).<sup>13,18</sup>

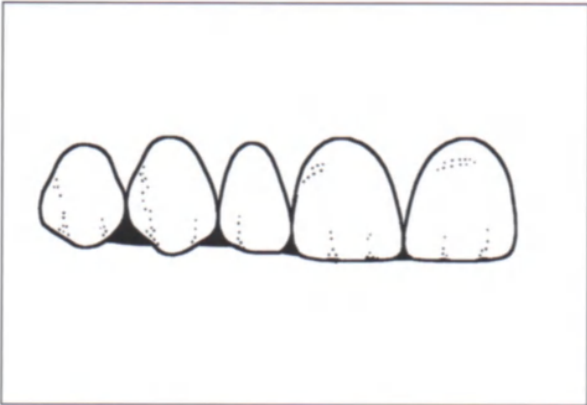
Константа  $\phi$  связана с последовательностями чисел, которые называют рядами Фибоначчи (Fibonacci), где каждое число является суммой двух предшествующих ему чисел: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89... ( $n_1 + n_2 = n_3$ ). Отношение любого числа к его предшественнику приближается к 1,618, или  $\phi$  (например,  $34/21 = 1,6190$ ). Наоборот, отношение любого числа к последующему числу приближается к величине, обратной 1,618, которая



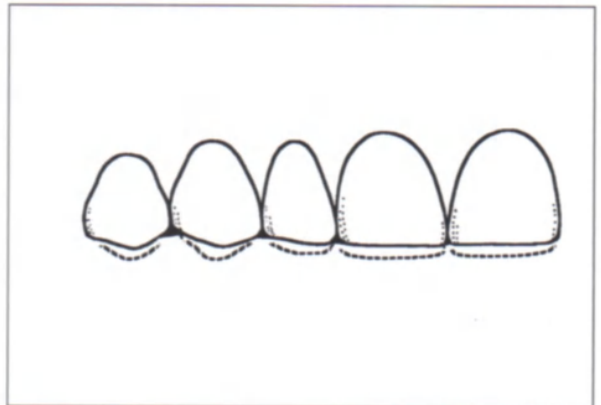
**Рис. 23-12.** Режущие края центральных резцов и вершины бугорков клыков находятся на одной кривой, а режущие края боковых резцов расположены выше этой линии на 1,0 мм



**Рис. 23-13.** По мере удаления от срединной линии проксимальные контакты верхних передних зубов постепенно приближаются к десне



**Рис. 23-14.** Резцовые промежуточные пространства постепенно увеличиваются от центрального резца к боковому резцу и клыку



**Рис. 23-15.** Имевшиеся в молодом возрасте резцовые межзубные пространства сужаются и иногда исчезают в процессе стирания зубов

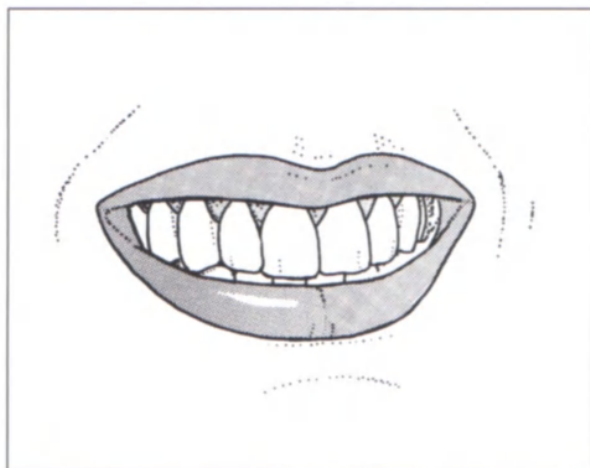
составляет 0,618 (например,  $21/34 = 0,6176$ ). Чем больше становятся числа в ряде, тем больше приближается их отношение к 1,618 или 0,618. Ряды возникли как головоломка в книге «Liber abaci», опубликованной в 1202 г. математиком Леонардо из Пизы, также известным как Фибоначчи.<sup>19</sup> Впоследствии книга была признана наиболее важной работой, которая способствовала внедрению индусско-арабской десятичной системы чисел в христианской Европе.<sup>19</sup>

Этот ряд встречается в природе в переплетении равноугольных лево- и правовращающихся спиралей в цветке подсолнечника, где количество спиралей по и против часовой стрелки чаще всего приближается к числам Фибоначчи 21 и 34. Похожие противоположные спирали, которые также являются числами Фибоначчи, имеют сосновые шишки (5,8) и ананасы (8,13).<sup>18</sup> Этот ряд также наблюдается у филлотаксиса, в расположении листьев на стеблях растений, в числе лепестков многих цветов.<sup>15,18</sup>

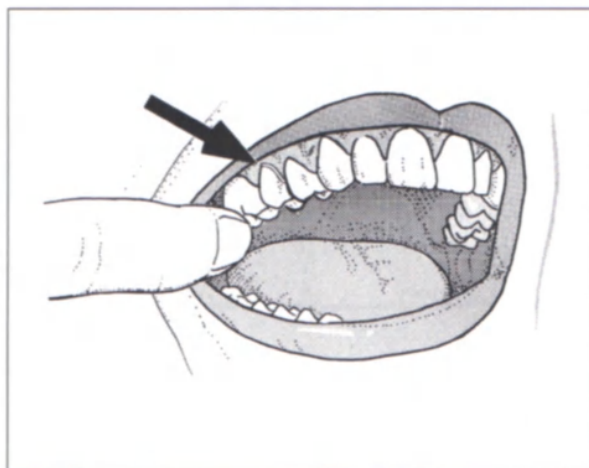
Оказалось, что этот ряд связан с механизмами роста, являясь основополагающим фактором в морфологии.<sup>20</sup>

Режущие края верхних центральных резцов и вершины бугорков клыков находятся на одной слегка изогнутой горизонтальной линии, а боковые резцы расположены выше этой линии приблизительно на 1,0 мм (рис. 23-12). Начиная от медиального края центральных резцов дистально к клыкам проксимальные контакты верхних передних зубов постепенно отклоняются в десневом направлении (рис. 23-13). Чем ближе к десне расположены контакты, тем шире становятся резцовые промежуточные пространства, создавая более динамичную и юную улыбку (рис. 23-14). В результате возрастных изменений и увеличения стираемости резцовые промежуточные пространства становятся минимальными (рис. 23-15). Для восстановления «выражения лица» пациента необходимо получить о нем исходную информацию.

В большинстве случаев при реставрации передних зубов меньше проблем возникает при почти точном вос-



**Рис. 23-16.** Если для пациента приемлема «разговорная эстетика», металл может быть виден при внимательном рассмотрении и оставаться незаметным при обычном общении



**Рис. 23-17.** Металлические шейки (стрелка) и окклюзионные поверхности будут неприемлемы, если пациент настаивает на «абсолютной эстетике»



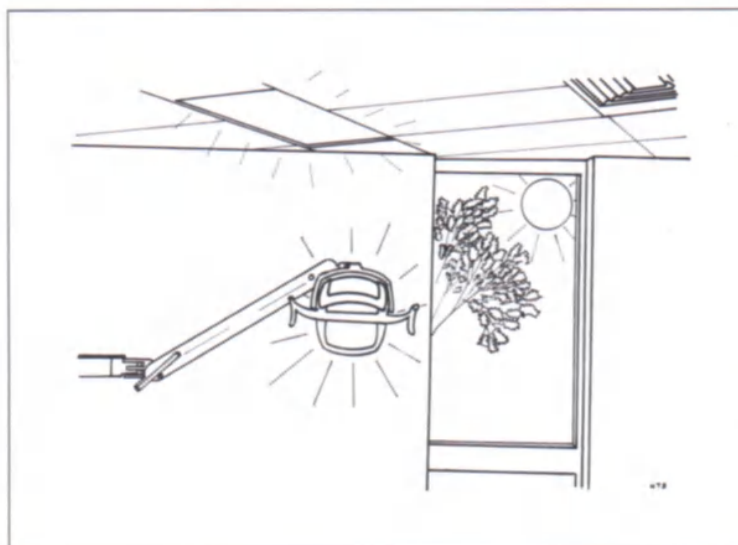
**Рис. 23-18.** При взгляде на зубы в настенное зеркало пациент увидит, как будет выглядеть восстанавливаемый зуб для окружающих на расстоянии разговорного общения



**Рис. 23-19.** При рассматривании в зеркало, которое находится в нескольких сантиметрах от лица, пациент сможет увидеть зубы так, как не увидит никто

становлении исходного положения зуба пациента. Однако, если исходное положение передних зубов утрачено вследствие заболевания или травмы, или для улучшения эстетики необходимы значительные изменения, новое положение зубов следует проверить с помощью провизорной реставрации. Удовлетворенность пациента в очень значительной степени может зависеть от комментариев коллег по работе или членов семьи. Только после того как провизорная реставрация прошла «боевое крещение», изменения включают в окончательную реставрацию.

Идеалы эстетики отличаются у разных культур, поколений, полов, и взгляды стоматологов на эстетику не должны быть единственным определяющим условием для окончательного результата.<sup>14</sup> Важно обсудить и понять эстетические ожидания пациента до изготовления реставрации. Абсолютная эстетика требует, чтобы металл не был виден даже при внимательном взгляде. Реставрация с невидимой металлической поверхностью будет соответствовать «разговорной эстетике» (рис. 23-16). С другой стороны, если металл можно увидеть при отведении губы и ярком освещении, направленном в сторону ротовой области, рестав-



**Рис. 23-20.** Основными источниками света в стоматологическом кабинете являются (по часовой стрелке сверху): флуоресцентные лампы, естественный свет и лампы накаливания

рация не будет соответствовать требованиям «абсолютной эстетики» (рис. 23-17).

У стоматолога возможно появление чувства досады, если пациент отказывается от присутствия металла, даже если он при обычных условиях не будет виден. Стоматолог поступит правильно, если вспомнит, что пациент является окончательным судьей «эстетичной» коронки или несъемного частичного протеза.<sup>12</sup> При работе в полости рта пациента следует ориентироваться на границы эстетически значимой зоны, которые определил пациент. Гораздо лучше изучить ее границы до изготовления реставрации.

По возможности обсуждение эстетических требований следует проводить перед настенным зеркалом (рис. 23-18), а не когда пациент находится в кресле с зеркалом в руке в освещении стоматологической установки (рис. 23-19). Верхние и нижние вторые моляры редко попадают в эстетически значимую зону, и стоматолог должен быть как можно более убедительным, чтобы пациент согласился на изготовление на эти зубы полных металлических коронок. Обычно эти зубы являются низкими, и после необходимого препарирования под металлокерамическую коронку может остаться слишком мало тканей зуба, что связано с ухудшением ретенции. Это может быть особенно важно, если моляр будет опорным зубом несъемного частичного протеза. При получении полностью информированного согласия стоматолог несет ответственность за информирование пациента о недостатках, связанных с использованием керамических материалов (большее препарирование зуба, увеличение риска перелома и повышенное стирание противоположных зубов).

## Выбор цвета

Для проведения эстетической реставрации стоматолог должен учитывать научную основу цвета, а также художественные аспекты выбора цвета. Цвет является феноменом света (красного, зеленого, коричневого, желтого) или визу-

ального восприятия, которое позволяет отличать идентичные по остальным параметрам объекты. Цвет зависит от трех факторов: 1 – наблюдателя, 2 – объекта и 3 – источника света.<sup>21</sup> Каждый из этих трех факторов переменен, и при изменении одного из них изменяется восприятие цвета.

Многие люди имеют определенную форму цветовой слепоты и не способны видеть некоторые цвета. Документально подтверждено, что недостаточность цветового зрения больше распространена у мужчин, чем у женщин, по современным данным, у 9,3 % мужчин и 0 % женщин.<sup>22</sup> Проведенная по соглашению с ADA в 1981 г. проверка цветового зрения у 670 стоматологов (635 мужчин и 35 женщин) была включена в Программу оценки здоровья (the Health Assessment Program). Шестьдесят пять мужчин (9,8 %) и одна женщина (0,1 %) имели недостаточность цветового зрения, а у лиц с красно-зеленой недостаточностью имелись более низкие показатели цветового зрения в желтой области видимого спектра.<sup>23</sup> Поскольку большинство стоматологов в Соединенных Штатах являются мужчинами, важно, чтобы стоматолог сам осознавал это состояние, если оно существует. При серьезном нарушении стоматолог может привлекать для выбора цвета зубного техника или обученного ассистента.

Наблюдаемый объект преобразует падающий на него свет путем поглощения, отражения, пропускания или преломления части или всей световой энергии, создавая при этом качество цвета. Кроме того, в различных участках того же объекта эти феномены могут проявляться в разной степени. На восприятие объекта может влиять рассеивание или отражение света от стен кабинета и мебели. Стены помещения, где проводится выбор цвета, должны быть нейтрального цвета, а при выборе цвета мебели для этого помещения следует избегать насыщенных оттенков.

Используемый источник света может оказывать определенное влияние на восприятие цвета. В стоматологических кабинетах распространены три источника света: естественный, лампы накаливания и флуоресцентные лампы (рис. 23-20). Видимая часть электромагнитного спектра находится между 380 и 750 нм. Каждый источник

света производит характерное цветовое распределение в свете, который он излучает.

Сам по себе естественный солнечный свет крайне изменчив. В полдень небо кажется голубым, когда солнечный свет проходит через меньший слой атмосферы. Утром или вечером происходит неравномерное распределение цветов, когда более короткие синие и зеленые лучи рассеиваются земной атмосферой, а более длинные красные и оранжевые лучи спектра способны проникать через атмосферу не рассеиваясь.

Искусственным источникам света также не хватает равномерного распределения цвета. В свете ламп накаливания преобладает красно-желтый и в недостаточной мере содержится синий свет. Этот тип света усиливает цвет всех красных и желтых объектов и ослабляет синие. Наоборот, при холодно-белом флуоресцентном источнике света с высокой энергией в сине-зеленой области и низкой энергией в красной области синий цвет усиливается, а красный ослабевает.

Существует специальный свет с «исправленным цветом» с более равномерным распределением цвета. Первоначальный выбор цвета должен проводиться при освещении с исправленным цветом, но любой цвет должен определяться при нескольких типах света, чтобы преодолеть проблему *метамерии*.<sup>21</sup> Метамерией является феномен изменения объектом цвета при различном освещении. Различные спектрофотометрические кривые света от поверхности керамической реставрации и эмали интактного зуба могут указывать на их одинаковый цвет при источнике света с определенным цветовым распределением. Однако они могут казаться разного цвета при источнике света с другим распределением цвета. Лучше выбрать компромиссный вариант цвета, который достаточно хорошо соответствует при всех трех типах света, чем выбрать оттенок, который может выглядеть почти идеально при солнечном свете, например, но плохо соответствует зубам пациента в домашних условиях или на работе.

Цвет имеет три характеристики: *оттенок*, *насыщенность* и *яркость*.<sup>24</sup> Чтобы было легким общение с зубными техниками-керамистами, стоматолог должен хорошо знать эти термины и их определение. *Оттенок* является качеством, которое отличает один цвет от другого. Это название цвета, например, красный, синий или желтый. Оттенком может быть основной цвет или сочетание цветов. *Насыщенность* является интенсивностью, или силой цвета. Например, красный и розовый могут быть одного оттенка. Красный имеет высокую насыщенность, а розовый, который в действительности является слабым красным, имеет низкую насыщенность.

*Яркость* – это относительное количество светлого и темного в оттенке. Яркость является наиболее важной характеристикой при выборе цвета. При невозможности достичь близкого соответствия шкале оттенков, следует выбрать более светлый цвет, так как его можно легче корректировать красителями до более низкой яркости. Невозможно с помощью красителей получить более светлый цвет (выше яркость), не увеличивая opakость. Серьезные изменения оттенка и насыщенности будут сопровождаться снижением яркости.

При создании керамических реставраций с естественным внешним видом необходимо учитывать ряд сопутствующих факторов. К этим факторам относятся: цвет, прозрачность, контур, текстура поверхности и блеск.<sup>25</sup> Выбор основного

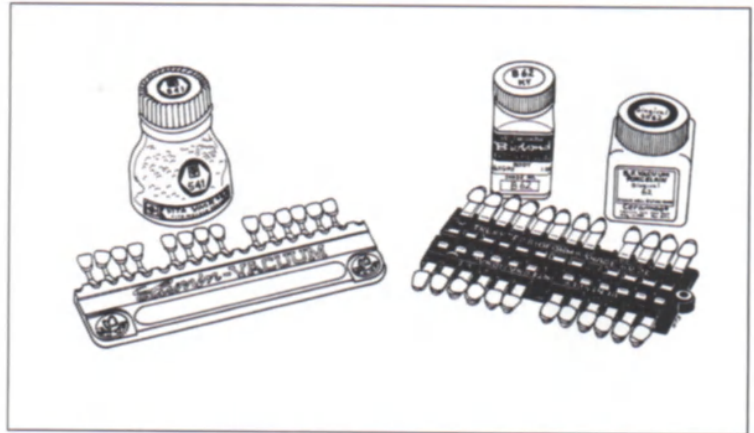
тона или цвета реставрации является только первым этапом. Предлагаемые шкалы оттенков не охватывают весь ряд цвета зубов, которые встречаются в природе.<sup>26–29</sup> Эти шкалы изготовлены из керамики без металла, и толщина керамики гораздо больше, чем у облицовки металлокерамической реставрации. Керамика на цветовом образце отличается от применяемой для реставрации.<sup>30</sup> Часто для этого используют тугоплавкую керамику, из которой изготавливают искусственные зубы для съемных протезов, с поверхностными красителями для получения нужного цветового оттенка.<sup>31,32</sup> Нетрудно увидеть, почему цвет является только начальной точкой; естественные зубы намного сложнее цветовых образцов, и все индивидуальные вариации невозможно охватить коммерческой шкалой приблизительно из 16 оттенков.

Для успешного восстановления естественных зубов керамическими реставрациями необходимо учитывать различные уровни прозрачности.<sup>33</sup> Уровень прозрачности оказывает влияние на цвет через яркость: с увеличением прозрачности яркость снижается. Величина, локализация и качество прозрачности имеют индивидуальные и возрастные отличия. У зубов молодых людей часто значительно выражена резцовая прозрачность, иногда с почти прозрачной эмалью. Со временем в процессе функционирования режущие края стираются, и эта эмаль с высокой степенью прозрачности утрачивается.

От ежедневных функциональных нагрузок, например при приеме пищи и чистке зубов, вестибулярный слой эмали становится тоньше, передавая дентину доминирующую роль в образовании цвета. Обычно зубы людей более старшего возраста характеризуются меньшей яркостью и большей насыщенностью, чем у молодых людей.<sup>12,14,25</sup> Уровень прозрачности будет определять глубину и протяженность эмалевого и прозрачного керамического слоя реставрации.<sup>35</sup>

Так как цвет зубов составляет очень узкую часть спектра видимого света, преобладающую роль в эстетике будут играть форма и контуры реставрации. Соответствие формы контуров имеет такое же значение, как точное соответствие цвета.<sup>36</sup> Незначительное цветовое несоответствие можно скрыть правильными контурами коронки.<sup>25</sup> Противоположный зуб позволяет получить важную информацию о правильных контурах, форме межзубного промежуточного пространства и индивидуальных нюансах вестибулярной поверхности.

Текстура поверхности зуба или керамической реставрации определяет количество и направление света, отраженного вестибулярной поверхностью, и этим влияет на эстетику. Для гармоничного соотношения с естественными зубами текстура поверхности коронки должна повторять отражательную способность соседних естественных зубов.<sup>35,36</sup> Как правило, для зубов молодых людей особенно характерны такие поверхностные нюансы, как крапчатость, складчатость, исчерченность и зубчатый режущий край. Под воздействием ежедневных функциональных нагрузок эти поверхностные элементы постепенно стираются, и с возрастом зубы становятся более гладкими с высокополированной поверхностью.<sup>37</sup> Обозначить количество и качество текстуры поверхности очень трудно. Некоторые авторы предлагают в виде образцов использовать стерильные удаленные зубы или индивидуальные цветные образцы.<sup>36</sup>



**Рис. 23-21.** Шкала оттенков должна соответствовать керамике: Вита-Люмин (Vita-Lumin) для керамики Вита (Vita) и Биоформ (Bioform) для керамики Биобонд (Biobond) и Церамко (Ceramco)



**Рис. 23-22.** Перед определением цвета пациент удаляет косметику и другие отвлекающие элементы

Ключ к успеху при создании реставраций с естественным внешним видом заключается в командном подходе к работе стоматолога и зубного техника. Часто керамист не принимает участия в определении цвета, обязывая стоматолога передать подробную информацию в лабораторию. К методам, используемым для передачи различных факторов, относятся письменное рабочее соглашение с указанием возраста и пола пациента, подробная диаграмма оттенков, диагностические и рабочие модели и фотографии.<sup>35</sup> Помощь в определении цвета, внутренней индивидуализации текстуры поверхности также могут оказать индивидуальные цветовые образцы.<sup>36,38</sup> Керамисты редко видят окончательный результат, поэтому крайне важно, чтобы стоматолог обеспечил обратную связь – как положительную, так и отрицательную.

### Последовательность выбора цвета

Существует несколько простых правил, которым должны следовать как начинающие, так и опытные специалисты. Их



**Рис. 23-23.** Перед определением цвета проводят очистку зубов

соблюдение не всегда является гарантией идеального ответа, но позволяет устранить причины многих ошибок и стандартизировать процесс.

При выборе цвета используют шкалу оттенков для керамики, с которой работает зубной техник (рис. 23-21). Каждая керамическая масса индивидуальна, и результаты будут самыми лучшими при использовании той шкалы, по которой производитель обозначил цвет материалов. Это будет лучше, чем заставлять техника обращаться к переходным таблицам.

Цвет всегда следует определять до препарирования восстанавливаемого зуба. Во время препарирования не только происходят дегидратация и изменение цвета зубов, но и загрязнение поверхности частицами препарированной эмали, металла и цемента.

Перед определением цвета пациенту предлагают удалить все, что отвлекает внимание. Особенно необходимо удалить губную помаду (рис. 23-22). Крупные яркие предметы, например серьги или очки, также могут отвлекать глаза от концентрации внимания на зубах. Яркий макияж, например румяна, также может помешать точному определению и требует снятия или изолирования. Для опреде-





Рис. 23-24. При определении цвета стоматолог находится между пациентом и источником света

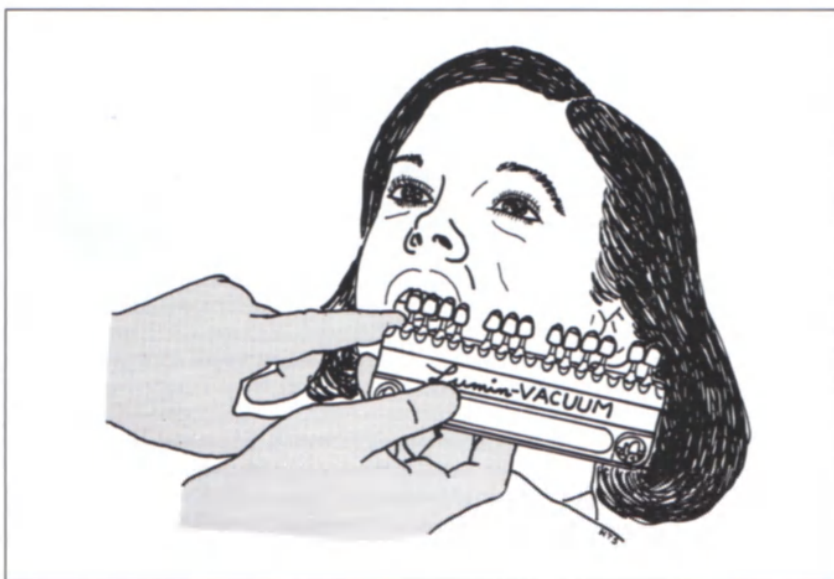


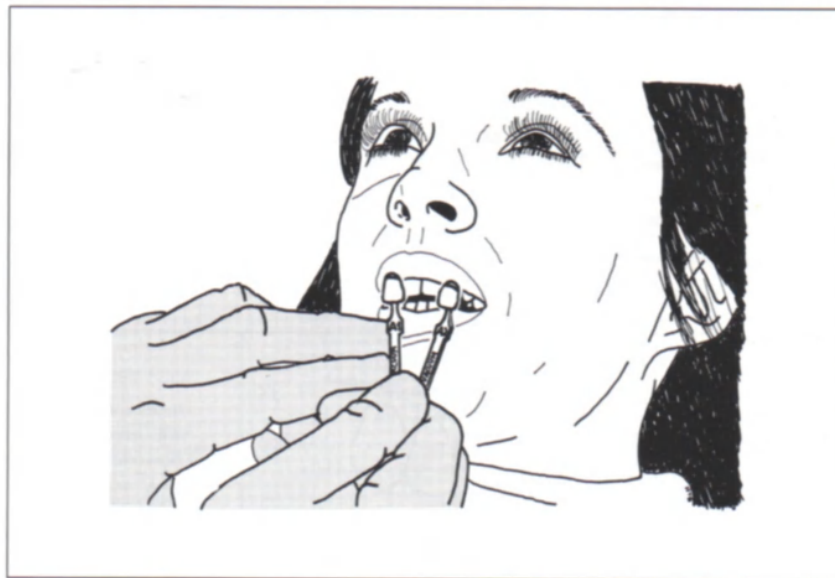
Рис. 23-25. Процесс определения цвета начинают с быстрого просмотра шкалы

ления цвета зубы должны быть чистыми и не покрыты налетом. В области определения цвета проводят быструю профилактическую очистку зубов резиновой чашкой и пастой (рис. 23-23). Поверхность тщательно промывают, чтобы удалить все следы пасты: иначе профилактическая процедура принесет больше вреда, чем пользы.

Пациент располагается вертикально, чтобы его рот находился на уровне глаз стоматолога (рис. 23-24). Стоматолог находится между пациентом и источником света. Сравнение оттенков проводят быстро (5 с или меньше), чтобы не уставали колбочки сетчатки.<sup>39,40</sup> Чем дольше наблюдатель удерживает пристальный взгляд, тем меньше

способность различать цвет, и колбочки становятся чувствительными к дополнительному для наблюдаемого цвету. Так как усталость от синего усиливает чувствительность к желтому, стоматолог должен перевести взгляд на синий объект (стена, драпировка, карточка и т. д.), пока глаза отдохнут. Цвет должен определяться в следующей последовательности: яркость, насыщенность и оттенок.

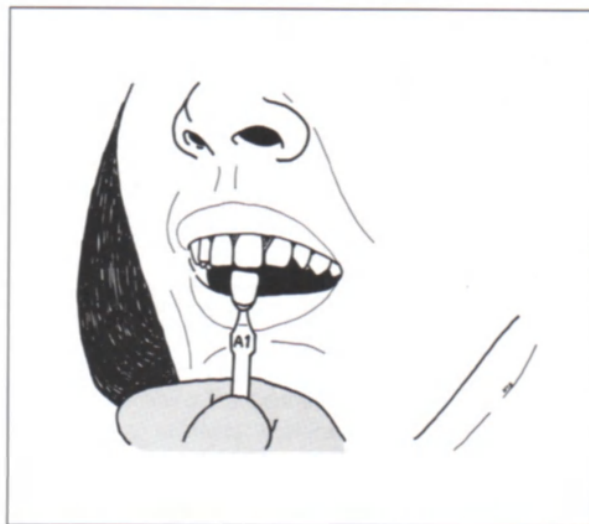
Быстро просматривают всю шкалу расцветки, отбирая вначале образцы, которые хуже всего подходят, и извлекают их (рис. 23-25). После этого останется несколько образцов, которые наиболее подходят. В процессе работы их увлажняют.



**Рис. 23-26.** При выборе одного из двух близко соответствующих образцов их удерживают с разных сторон от зуба



**Рис. 23-27.** Десневая часть образца шкалы соответствует десневому сегменту естественного зуба



**Рис. 23-28.** Режущий край образца сравнивают с режцовою областью зуба

При невозможности сделать выбор между двумя образцами их удерживают с каждой стороны от сравниваемого зуба (рис. 23-26). Если ни один образец не подходит достаточно хорошо, сравнивают десневую часть образца с придесневой областью зуба (рис. 23-27).

Шейки цветовых образцов часто покрыты наружными красителями. Перед определением цвета придесневой трети или половины зуба удаляют очень красивые, но отвлекающие шейки образцов.<sup>40,41</sup> Процесс определения цвета завершают сравнением режцовых сегментов тех образцов, которые наиболее соответствуют режцовой части зуба (рис. 23-28). Вначале выбирают оттенок при свете с исправ-

ленным цветом (индекс цветоотдачи 90 или выше), затем повторяют процесс минимум с еще одним источником света, чтобы уменьшить метамерию.

При выборе оттенка керамики яркость является наиболее важным параметром, поэтому необходимо смотреть на образцы сквозь полусомкнутые веки. При этом снижается способность различать цвет, но увеличивается способность различать яркость. Расположение цветовой шкалы по яркости также может облегчить правильное определение относительного уровня между светлыми и темными оттенками.

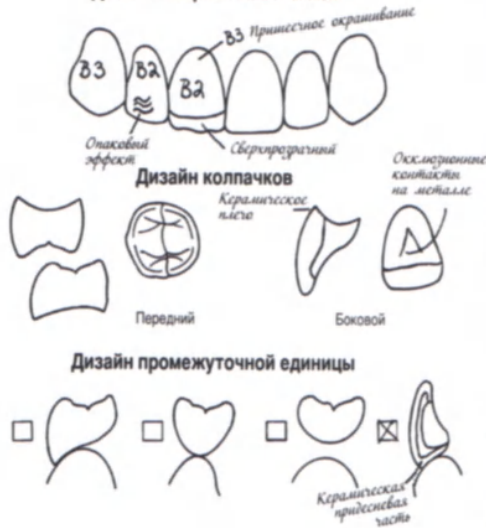
Внимательно изучают зуб, определяя уровень прозрачности и все индивидуальные нюансы, например линии тре-

### Наряд на выполнение зуботехнических работ

Пациент Томас Эдвардс  
 Лаборатория Tri-State Crown&Bridge Lab.  
 Адрес 1801 Central Avenue  
 Дата заказа 1 мая 1996 г.  
 Дезинфекция оттирка/модели Да  Нет   
 Примерка Да  Нет  Дата 15 мая 1996 г.

Тип реставрации Металлокерамический несъемный частичный протез  
 Зубы Верхние правые центральный и боковой резцы и клык  
 Сплав (МК) Олимпия  
 Керамика Ита VМК-68  
 Оттенок B2, B3 с. ниже  
 Дата сдачи 6 июня 1996 г.

#### Детали и варианты оттенков



#### Особые замечания

Пожалуйста, изготовьте передний МК мостовидный протез  
 Верните каркас на примерку  
 1) окислительные контакты на металле  
 2) керамическое плечо  
 Пожалуйста, добавьте керамику, отгладьте и отполируйте  
 Обратите внимание на характеристику (слева)

Спасибо

Стоматолог Борис Яблоновский  
 Адрес Нью-Йорк, 5-я Авеню, 1001  
 Лицензия 61580

Рис. 23-29. Описание планируемой реставрации должно быть точным и подробным

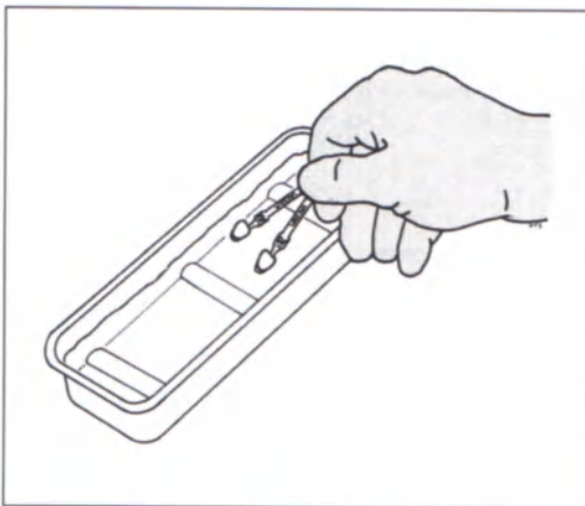


Рис. 23-30. После завершения определения цвета образцы шкалы помещают в дезинфицирующий раствор

щин, зоны гипоминерализации и т. д. Пародонтальным зондом или другим измерительным инструментом с миллиметровыми делениями определяют расположение и протяженность этих индивидуальных элементов. Воссоздание в керамике цвета, прозрачности и индивидуальных нюансов позволит придать реставрации более живой вид, чем при простом нанесении наружных красителей после обжига керамики.

В карте пациента следует начертить схему вестибулярной поверхности зуба и графически записать всю необходимую информацию о пациенте. Указывают разные оттенки, если их выбрано несколько для различных участков зуба. Эту информацию переносят в рабочее соглашение с лабораторией, делая ее по возможности полной (рис. 23-29). В случае возможности хорошим решением будет направление в лабораторию цветового образца, модели, включающей противоположный зуб, и фотографии.

После окончания работы с цветовой шкалой ее дезинфицируют (рис. 23-30). Так как элементы большинства расцветок сделаны из пластика, следует избегать автоклавирования или других процедур, связанных с нагреванием.

## Литература

1. Tjan AHL, Miller GD: The JGP: Some esthetic factors in a smile. *J Prosthet Dent* 1984; 51:24-28.
2. Moskowitz ME, Nayyar A: Determinants of dental esthetics: A rationale for smile analysis and treatment. *Compend Contin Educ Dent* 1995; 16:1164-1186.
3. Heinlein WD: Anterior teeth: Esthetics and function. *J Prosthet Dent* 1980; 44:389-393.
4. Vig RG, Brundo GC: The kinetics of anterior tooth display. *J Prosthet Dent* 1978; 39:502-503.
5. Andrews LF: The six keys to normal occlusion. *Am J Orthod* 1972; 62:296-309.
6. Powell N, Humphreys B: *Proportions of the Aesthetic Face*. New York, Thieme-Stratton, 1984, pp 2, 4-9, 50.
7. Lombardi RE: The principles of visual perception and their clinical application to denture esthetics. *J Prosthet Dent* 1973; 29:358-382.
8. Cipra DL, Wall JG: Esthetics in fixed and removable prosthodontics: The composition of a smile. *J Tenn Dent Assoc* 1991; 71:24-29.
9. Brisman AS: Esthetics: A comparison of dentists' and patients' concepts. *J Am Dent Assoc* 1980; 100:345-352.
10. Black GV: *Descriptive Anatomy of the Human Teeth*. Philadelphia, Wilmington Dental Mfg Co, 1890, p 14-15.
11. Shillingburg HT, Kaplan MJ, Grace CS: Tooth dimensions—A comparative study. *J South Calif Dent Assoc* 1972; 40:830-839.
12. Brisman A, Hirsch SM, Paige H, et al: Tooth shade preferences in older patients. *Gerodontology* 1985; 1:130-133.
13. Levin EI: Dental esthetics and the golden proportion. *J Prosthet Dent* 1978; 40:244-252.
14. Heyman HO: The artistry of conservative esthetic dentistry. *J Am Dent Assoc* 1987; 115:14E-23E.
15. Barratt K: *Logic and Design in Art, Science and Mathematics*. New York, Design Books, 1980, p 108-111.
16. Ricketts RM: The golden divider. *J Clin Orthod* 1981; 15:752-759.
17. Pedoe D: *Geometry and the Visual Arts*. New York, Dover Publications, 1983, pp 69, 70.
18. Huntley HE: *The Divine Proportion—A Study in Mathematical Beauty*. New York, Dover Publications, 1970, pp 23, 62, 64, 161.
19. Gardner M: The multiple fascinations of the Fibonacci sequence. *Scientific Amer* 1969; 220:116-120.
20. Ricketts RM: Divine proportion in facial esthetics. *J Clin Orthod* 1981; 15:752-59.
21. Sproull RC: Color matching in dentistry. Part III. Color control. *J Prosthet Dent* 1974; 31:146-154.
22. Wasson W, Schuman N: Color vision and dentistry. *Quintessence Int* 1992; 23:349-353.
23. Moser JB, Wozniak WT, Naleway CA, Ayer WA: Color vision in dentistry: A survey. *J Am Dent Assoc* 1985; 110:509-510.
24. Sproull RC: Color matching in dentistry. Part I. The three-dimensional nature of color. *J Prosthet Dent* 1973; 29:416-424.
25. Winter RR: Achieving esthetic ceramic restorations. *J Calif Dent Assoc* 1990; 18:21-24.
26. Clark EB: Tooth color selection. *J Am Dent Assoc* 1933; 20:1065-1073.
27. Sproull RC: Color matching in dentistry. Part II. Practical applications of the organization of color. *J Prosthet Dent* 1973; 29:556-566.
28. Preston JD: The metal-ceramic restoration: The problems remain. *Int J Periodont Rest Dent* 1984; 4(5):9-23.
29. Miller LL: Organizing color in dentistry. *J Am Dent Assoc* 1987; 115:26E-40E.
30. Preston JD: Current status of shade selection and color matching. *Quintessence Int* 1985; 16:47-58.
31. Bergen SF: Color in esthetics. *N Y State Dent J* 1985; 51:470-471.
32. Wall JG, Cipra DL: Esthetics in fixed and removable prosthodontics: Shade selection in metal-ceramics. *J Tenn Dent Assoc* 1992; 72:10-12.
33. Yamamoto M: *Metal-Ceramics: Principles and Methods of Makato Yamamoto*. Chicago, Quintessence Publishing Co, 1985, p 350.
34. Bell AM, Kurzeja R, Gamberg MG: Ceramometal crowns and bridges. Focus on failures. *Dent Clin North Am* 1985; 29:763-778.
35. Kessler JC: Dentist and laboratory: Communication for success. *J Am Dent Assoc* 1987; 115:97E-102E.
36. Sorensen JA, Torres TJ: Improved color matching of metal ceramic restorations. Part II Procedures for visual communication. *J Prosthet Dent* 1987; 58:669-677.
37. Pilkington EL: Esthetics and optical illusions in dentistry. *J Am Dent Assoc* 1936; 23:641-651.
38. Seluk LW, Lalonde TD: Esthetics and communication with a custom shade guide. *Dent Clin North Am* 1985; 29:741-751.
39. Yamamoto M: *Metal-Ceramics: Principles and Methods of Makato Yamamoto*. Chicago, Quintessence Publishing Co, 1985, p 240.
40. Sorensen JA, Torres TJ: Improved color matching of metal-ceramic restorations. Part I: A systematic method for shade determination. *J Prosthet Dent* 1987; 58:133-139.
41. O'Keefe KL, Strickler ER, Kerrin HK: Color and shade matching: The weak link in esthetic dentistry. *Compend Contin Educ Dent* 1990; 11:116-120.

## Цельнокерамические реставрации

Стоматологическая керамика играет важную роль при изготовлении эстетичных несъемных зубных протезов. Необходимые эстетические свойства керамики обеспечиваются ее прозрачностью, пропусканием света и биосовместимостью. Однако хрупкая природа стоматологической керамики, по сути – некристаллического стекла, структурными элементами которого являются кремний и кислород (тетраэдры  $\text{SiO}_4$ ), ограничивает применение этого материала. Для изготовления реставраций зубов керамика должна обладать следующими свойствами:

- 1) низкой температурой плавления;
- 2) высокой вязкостью;
- 3) устойчивостью к расстеклованию.

Эти свойства достигаются при добавлении к основной структуре других оксидов.

Температура плавления снижается при уменьшении поперечных связей между кислородом и кремнием с помощью модификаторов, например оксида калия, оксида натрия и оксида кальция. К сожалению, эти модификаторы, или плавни, также уменьшают вязкость. От стоматологической керамики требуется высокая устойчивость к оседанию, чтобы реставрация сохраняла свою основную форму во время обжига. Это обеспечивается за счет промежуточного оксида, оксида алюминия, который вводится в кремний-кислородную решетку.

При слишком большом добавлении в керамику модификаторов для разрывания тетраэдров  $\text{SiO}_4$  стекло стремится расстекловаться, или кристаллизоваться. Это становится особой проблемой для керамики с повышенным коэффициентом термического расширения, так как для увеличения расширения вводят щелочи, которые разрывают кремний-кислородную решетку. При очень большом количестве обжигов керамика может расстекловаться, в результате чего приобретает молочный оттенок и плохо глазуруется.

Керамику можно классифицировать по температуре обжига<sup>2</sup>:

- 1) *тугоплавкая*: 1290–1370 °С;
- 2) *среднеплавкая*: 1090–1260 °С;
- 3) *легкоплавкая*: 870–1065 °С.

Тугоплавкую керамику обычно используют для изготовления фарфоровых зубов, однако в некоторой степени ее можно применять для изготовления фарфоровых жакетных коронок. Типичная тугоплавкая керамика состоит из полевого шпата (70–90 %), кварца (11–18 %) и каолина (1–10 %). Главной составляющей полевого шпата является

Таблица 24-1. Компоненты стоматологической керамики<sup>1</sup>

	Легкоплавкая керамика	Среднеплавкая керамика
Диоксид кремния	69,4 %	64,2 %
Оксид бора	7,5 %	2,8 %
Оксид кальция	1,9 %	—
Оксид калия	8,3 %	8,2 %
Оксид натрия	4,8 %	1,9 %
Оксид алюминия	8,1 %	19,0 %
Оксид лития	—	2,1 %
Оксид магния	—	0,5 %
Оксид пятивалентного фосфора	—	0,7 %

диоксид кремния в форме  $\text{Na}_2\text{O Al}_2\text{O}_3 6\text{SiO}_2$  и  $\text{K}_2\text{O Al}_2\text{O}_3 6\text{SiO}_2$ . При плавлении он образует стекловидный материал, который придает керамике ее прозрачность. Он действует как матрица для тугоплавкого кварца ( $\text{SiO}_2$ ), который в свою очередь формирует огнеупорный скелет, вокруг которого плавятся другие материалы. Он помогает керамической реставрации сохранять свою форму в процессе обжига. Каолин, т.е. глина, является липким материалом, который связывает вместе частицы «зеленой», или необожженной, керамики.

Легко- и среднеплавкую керамику получают в процессе т. н. *фриттования*. Ряд составляющих керамики плавится, резко охлаждается и размалывается до очень тонкого порошка. При повторном обжиге при изготовлении реставрации порошок плавится при более низкой температуре и не подвергается пирохимической реакции. Компоненты типичной легко- и среднеплавкой керамики представлены в табл. 24-1.<sup>1</sup>

При добавлении оксидов некоторых металлов (циркония, титана и олова) керамика становится опаковой. Слой опаковой керамики используют для маскирования металлического колпачка металлокерамической реставрации. Некоторые соединения других металлов добавляют в состав фритты для придания керамике цвета<sup>1</sup>: индий (желтый); хром, олово (розовый); оксид железа (черный); соли кобальта (синий).

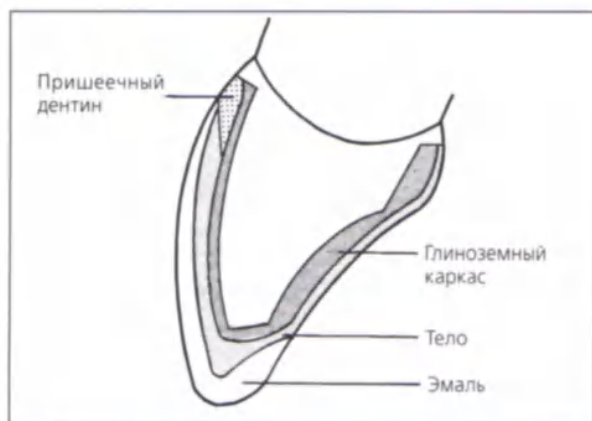


Рис. 24-1. Послойное строение фарфоровой жакетной коронки (по McLean и Hughes<sup>4</sup>)

## Цельнокерамические коронки

Первая цельнокерамическая коронка была разработана Ландом (Land)<sup>3</sup> в 1886 г. и была известна как *фарфоровая жакетная коронка* (ФЖК). Много десятков лет эта конструкция являлась наиболее эстетичной полной реставрацией зуба. ФЖК изготавливалась из тугоплавкой керамики с использованием платиновой фольги для опоры во время обжига. Опору функционирующей коронки обеспечивал подлежащий препарированный зуб. Этот тип реставраций был подвержен переломам, поэтому его применение ограничено одиночными реставрациями в области передних зубов, преимущественно резцов.

В связи с более строгими требованиями к естественному виду коронок в течение последних лет стоматологами и производителями керамики было исследовано множество методов упрочнения керамики с конечной целью получить керамический материал, который обладает не только высоким уровнем эстетических свойств и совместимостью с мягкими тканями, но и достаточной прочностью для изготовления несъемных частичных протезов.

В 1965 г. McLean и Hughes разработали технологию изготовления фарфоровой жакетной коронки с внутренним каркасом из глиноземной керамики, 40–50 % которой составляли кристаллы оксида алюминия, для блокирования роста трещин (рис. 24-1).<sup>4</sup> Упрочняющий внутренний каркас реставрации, который покрывает препарированный зуб, облицовывали обычной керамикой. По прочности такая реставрация приблизительно в два раза превышала традиционную ФЖК. Использование такого упрочнения способствовало возрождению фарфоровых жакетных коронок. К сожалению, прочность еще оставалась достаточной только для изготовления одиночных коронок на передние зубы.

Устойчивость к переломам у фарфоровых жакетных коронок из глиноземной керамики была улучшена благодаря технологии, при которой платиновая матрица остается в окончательной реставрации.<sup>5,6</sup> Прочность коронки еще больше увеличилась при внедрении методики «двойной фольги». Матрица из платиновой фольги не только обеспечивала дополнительную поддержку для керамики, но и способствовала химической связи между покрытой оловом фольгой и оксидами керамики. Однако оставляемая в

коронке платиновая фольга уменьшала пропускание света, что в определенной степени снижало эстетическое преимущество цельнокерамической реставрации.

Последние два десятилетия поиски сконцентрированы на упрочнении стоматологической керамики за счет модификации ее микроструктуры. В типичную «стекловидную» матрицу полевошпатной керамики включают уникальную кристаллическую структуру, которая изменяет как оптические, так и механические свойства керамики. Прочность и устойчивость к переломам можно непосредственно сравнить на материалах с аналогичными поверхностными дефектами.<sup>8</sup> Упрочнение керамики происходит за счет трех механизмов, и все они требуют введения второй фазы теплового кристаллообразования для увеличения энергии, необходимой для роста трещин:

1. **Взаимодействие на вершине трещины.** Препятствия в микроструктуре задерживают распространение трещины за счет переориентирования или отклонения плоскости перелома.
2. **Экранирование вершины трещины.** Процессы, вызываемые высоким напряжением в области вершины трещины, приводят к уменьшению напряжения; то есть закалка трансформацией (часто связанная с цирконием) и закалка микротрещинами.
3. **Соединение трещин.** Кристаллическая структура второй фазы действует как «перевязочный материал», предупреждая дальнейшее открытие трещин.<sup>9,10</sup> В 1980-е гг. было разработано несколько «новых» видов цельнокерамических реставраций, которые были основаны на введении кристаллической структуры второй фазы для упрочнения керамики. К ним относятся две системы литой стеклокерамики (Дайкор, Дентсплай; Dicos<sup>11</sup> и Цералперл, Киоцера; Ceraparl, Куосера<sup>12</sup>) и безусадочная керамическая коронка Церестор на основе оксида алюминия (Курс Биомедикал; Cerestore Non-Shrink Alumina Ceramic, Coors Biomedical Co<sup>13,14</sup>).

Привлекательной стороной этих систем изготовления коронок было использование методики замены воска. Они обладали лучшей эстетикой, чем металлокерамические реставрации, и метод упрочнения предполагал потенциал большей прочности. К сожалению, предложенные в них улучшения не могли компенсировать недостатки каждой из систем. Большой проблемой была необходимость приобретения дорогого оборудования и материалов, которые в свою очередь требовали оплаты более высоких лабораторных расходов. Эти виды керамики были недостаточно прочными для изготовления несъемных частичных протезов, поэтому каждая система по сути стала еще одним методом изготовления ФЖК, но за более высокую цену. Помимо высокой стоимости, методика была очень зависима от строгого соблюдения протокола, что было связано с высоким риском неудач (сколов). Эти системы изготовления цельнокерамических коронок стали жертвой конъюнктуры рынка.

В системе Церестор каркас, или колпачок, для обеспечения краевого прилегания и поддержки для керамики моделировался из воска. После этапа формовки керамический материал с высоким содержанием кристаллов глинозема плавился и заливался в форму. Нагревание формы происходило в течение ночи, каркас извлекали из формовочной массы и на него наносили обычную керамическую массу. В процессе обжига керамической облицовки возможна деформация каркаса, а эстетику может нарушать опавшая природа каркаса, особенно в краевой области.



Идея литья керамики не является новой. В 1923 г. Wain описал метод заливки стекла в огнеупорную форму аналогично методике замены воска при литье золота.<sup>15</sup> В 1968 г. MacCulloch изготовил искусственные зубы из стеклокерамики, применяемой для производства столового фарфора (Pyrosil), и предложил использовать стеклокерамику для изготовления вкладок и коронок.<sup>16</sup> Прочность определенных сортов стекла можно повысить за счет добавления в расплавленное стекло небольшого количества кристаллизующего агента (фосфат металла) и нагревания стекла после застывания. Во время фазы повторного нагревания, керамизации (*ceramming*), на мелких металлических центрах кристаллизации формируются кристаллы, которые повышают прочность керамики.

Система отливаемой стеклокерамики Дайкор была предложена в 1980-е гг. В состав этого стеклокерамического материала входили  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{MgO}$ , фторид в форме  $\text{MgF}_2$ , в меньшем количестве  $\text{Al}_2\text{O}_3$  и  $\text{ZrO}_2$  для прочности и флуоресцирующий агент для эстетики.<sup>17,18</sup> Фторид действует как кристаллизующий агент (являясь источником фторид-ионов), необходимый в фазе кристаллизации, и улучшает текучесть расплавленного стекла.<sup>17</sup>

Технология изготовления реставраций по системе Дайкор была очень понятной, так как основывалась на восковом моделировании коронки с полным анатомическим контуром при точном контроле окклюзии и осевых контуров.<sup>19</sup> Для формовки восковой модели используют фосфатную формовочную массу, форму прокаливают, заливают расплавленным стеклом и после застывания отливку извлекают. Отливка остается в формовочной массе и повторно нагревается для образования центров кристаллизации и роста кристаллической фазы. После керамизации материал приблизительно на 55 % имеет кристаллическую структуру и содержит кристаллы четырехкремневой фторслюды ( $\text{K}_2\text{Mg}_5\text{Si}_8\text{O}_{20}\text{F}_4$ ).<sup>19</sup>

Эти кристаллы подобны кристаллам слюды, и их микроструктура состоит из большого количества мелких, связанных между собой, нерегулярно ориентированных кристаллов. Керамизированная отливка является бесцветной. Цвет создается за счет наружных красителей. Отсутствие внутреннего цвета подвергалось критике, однако прозрачность отливки послужила основой для модификации, где керамика Дайкор используется как материал для колпачка. Для придания необходимых контуров и цвета наносят обычную керамическую массу. Несмотря на значительные стартовые расходы, керамика Дайкор стала популярной при изготовлении частичных и полных реставраций зубов во всех отделах зубного ряда. К сожалению, высокий уровень неудач при использовании в области жевательных зубов и разработка других материалов привели к отказу от этой технологии.

При работе с отливаемой стеклокерамикой Цераперл также использовались метод замены воска и этап повторного нагревания для создания микроструктурной структуры. Микроструктура этой керамики состоит из кристалла  $\text{CaP}_2\text{O}_5\text{SiO}_5$ , который похож на гидроксиапатит эмали зубов.<sup>12,20</sup> Кратковременное существование этой системы сделало ее относительно малоизвестной в Соединенных Штатах.

Вероятно, самым большим достижением в развитии стеклокерамики было упрочнение микроструктуры вторичной кристаллической фазой. Материалы самого последнего

**Таблица 24-2. Упрочняющие кристаллы, используемые в стоматологической керамике**

Упрочняющий кристалл	Торговая марка	Производитель
Оксид алюминия	<i>Vitadur-N core</i> <i>In-Ceram</i>	Vident, Brea, CA Vident
Оксид алюминия и циркония	<i>In-Ceram</i> (современная)	Vident
Лейцит	<i>Cerinate</i>	Den-Mat Corp, Santa Maria, CA
	<i>IPS-Empress</i>	Ivolclar North America, Amherst, NY
	<i>Optec HSP</i> <i>Vita VMK 68</i>	Jeneric/Pentron, Wallingford, CT Vident
Магний-алюминиевая шпинель	<i>In-Ceram Spinell</i>	Vident
Санидин	<i>Mark II</i>	Vident
Усы оксида циркония	<i>Mirage II fiber</i>	Myron International Kansas City, KS

поколения высокопрочной керамики для изготовления цельнокерамических реставраций включают в себя различные упрочняющие кристаллы (табл. 24-2). Два материала, АйПиЭс-Импресс (Ивокляр; IPS-Empress) и Ин-Церам (Видент; In-Ceram, Vident), отличаются своей уникальной технологией и популярностью.

Показанием к использованию системы АйПиЭс-Импресс является изготовление вкладок, накладок, виниров и полных коронок. Система основана на упрочненной лейцитом стеклокерамике, которая при нагревании прессуется в форму из фосфатной формовочной массы. При этом получают внутренний каркас или полную реставрацию. В отличие от предыдущих видов стеклокерамики, для системы АйПиЭс-Импресс не требуется цикл повторного нагревания для инициации кристаллической фазы кристаллов лейцита. Вместо этого они формируются в стеклянной матрице полевошпательной керамики в течение различных температурных циклов.<sup>21</sup>

После извлечения реставрации из формы на поверхность бесцветного материала можно нанести красители с высоким содержанием пигментов и глазурь для окончательного оформления реставрации. Популярным методом является использование каркаса, или «дентинной структуры», из АйПиЭс-Импресс с последующим облицовыванием керамической массой. Широкий выбор оттенков и степени прозрачности, подобной структуре естественного зуба, обеспечивает отличный эстетический результат.<sup>22</sup>

По результатам испытания на усталость, керамика АйПиЭс-Импресс менее подвержена усталости материала и выдерживает большее разрушающее напряжение в течение 12 лет по сравнению с полевошпательной керамикой.<sup>23</sup> Однако она обладает меньшей прочностью на сжатие, чем металлокерамические коронки или реставрации из Ин-Церам.<sup>24</sup> При сравнении прочности на изгиб у современных керамических материалов АйПиЭс-Импресс обладает меньшей устойчивостью к образованию переломов и трещин, чем упрочненная оксидом алюминия керамика.<sup>10,25</sup> Низкая прочность на изгиб не позволяет использовать

АйПиЭс-Импресс для несъемных частичных протезов, тем не менее, материал предлагает ряд вариантов восстановления одиночных зубов реставрациями с высокой прозрачностью.

Материал Ин-Церам является перспективным для изготовления цельнокерамических коронок и несъемных частичных протезов. Эта система сформировалась из разработок Sadoun<sup>26</sup> в 1985 г., использовавшего глинозем (оксид алюминия) как материал для каркаса коронки. Взвесь тонко размолотого материала (*шликер*) замешивают до жидкой, сметанообразной консистенции и кисточкой наносят на штамп по методике, которая называется *шликерным литьем*. Глинозем обжигают, или *синтеруют*, в печи. При этом расплавленные частицы спекаются, не расплавляясь.<sup>2</sup> В процессе второго обжига на пористую поверхность каркаса наносят стекло, которое *настаивается*, или абсорбируется пористым материалом каркаса под действием капиллярных сил. Плотные упакованные кристаллы глинозема ограничивают распространение трещин, и пропитывание стеклом устраняет остаточную пористость.<sup>27</sup>

При сравнении глиноземного материала для изготовления каркаса, полевошпатной керамики (VMK 68) и стеклокерамики (Дайкор) прочность на изгиб пропитанного глиноземного каркаса в 2,5 раза превышала значения для стеклокерамики и полевошпатной керамики.<sup>28</sup>

Несмотря на относительно низкую прочность синтерированного глиноземного каркаса, после пропитывания стеклом происходит значительное увеличение прочности.<sup>28</sup> Форма каркаса напоминает колпачок металлокерамической коронки. Каркас образует прочную субструктуру, которая противодействует изгибу и поддерживает облицовку. Для придания реставрации окончательных контуров и цвета на каркас наносят обычную керамическую массу (Витадур-Н, Vitadur-N или Витадур Альфа, Vitadur Alpha; Видент).

Исследование, проведенное в США и Европе, подтверждает оптимальные физические свойства Ин-Церам. При воздействии нагрузки на осевые поверхности одинаковых по форме коронок на премоляры коронки из Ин-Церам были более устойчивы к переломам, чем реставрации двух других цельнокерамических систем (Хай-Церам, Hi-Ceram и облицованная стеклокерамика). Устойчивость к образованию переломов в керамике Ин-Церам и в металлокерамических коронках (контроль) не имела значительных отличий, однако авторы исследования стандартизировали количество обжигов для групп, исключив обжиг опакочной керамики в контрольной группе.<sup>29</sup>

В другом исследовании сравнивалась прочность на сжатие реставраций из Ин-Церам и АйПиЭс-Импресс с металлокерамическими коронками. По его результатам, керамика Ин-Церам обладала более высокой прочностью на сжатие, чем АйПиЭс-Импресс, но меньшей, чем контрольная металлокерамика.<sup>25</sup> Оценка прочности на изгиб и сопротивление образованию трещин имеет большее клиническое значение.

При сравнении прочности на изгиб шести керамических материалов нового поколения все каркасные материалы Ин-Церам (упрочненный оксидом алюминия, упрочненный оксидом алюминия и циркония, а также магнийалюминиевая шпинель) обладали значительно большей прочностью, чем все другие керамические системы. Шпинель является природным оксидом магния ( $Mg^{2+}$ ) и алюминия ( $Al^{3+}$ ), где

другие металлы могут заменять два выше названных. Эти композиции широко применяются для получения огнеупорных материалов. Отклонение трещин является принципиальным механизмом упрочнения в высококристаллических материалах.<sup>10</sup> При оценке устойчивости к переломам и твердости оксид алюминия был наиболее эффективным упрочняющим элементом.<sup>21</sup>

На прочность керамики влияют размер, количество и распределение трещин, особенно в участках с высоким растягивающим напряжением. Поры и дефекты на границе каркаса и керамики будут способствовать распространению трещин и разрушению при сохранении интактного каркаса.<sup>30</sup> Благодаря высокой прочности и ударной вязкости керамику Ин-Церам используют для изготовления несъемных частичных протезов, но производитель рекомендует восстанавливать только дефекты малой протяженности в области передних зубов (три единицы).

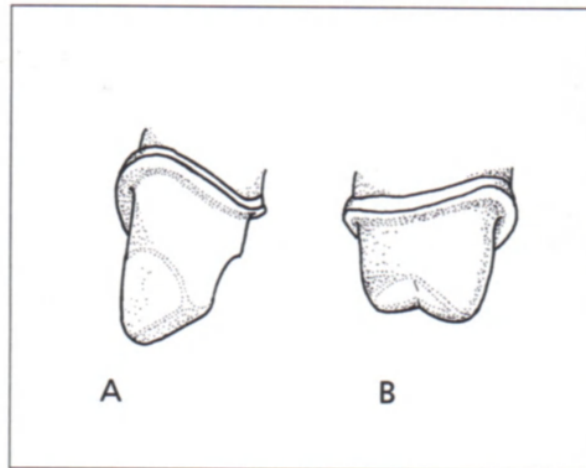
По данным анализа 20 экспериментальных (*in vitro*) и 9 клинических несостоятельных несъемных частичных протезов, у всех образцов разрушение возникло в области соединительного элемента. Приблизительно 70–78 % начинается от границы каркас-облицовка.<sup>31</sup> Все экспериментальные реставрации и большинство клинических образцов замещали жевательные зубы, подтверждая рекомендацию производителя изготавливать несъемные частичные протезы только в области передних зубов. Разработка новейших каркасных материалов с 33 %-ным содержанием оксида циркония позволяет достаточно упрочнить каркасный материал при изготовлении несъемных частичных протезов в области жевательных зубов.

Ранние оценки реставраций из Ин-Церам были больше невероятными, чем очевидными. Однако начальные долгосрочные клинические исследования имели положительный результат. В одном исследовании велось наблюдение за 63 коронками Ин-Церам в течение 24–44 мес (в среднем 37,6 мес). В этот период уровень успешных результатов составил 98,4 % при несостоятельности одной коронки из-за неправильного препарирования зуба.<sup>32</sup> Предметом другого исследования были 76 реставраций, которые являлись одиночными коронками и несъемными частичными протезами. Одиночные реставрации успешно прошли период наблюдения 35 мес. Неудачные результаты были отмечены только для несъемных частичных протезов. Интересно отметить, что эндодонтическое лечение вследствие «обширного препарирования зуба» потребовалось для трех зубов из 68.<sup>33</sup>

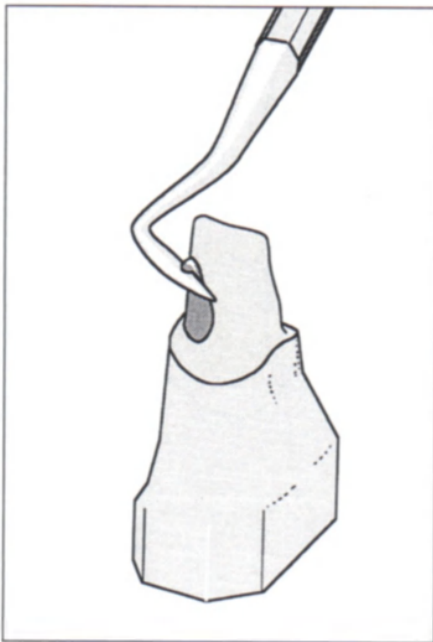
Одним недостатком металлокерамических реставраций является отсутствие прохождения света через металлический колпачок. Улучшенный эстетический результат цельнокерамических реставраций отчасти связан со способностью керамики пропускать свет. Современные технологии изготовления цельнокерамических коронок значительно улучшили этот эстетический параметр. При измерении пропускания света дисками из Ин-Церам различных размеров и оттенков была установлена обратная зависимость между толщиной и пропусканием света. Пропускание света также снижается при увеличении интенсивности цвета образца.<sup>34</sup>

Системы керамики, упрочненной оксидом алюминия, значительно улучшают показатели отражения света по сравнению с металлокерамическими коронками.<sup>35</sup> Однако опалочный оксид алюминия уменьшает прозрачность в

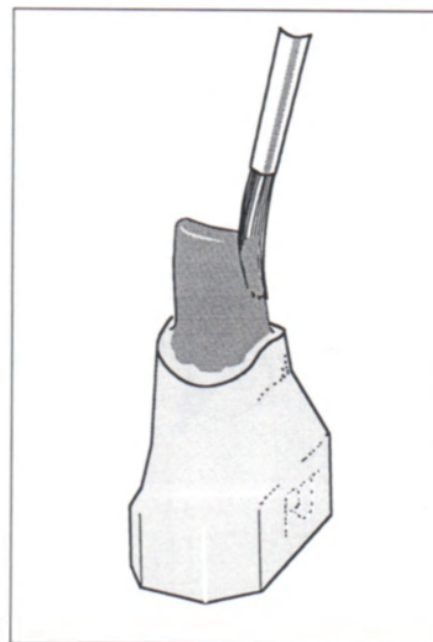




**Рис. 24-2.** Подготовка зуба под цельнокерамическую коронку: А – передний зуб; В – жевательный зуб



**Рис. 24-3.** Блокирование поднутрений на осевых стенках



**Рис. 24-4.** Компенсационный материал наносит на подготовленную поверхность, не доходя до границы препарирования

отличие от упрочненных лейцитом систем (Оптек, Оптек; АйПиЭс-Импрес). Для улучшения пропускания и отражения света одиночными коронками на передние зубы, где не требуется максимальная прочность, можно использовать магнийалюминиевую шпинель. При этом трансиллюминация (просвечивание) соответствует показателям для естественных зубов.<sup>36</sup>

Благодаря многообразию каркасных материалов для работы в различных клинических ситуациях и на основании показателей прочности и долговечности система Ин-Церам заслуживает внимания при планировании цельнокерамических реставраций зубов. Ниже будет представлен процесс изготовления типичной реставрации. Для клинического успеха системы необходимо строго соблюдать инструкции и использовать рекомендуемые материалы.<sup>37</sup>

## Изготовление коронки

При изготовлении цельнокерамической коронки необходимо значительное препарирование зуба для обеспечения минимальной толщины каркасного материала, внутренней характеристики цвета и возможности сохранить биологически приемлемые контуры. Минимальное препарирование для реставрации Ин-Церам проводится на глубину 1 мм.<sup>27</sup> Однако более предпочтительной является глубина 1,5 мм на вестибулярной поверхности и 1,5–2,0 мм на окклюзионной поверхности. Все углы следует закруглить.<sup>26,28</sup> (Полное описание препарирования зуба под цельнокерамическую коронку представлено в главе 10.)

Границей препарирования является радиальный уступ шириной 1 мм на вестибулярной поверхности и 0,5–0,7 мм

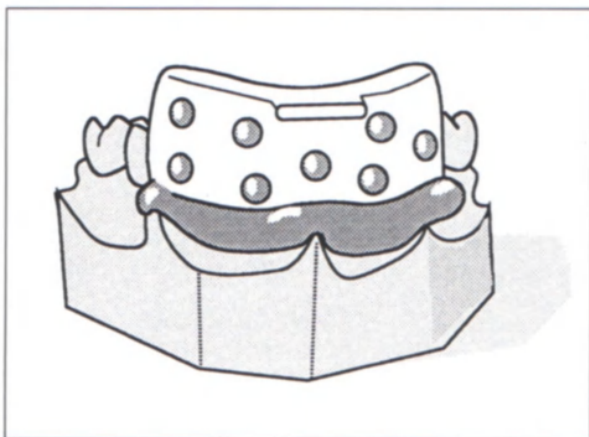


Рис. 24-5. Частичный оттиск рабочей модели получают аддиционным силиконовым материалом

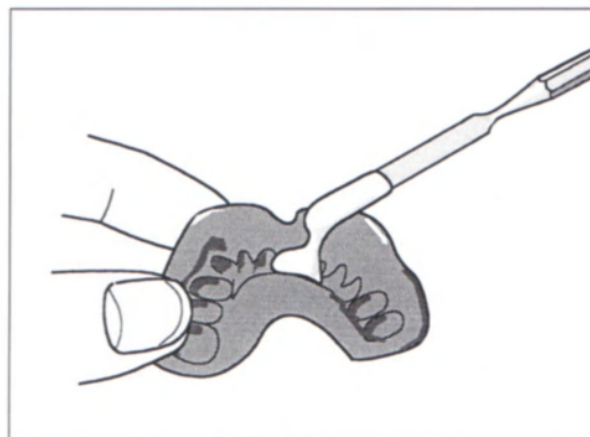


Рис. 24-6. Форму заливают специальным огнеупорным материалом

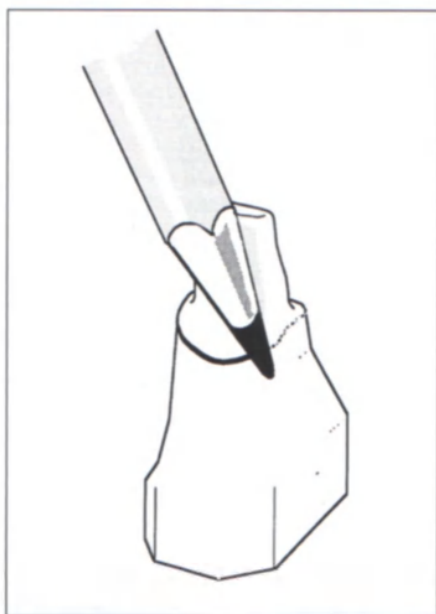


Рис. 24-7. Отмечают границу препарирования

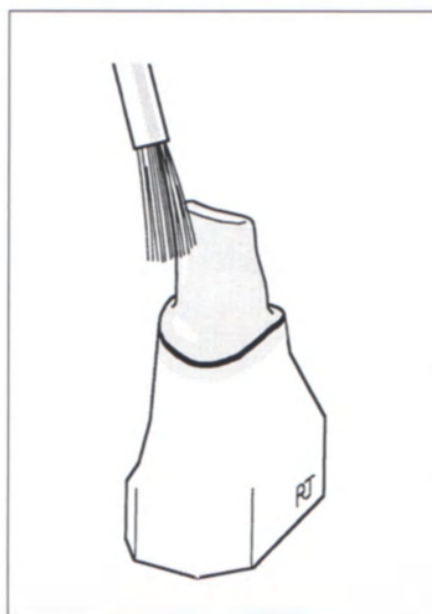


Рис. 24-8. Наносят герметик

в других участках (рис. 24-2).<sup>26</sup> По данным сравнительного исследования краевого прилегания коронок Ин-Церам с различной формой границы препарирования, все три исследуемые конфигурации (желобок, уступ 50° и уступ 9°) обеспечивали приемлемые результаты.<sup>38</sup>

После получения оттиска препарированного зуба изготавливают рабочую модель со съемными штампами. Штампы обрезают и блокируют поднутрения (рис. 24-3). Штампы покрывают компенсационным материалом для цемента, не доходя 0,5–1,0 мм до границы препарирования (рис. 24-4). Для дублирования рабочей модели используют аддиционный силиконовый оттисковый материал (рис. 24-5) и отливают модель из специального гипса (рис. 24-6). Расширение этого гипса соответствует сжатию материала для шликерного литья в процессе начального синтерирования.

После обрезания дублированных штампов отмечают границу препарирования (рис. 24-7). Наносят герметик, который обеспечивает смачивание поверхности и уменьшает абсорбцию жидкости шликера штампом (рис. 24-8).

Для подготовки шликерного материала из оксида алюминия используют ультразвуковой прибор Витасоник (Видент; Vitasonic) (рис. 24-9). Жидкость, порошок глинозема и присадку смешивают на вибростоле (рис. 24-10) до образования гомогенной массы. Шликер должен обладать свойствами реоплексии (жидкая масса густеет под давлением). Это свойство в определенные моменты может быть неудобным для керамиста и требует некоторого опыта.

Шликер быстро наносят синтетической кисточкой, создавая желаемую конфигурацию колпачка (рис. 24-11). Штамп легко впитывает жидкость, способствуя конденса-



Рис. 24-9. На один флакон жидкости для смешивания добавляют одну каплю присадки

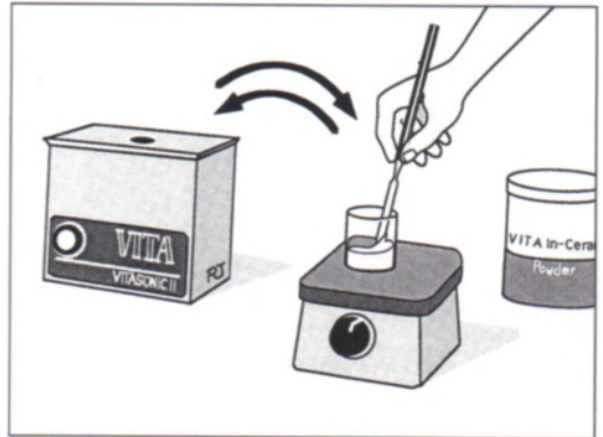


Рис. 24-10. Шликер оксида алюминия замешивают в ультразвуковом устройстве. После добавления жидкости в емкость смесь переносят на вибростол

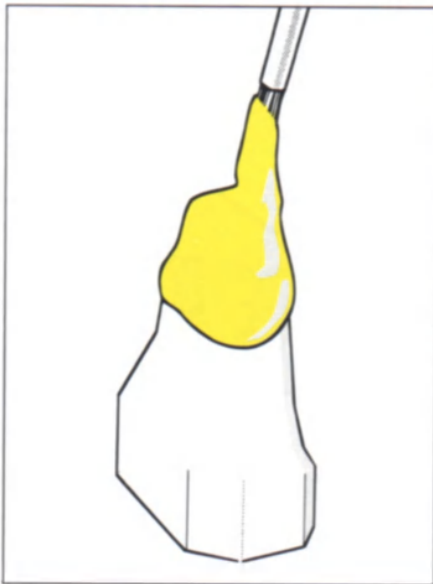


Рис. 24-11. Шликер наносят синтетической кисточкой



Рис. 24-12. Колпачок гравировать скальпелем

ции частиц глинозема. Шликерный материал по консистенции напоминает воск, и его можно легко скоблить. Оформление колпачка начинают скальпелем или другим гравировочным инструментом (рис. 24-12). Полученный колпачок из оксида алюминия оставляют для высыхания в течение 30 мин. Затем на каркас наносят жидкий стабилизатор, чтобы облегчить коррекцию после обжига.

Каркас синтерится в печи для длительного обжига (рис. 24-13). В процессе 10-часового цикла обжига температура достигает 1120 °С. При достижении максимальной температуры цикла колпачки выдерживаются при 1120 °С в течение 2 ч для образования кристаллов оксида алюминия. В процессе синтерирования дублированные штампы дают усадку, что позволяет очень легко удалить колпачки (рис. 24-14). Окончательное оформление

каркаса проводят вращающимися головками и алмазными борами.

Пропитывание стеклом придает колпачку его окончательный цвет, прозрачность и прочность. Порошки стекла соответствуют оттенкам шкалы Вита-Люмин. Порошок нужного оттенка смешивают с дистиллированной водой. Смесь обильно наносят на колпачок (рис. 24-15), оставляя открытым небольшой участок для выхода воздуха при заполнении стеклом пор. При подготовке к обжигу колпачок помещают на платиновую фольгу (рис. 24-16). Цикл инфльтрационного обжига проводится при 1100 °С в течение 4 ч для одиночных коронок и 6 ч – для каркасов несъемных частичных протезов.

Во время этого цикла стекло инфильтрует материалы глиноземного каркаса за счет капиллярных сил, очень

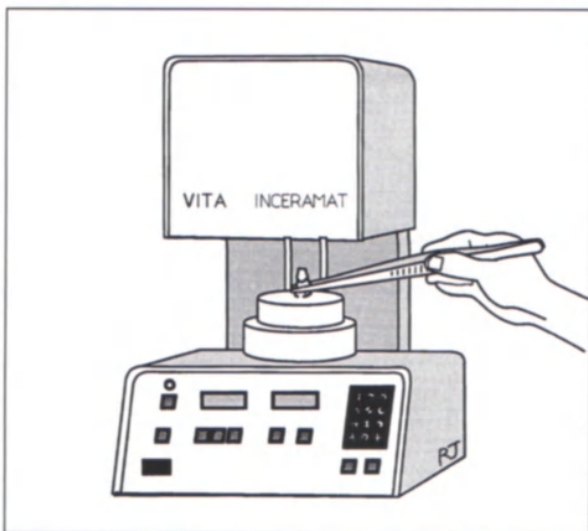


Рис. 24-13. Колпачок помещают в печь и спекают в течение 10 ч



Рис. 24-14. Колпачок легко снимают со штампа, который дал усадку в процессе термической обработки



Рис. 24-15. Колпачок покрывают инфильтратом стекла

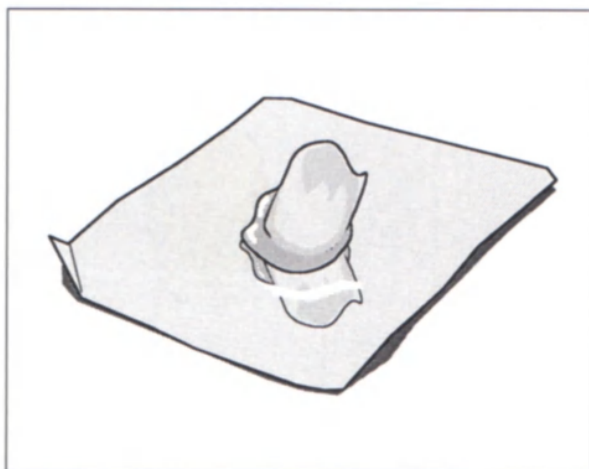


Рис. 24-16. Колпачок помещают на платиновую фольгу для обжига инфильтрата стекла

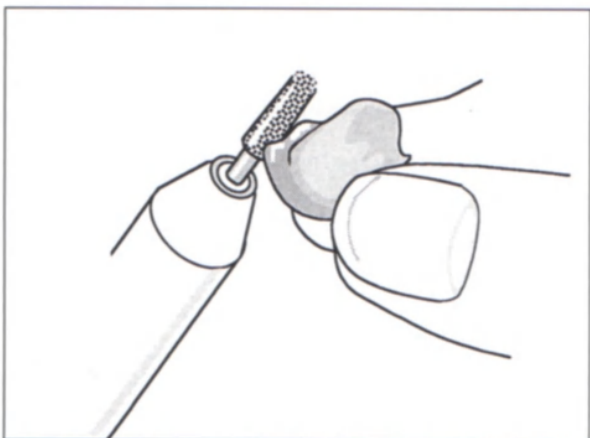


Рис. 24-17. После обжига инфильтрата стекла излишки удаляют алмазным инструментом

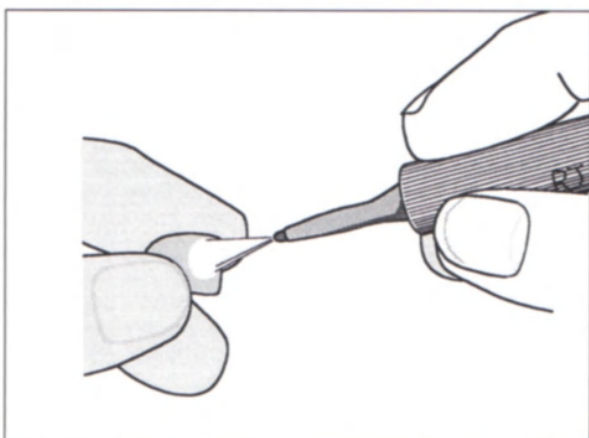


Рис. 24-18. Проводят пескоструйную обработку колпачка

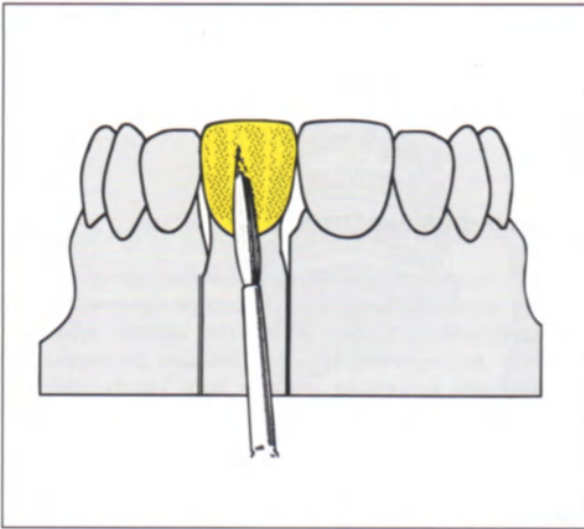


Рис. 24-19. Форму коронки восстанавливают полевошпательной керамической массой

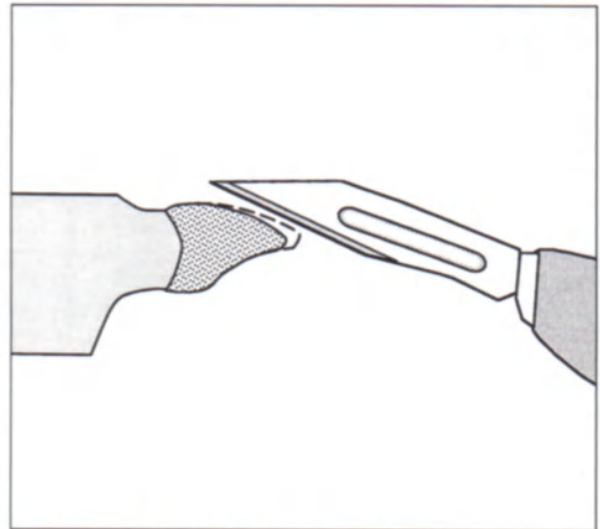


Рис. 24-20. Срезают режцовую область

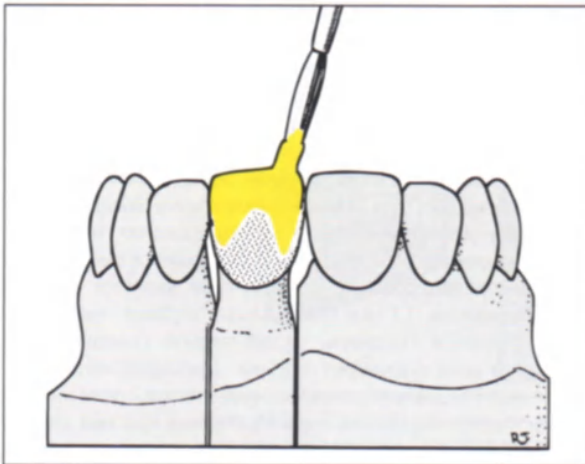


Рис. 24-21. В области срезанной керамической массы добавляют режцовую массу

напоминает кофе, который пропитывает кусочек сахара. После завершения инфильтрации лишний объем стекла удаляют алмазными борами (рис. 24-17). Затем проводят пескоструйную обработку колпачка (рис. 24-18). Лишний объем инфильтрационного стекла (0,1–0,3 мм) на поверхности каркаса не оказывает отрицательного влияния на прочность на сжатие коронок Ин-Церам.<sup>39</sup> Однако он может увеличить насыщенность цвета реставрации и уменьшить пропускание света.

После инфильтрации стеклом колпачок покрывают обычной керамической массой (Витадур-Альфа), восстанавливая правильную анатомическую форму и окклюзионную функцию (рис. 24-19). Режущий край «зеленой» керамики срезают (рис. 24-20). Полный контур восстанавливают режцовой керамической массой (рис. 24-21). После необходимых корригирующих обжигов коронку глазуруют и цементируют.

## Керамические ламинатные виниры

Ламинатный винир является консервативной альтернативой полной реставрации при необходимости улучшения внешнего вида переднего зуба.<sup>40</sup> Применяемые несколько десятков лет ламинатные виниры стали одним из наиболее популярных видов реставраций в эстетической стоматологии. Керамический ламинатный винир является очень тонкой оболочкой из керамики, которая непосредственно покрывает ткани зуба.<sup>41</sup> Эту реставрацию можно изготовить для коррекции цвета зубов, изменения контуров зуба с нарушением формы и закрытия межзубных промежутков. Препарирование зуба является минимальным и проводится в пределах эмали. Прочность реставрации зависит от способности композитного цемента с помощью сцепляющего силана связывать протравленную керамику с протравленной эмалью зуба.

Идея керамических виниров не является новой. В 1930–1940-е гг. д-р Charles Pincus использовал фарфоровые виниры для эстетического улучшения зубов кинозвезд.<sup>42</sup> К сожалению, для фиксации виниров приходилось использовать адгезив для съемных зубных протезов. Разработка bis-GMA и композитных реставрационных материалов обеспечила инновационные возможности восстановления зубов с нарушением цвета и формы.

В середине 1970-х, начале 1980-х гг. начали использоваться композитные ламинатные виниры. Вначале композит наносили непосредственно на вестибулярную поверхность зуба для восстановления переломов, исправления цвета или формы резцов по методике, известной как «бондинг».<sup>43</sup> Композитный бондинг прошлых лет имел определенные проблемы, включая монохроматический внешний вид, а также поверхностное окрашивание и утрату блеска со временем. Для ранних композитных виниров препарирование зуба не проводилось, и приемлемый внешний вид обеспечивался за счет объема материала.<sup>44</sup> К сожалению,

увеличение контуров реставраций приводило к десневому воспалению.

Второй этап эволюции виниров включает в себя разработку готовых виниров или коронковых форм, которые соединялись с протравленной структурой зуба. Изготовление винира (независимо от материала) и его адгезивная фиксация к протравленной структуре зуба называются «ламинированием».<sup>44</sup> Показания к изготовлению этих ламинатных виниров включали промежуточную реставрацию с эстетической коррекцией значительного цветового нарушения передних зубов, особенно молодых пациентов.<sup>45</sup> Фиксация готовых фасеток стала распространенной практикой. Широко применялись три типа фасеток: полученные при шлифовании искусственных зубов для съемных протезов, готовые ламинаты и индивидуальные ламинаты из обработанной акриловой пластмассы.<sup>40,46</sup>

Готовые виниры обладали определенным преимуществом над методикой бондинга. Однако по-прежнему сохранялись нестабильность цвета, поверхностное окрашивание, утрата поверхностного блеска, низкая абразивная устойчивость, биологическая несовместимость и неудовлетворительная адгезия между виниром и зубом.<sup>47,48</sup> Адгезия между акриловым ламинатом и композитным материалом была слабой, что было причиной их легкого отделения или просто выпадения. Этапы предварительной обработки способствовали улучшению, но эффективность была технически чувствительной.<sup>46</sup> В конечном итоге эти проблемы привели к более редкому использованию акриловых и/или композитных виниров.

Глазурованная керамика не имеет пор, устойчива к абразии, обладает эстетической стабильностью и хорошо совместима с десной.<sup>47,48</sup> В начале 1980-х гг. был разработан метод адгезии керамики к эмали, протравленной кислотой. Протравливание керамики (обычно плавиковой кислотой или ее производными) является наиболее важным фактором, определяющим прочность сцепления между композитным цементом и керамическим виниром.<sup>49,50</sup> Механическая ретенция при протравливании керамики в 4 раза увеличивает прочность на сдвиг по сравнению с непротравленной керамикой.<sup>51</sup>

При нанесении силана прочность соединения также увеличивается.<sup>52</sup> Силан инициирует слабую химическую связь между  $\text{SiO}_2$  керамики и bis-GMA полимером композита.<sup>40</sup> По данным исследования с использованием сканирующего электронного микроскопа, при обработке протравленной керамики силаном наблюдалось уменьшение зазора по границе соединения керамики и композита.<sup>51</sup> Термоциклирование существенно не снижает прочность связи протравленной эмали, композита и протравленной керамики, если керамика вначале была обработана силаном.<sup>54</sup>

Повышение прочности на сдвиг соединения протравленной керамики, силана, композита и протравленной эмали расширяет возможности применения виниров, но для соответствующего сцепления должно оставаться достаточное количество эмали. Показания к применению керамических ламинатных виниров включают в себя гипоплазию эмали, цветовой дефект зуба, внутреннее окрашивание (например, тетрациклиновые зубы), переломы зубов, закрытие диастем и коррекцию анатомической формы передних зубов.<sup>43</sup> Керамические ламинатные виниры можно рассматривать как консервативный вариант восстановления передней направляющей функции, особенно при

стираемости нижних резцов. Увеличение высоты режущего края до 2 мм не оказывает существенного влияния на устойчивость к переломам как реставрации, так и зуба.<sup>55</sup> Популярность этого вида реставраций значительно возросла за последние несколько лет.

## Препарирование зубов

Для изготовления керамических ламинатных виниров необходимо препарирование зубов. Несмотря на минимальное препарирование, которое ограничено эмалью зуба, при создании достаточного пространства для реставрации с правильными контурами должен быть удален соответствующий слой эмали.<sup>56</sup> Препарирование проводят на глубину приблизительно 0,5 мм.<sup>53,56,57</sup> В идеале границей препарирования должен быть небольшой желобок в пределах эмали на уровне десневого края или слегка под десной.

Эмаль обеспечивает лучшую герметизацию и более эффективно противодействует краевой микропроницаемости по сравнению с границей препарирования в пределах цемента зуба или в стеклоиономерном цементе.<sup>58</sup> В связи с относительно тонким слоем эмали в десневой половине вестибулярной поверхности большинства передних зубов<sup>59</sup> препарирование в этой области желательно проводить на глубину 0,3 мм. Минимальная толщина керамических виниров составляет 0,3–0,5 мм. Необходимое равномерное препарирование обеспечивается при строгом соблюдении последовательности этапов.

**Препарирование вестибулярной поверхности.** Толщина эмали уменьшается к эмалево-цементному соединению,<sup>59</sup> поэтому у десневой границы препарирования некоторых зубов (например, нижних резцов) допускается уменьшение глубины препарирования. Стандартной является глубина препарирования 0,3 мм. Оптимальная глубина препарирования резцовой половины вестибулярной поверхности и режущего края составляет 0,5 мм. Препарирование зуба облегчают специально разработанные для этой цели инструменты. Алмазный метчик глубины с тремя кругами диаметром 1,6 мм на нережущем стержне диаметром 1,0 мм (модель 834-016, Брасселер; Brasseler) создает в десневой половине вестибулярной поверхности ориентировочные проточки правильной глубины. Радиус круга от нережущего стержня составляет 0,3 мм. При погружении круга в эмаль до контакта стержня с поверхностью эмали формируется ориентировочная проточка глубиной 0,3 мм (рис. 24-22).

Другой алмазный метчик глубины с тремя кругами (модель 834-021, Брасселер) обеспечивает правильное препарирование резцовой половины вестибулярной поверхности (рис. 24-23). Круги имеют диаметр 2,0 мм, а радиус от нережущего стержня до наружного периметра круга составляет 0,5 мм. Аналогичным образом круги погружаются в эмаль до касания стержня с эмалью, и образуются проточки глубиной 0,5 мм.

Ткани зуба, оставшиеся между ориентировочными проточками, удаляют конусовидным алмазным бором с закругленной вершиной (модель 856-016, Брасселер). Этим инструментом завершают препарирование десневой части вестибулярной поверхности, одновременно вершина бора формирует легкий желобок на границе препарирования на уровне десны (рис. 24-24).

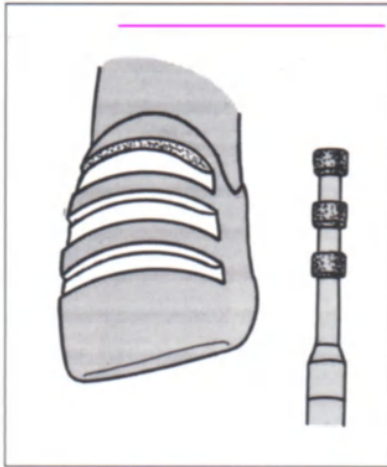


Рис. 24-22. Ориентировочные проточки (десневая половина): три круга алмазного метчика глубины (0,3 мм)

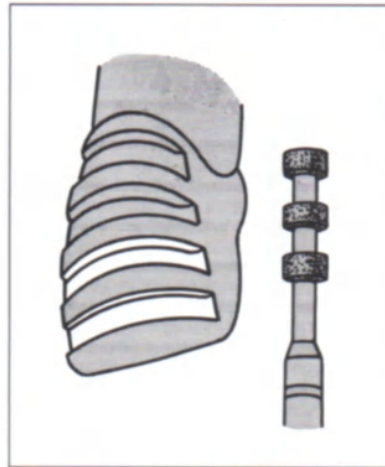


Рис. 24-23. Ориентировочные проточки (резцовая половина): три круга алмазного метчика глубины (0,5 мм)

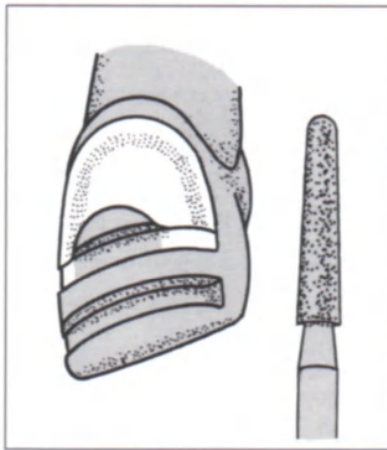


Рис. 24-24. Препарирование вестибулярной поверхности (десневая половина): конусовидный алмазный бор с закругленной вершиной

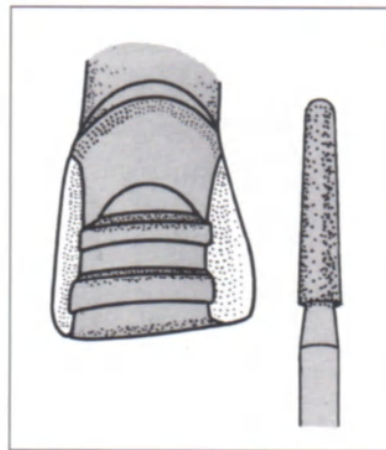


Рис. 24-25. Препарирование проксимальных поверхностей: конусовидный алмазный бор с закругленной вершиной

#### Препарирование проксимальных поверхностей.

Препарирование проксимальных поверхностей является продолжением препарирования вестибулярной поверхности. Его проводят конусовидным алмазным бором с закругленной вершиной, обращая внимание на достаточную глубину препарирования, особенно у линейного угла (рис. 24-25). При введении алмазного инструмента в проксимальное межзубное пространство может произойти его незначительное смещение в сторону режущего края с образованием «ступеньки» у десневой границы препарирования. Эту «ступеньку» следует устранить, так как при наложении винира эта (даже узкая) структура зуба может создать нежелательную тень.

Перед проведением коррекции неровной границы препарирования проверяют параллельность алмазного инструмента продольной оси зуба. Этим обеспечивается соответствие расширения в проксимальную область в десневой части и препарирования проксимальной

поверхности в резцовой части. Препарирование проксимальной поверхности достигает контактной области, но не разрушает контакт. При препарировании под виниры нескольких соседних зубов контакты следует открыть, чтобы облегчить сепарацию штампов без повреждения проксимальной границы препарирования.

**Препарирование режущего края.** Существует два метода формирования резцовой границы препарирования. В первом случае препарирование вестибулярной поверхности заканчивается у режущего края. При этом не проводится препарирование режущего края или язычной поверхности. По второй методике режущий край слегка укорачивают, и керамика перекрывает режущий край, заканчиваясь на язычной поверхности. По данным ретроспективного клинического исследования 119 виниров, обе методики были одинаково эффективны и обеспечивали клинически приемлемые результаты в течение среднего срока наблюдения 18 мес.<sup>60</sup> Щечно-язычная толщина зуба,



Рис. 24-26. Ориентировочные проточки (режущий край): три круга алмазного метчика глубины (0,5 мм)

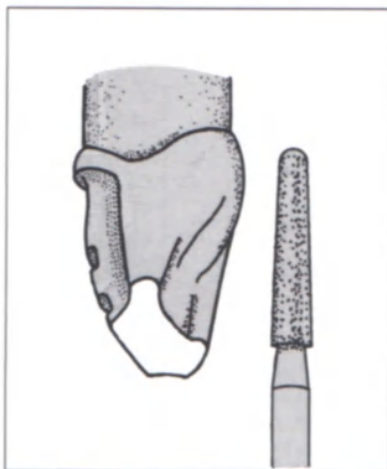


Рис. 24-27. Препарирование режущего края: конусовидный алмазный бор с закругленной вершиной

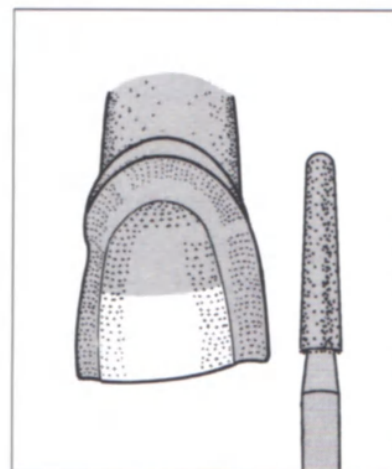


Рис. 24-28. Препарирование вестибулярной поверхности (резовая половина): конусовидный алмазный бор с закругленной вершиной

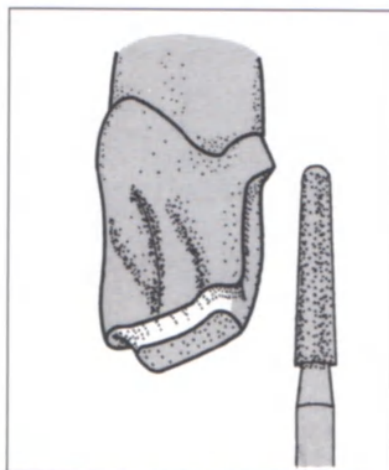


Рис. 24-29. Препарирование язычной поверхности: конусовидный алмазный бор с закругленной вершиной



Рис. 24-30. Выемки на режущем крае: конусовидный алмазный бор с закругленной вершиной

необходимость эстетического удлинения и окклюзионная ситуация помогут определить вариант оформления режущего края.

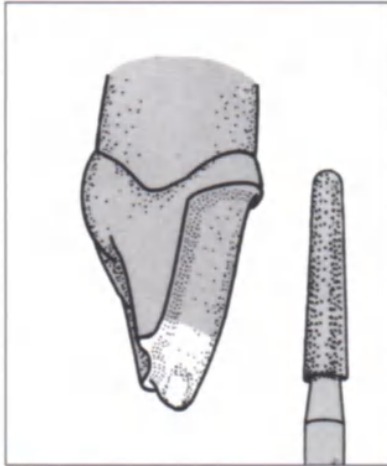
Керамика более устойчива к сжатию, чем к растяжению. При перекрытии керамикой режущего края и расположении ее края на язычной поверхности керамический винир в процессе функционирования подвергается сжатию. Незначительное перекрытие режущего края создаст вертикальный упор, который способствует хорошему прилеганию винира.<sup>48</sup> По данным фотоэластических исследований, концентрация напряжения внутри ламинатного винира уменьшается при перекрытии режущего края, и создается широкий вертикальный упор для сопротивления вертикальным нагрузкам.<sup>61</sup> Для большинства пациентов предпочтительным будет перекрытие режущего края.

Алмазный бор с несколькими кругами (модель 834-021, Брасселер) применяется для нанесения на режущем крае

ориентировочных проточек глубиной 0,5 мм (рис. 24-26). Круги погружают в эмаль до контакта стержня с режущим краем. Ткани зуба между проточками удаляют конусовидным алмазным бором с закругленной вершиной (рис. 24-27). Алмазный инструмент перемещают параллельно режущему краю зуба, повторяя его конфигурацию. Тем же алмазным инструментом завершают препарирование вестибулярной поверхности (рис. 24-28).

**Препарирование небной поверхности.** Небную границу препарирования формируют конусовидным алмазным бором с закругленной вершиной. Инструмент удерживают параллельно небной поверхности, создавая его вершиной небольшой желобок глубиной 0,5 мм. Граница препарирования опускается приблизительно на одну четверть длины небной поверхности, желательнее на расстоянии 1 мм от центральных контактов, и соединяет две проксимальные границы препарирования (рис. 24-29). При





**Рис. 24-31.** Шлифование режущего края: конусовидный алмазный бор с закругленной вершиной



**Рис. 24-32.** Завершенное препарирование зуба под винир

формировании небной границы препарирования часто образуется выемка на медиальном и дистальном угле режущего края (рис. 24-30). Расширение на небную поверхность не только обеспечивает для керамики нагрузку в форме сжатия, но и повышает механическую ретенцию и увеличивает поверхность сцепления.

Расположение небной границы препарирования под винир зависит от толщины зуба и окклюзии. По возможности граница препарирования должна располагаться на небной поверхности. Для очень тонких зубов границу препарирования необходимо формировать на режущем крае. При ее расположении на небной поверхности возможны обнажение дентина и чрезмерное уменьшение высоты препарированного зуба.

**Шлифование препарированной поверхности.** Проверяют отсутствие острых углов, которые могут являться точками концентрации напряжения, особенно на границе режущего угла и небной поверхности (рис. 24-31). По окончании препарирования небной поверхности конусовидным алмазным бором с закругленной вершиной удаляют острые элементы, которые могли образоваться на стыке вестибулярной, проксимальной и небной плоскостей препарирования. После завершения препарирования острые углы отсутствуют (рис. 24-32).

## Оттиск

Для получения оттиска зуба, препарированного под винир, обычно необходима ретракция десны, так как пришеечная граница препарирования заканчивается на уровне или слегка ниже десневого края. Для некоторых пациентов перед наложением нити необходимо провести анестезию, в то время как другие переносят эту процедуру без нее. Этот вопрос решается индивидуально. Ретракционная нить малого диаметра уменьшит или исключит ощущение дискомфорта.

Можно использовать любой оттискный материал, применяемый для изготовления несъемных протезов. При

отливке модели в лаборатории оттиск должен быть из стабильного материала, например поливинилсилоксанового или полиэфирного. В большинстве случаев керамические виниры будут участвовать в окклюзионной схеме пациента, обеспечивая протрузионную или боковую направляющую функцию. Поэтому модели отливают по полным оттискам и устанавливают их в артикуляторе.

## Провизорные реставрации

Препарирование остается в пределах эмали, поэтому в большинстве случаев изготовление провизорных реставраций не требуется.<sup>42</sup> Для пациентов, которые настаивают на изготовлении «временного» винира, можно использовать светотвердеющие микрофильные композитные материалы.<sup>56</sup> Протравливающее средство наносят на вестибулярную поверхность в одной или двух точках, затем восстанавливают отсутствующую структуру зуба композитом с использованием прозрачной матрицы или без. Необходимо соблюдать аккуратность при удалении излишков композита в области границы препарирования. Изготовление провизорных реставраций после препарирования зубов под виниры отнимает много времени и может иметь неудовлетворительный результат. Отказ от провизорных реставраций в этой ситуации позволяет уменьшить разочарование.

## Изготовление рабочих моделей и штампов

Во многих лабораториях используется система съемных штампов, которая является модификацией пластиковой рамки с внутренними направляющими проточками и пазами (например, Аккутрэж, Джеленко; Accutrak). Оттиск заливают гипсом для штампов с минимальной высотой основания 20 мм. После отверждения гипса модель извлекают из оттиска и на триммере и шлиф-моторе обрезают цоколь до высоты 15 мм и щечно-язычной ширины до 10 мм.

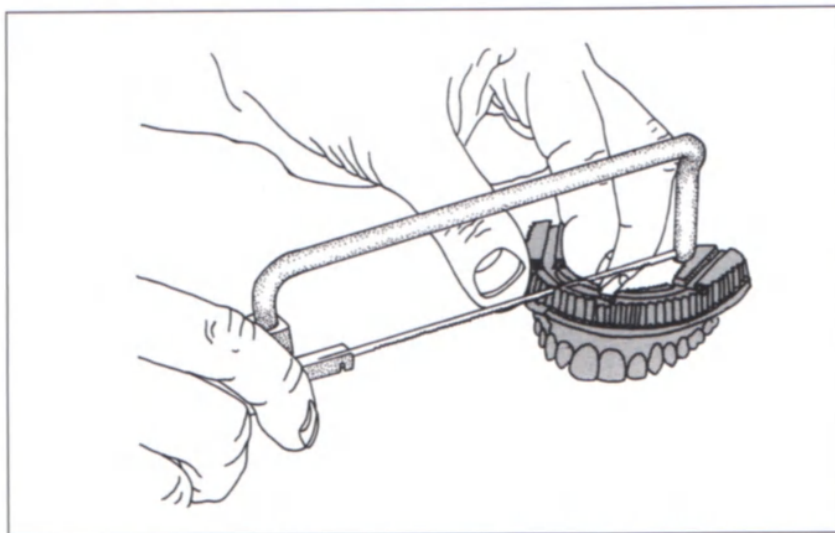


Рис. 24-33. Основание модели распиливают с двух сторон от препарированного зуба



Рис. 24-34. В пластиковую емкость помещают содержимое упаковок дублирующей пасты, жидкости и катализатора



Рис. 24-35. В емкости замешивают дублирующую пасту

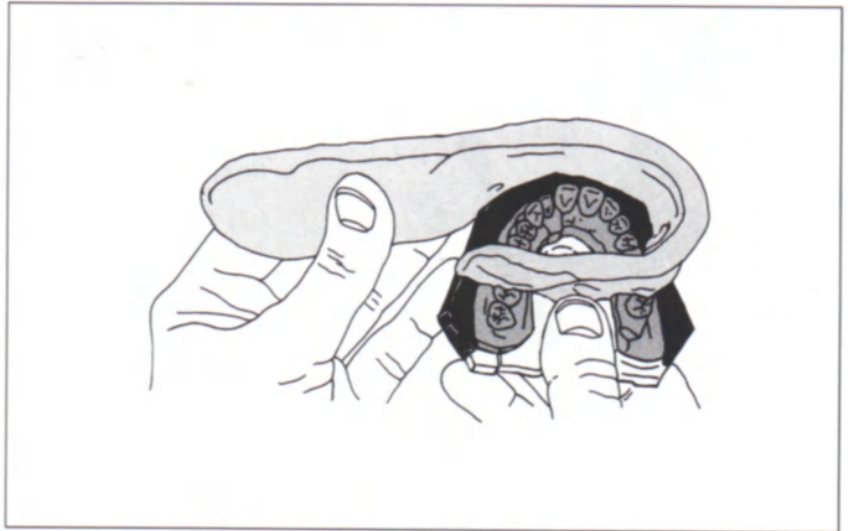
Обрезанная модель должна свободно помещаться в рамке. На основании гипса для штампов делают насечки. Замешивают гипс и заливают на вибростоле в собранную рамку. Покачивающим движением вводят обрезанную модель до расположения пришеечных участков зубов приблизительно на 5 мм выше края рамки. После удаления избытка гипс оставляют для отверждения до твердого и сухого состояния.

Затем рамку разбирают, чтобы отделить штамп(ы). Лобзиком отделяют штамп со стороны основания модели, чтобы не повредить проксимальные границы препарирования (рис. 24-33). Распил должен проходить через межзубные сосочки и не доходить 1 мм до проксимальной границы препарирования. Пальцевым давлением отламывают штамп и прикрепленные зубы от модели, сжав вместе обе части. Процедуру повторяют, чтобы отделить штамп от прикрепленных к нему зубов. Штамп обрезают и обозна-

чают границу препарирования красным карандашом. На штамп наносят минимум два компенсационных слоя для цемента, не доходя 1,0 мм до границы препарирования. Повторно собирают рабочую модель и штамп в рамке.

### Изготовление огнеупорного штампа

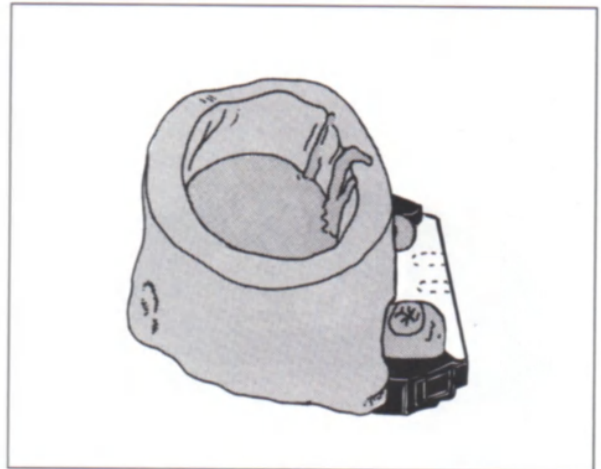
Для дублирования штампа (штампов) используют поливинилсилоксановый дублирующий материал низкой вязкости (Вита Хай-Церам, Видент; Vita Hi-Ceram Duplicating Material); низкая вязкость позволяет воспроизвести мелкие детали. Материал выпускается в пакетах, содержащих пасту, жидкость и катализатор (рис. 24-34), которые смешиваются в прозрачной пластиковой емкости (рис. 24-35). Вязкую мастику адаптируют к рабочей модели и штампу



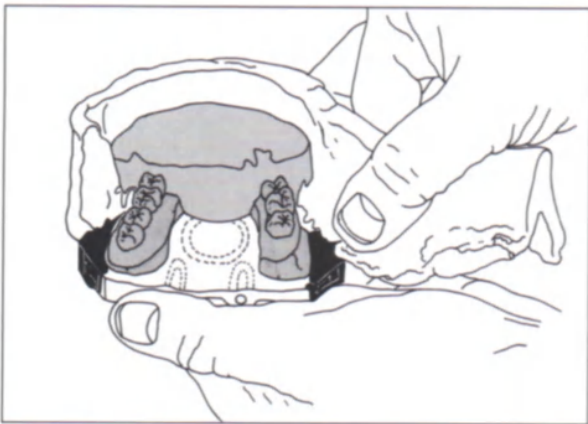
**Рис. 24-36.** Широкую полоску из вязкой мастики обжимают вокруг части модели, где находится штамп препарированного зуба



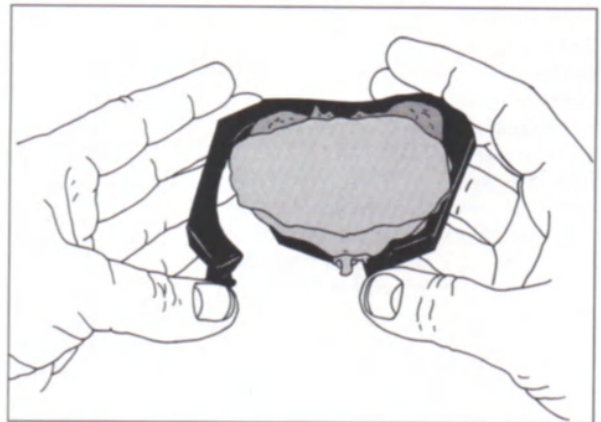
**Рис. 24-37.** Дублирующую пасту осторожно заливают в область, ограниченную полоской мастики



**Рис. 24-38.** Форму оставляют для отверждения на минимальный срок 30 мин



**Рис. 24-39.** Полоску мастики удаляют от формы



**Рис. 24-40.** Рамку осторожно разбирают

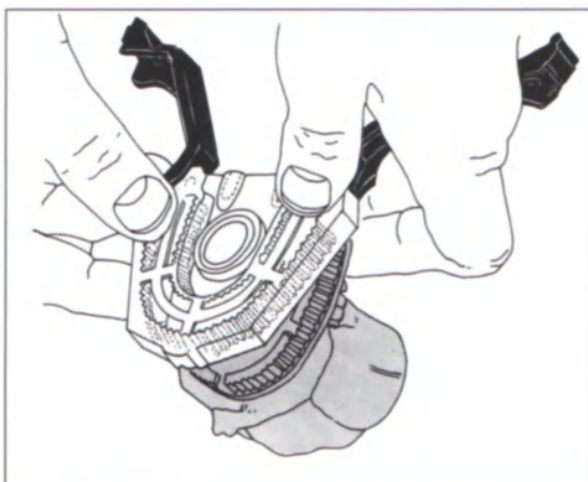


Рис. 24-41. Рамку удаляют от модели, не нарушая положения формы

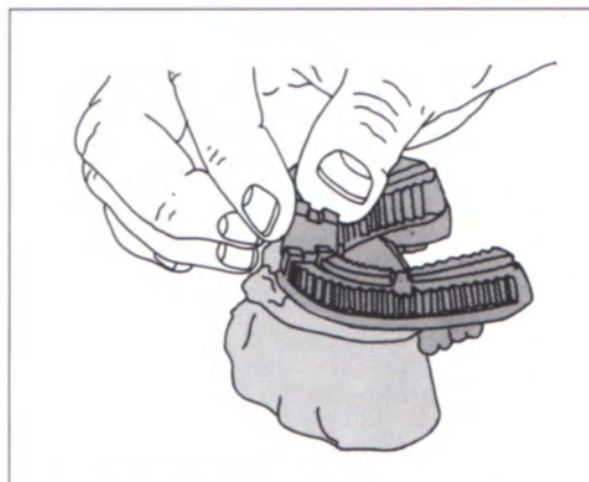


Рис. 24-42. Из формы удаляют рабочий штамп



Рис. 24-43. Огнеупорный материал заливают через отверстия на нижней поверхности рамки

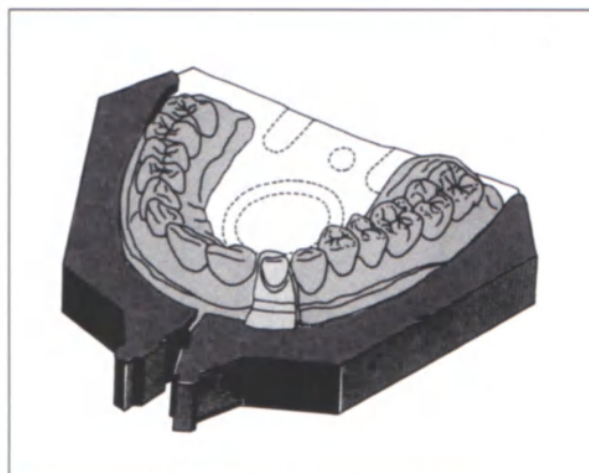


Рис. 24-44. Огнеупорный штамп дублирует соотношение рабочего штампа с другими зубами, а также его конфигурацию

(штампам), чтобы ограничить растекание формовочного материала. Следует включить несколько зубов по обе стороны от штампа (штампов) и выйти за край рамки с вестибулярной и язычной сторон (рис. 24-36). В резервуар из мастики заливают полученную смесь, избегая попадания пузырьков воздуха (рис. 24-37). Дублирующий материал должен иметь толщину не менее 3 мм и перекрывать режущие края зубов на 3 мм, чтобы обеспечить необходимую опору для огнеупорного материала.

Время твердения может варьироваться в зависимости от температуры и влажности помещения, но минимальный промежуток до отделения составляет 30 мин (рис. 24-38). После отверждения дублирующего материала удаляют резервуар из силиконовой мастики (рис. 24-39) и разбирают пластиковую ложку (рис. 24-40). При надавливании на основание рамки рабочую модель освобождают без повреждения дублирующего материала (рис. 24-41). После этого рабочий штамп препарированного зуба

можно извлечь из модели (рис. 24-42) и дублирующего материала.

В этот момент легко убедиться, что чем больше область дублирования, тем больше стабильность модели в дублирующем материале. Пластиковую рамку собирают без нижней артикуляционной пластины. Отсутствие этой пластины дает возможность залить огнеупорный материал в область извлеченного штампа (штампов), сохраняя стабильность и ориентирование модели в дублирующем материале.

Выпускают большое количество огнеупорных формовочных масс для изготовления керамических ламинатных виниров. Выбор будет зависеть от совместимости с керамикой и личного предпочтения. Огнеупорный материал замешивают в соответствии с инструкциями производителя с соблюдением рекомендованного соотношения порошка и жидкости. Отклонение от этой точной пропорции может вызвать неконтролируемое расширение или усадку при твердении и возможное ослабление штампа.

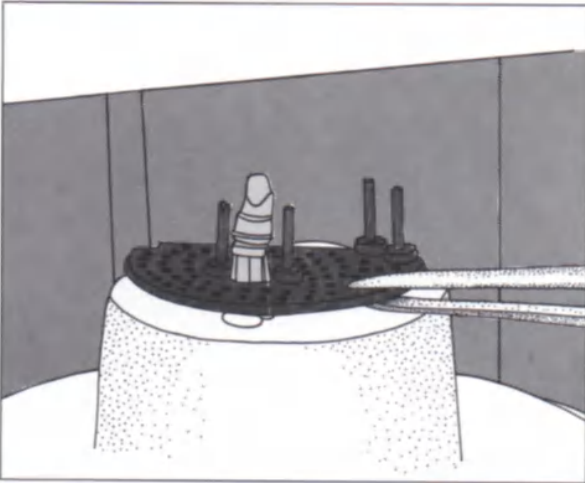


Рис. 24-45. После предварительной термической обработки в муфельной печи штамп переносят в печь для обжига керамики

Материал для огнеупорного штампа замешивают и аккуратно заливают на вибростол через доступ в основании рамки, заполняя пространство, оставшееся после извлечения штампа (рис. 24-43). Так как ориентирование и стабильность штампа зависят от проточек и выемок в рамке, углубление должно быть заполнено огнеупорным материалом полностью. Огнеупорный материал оставляют для отверждения в течение рекомендованного производителем времени, которое обычно составляет 1–2 ч. После удаления дублирующей формы огнеупорный штамп (штампы) должен точно соответствовать расположению и направлению рабочего штампа (штампов) (рис. 24-44).

### Подготовка огнеупорного штампа

Перед нанесением керамики проводят дегазацию огнеупорной модели для удаления аммиачных и сернистых газов, которые будут загрязнять керамику. Эти вредные газы также могут загрязнять муфель печи для обжига керамики. Поэтому начальная стадия процесса дегазации завершается в литейной муфельной печи. Штамп помещают в печь при комнатной температуре, нагревают и выдерживают при рекомендованной температуре. Затем штамп переносят в разогретую печь для обжига керамики и продолжают цикл нагревания без вакуума (рис. 24-45). Огнеупорный штамп оставляют для охлаждения до комнатной температуры.

После обжига огнеупорный штамп имеет однородный цвет без темно-серых прожилок. Границу препарирования обозначают подглазурным глиняным карандашом. Штамп замачивают в воде до прекращения выделения пузырьков. Для герметизации штамп покрывают жидкой смесью из двух равных частей глазури и дентинной керамической массы и проводят обжиг (рис. 24-46). Для полной герметизации штампа может потребоваться повторное нанесение этой смеси. Без герметизации пористый огнеупорный материал будет впитывать воду из керамики, затрудняя нанесение и оформление керамики.

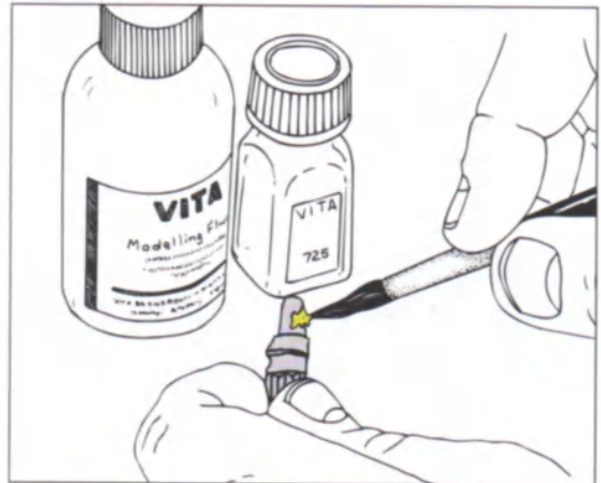


Рис. 24-46. Для герметизации штамп покрывают дентинной керамической массой и глазурью

### Нанесение керамики

Чтобы керамический винир выглядел естественно, зубному технику нужна информация о цвете препарированного зуба, желаемом цвете и расположении участков с цветовым нарушением. Цветовое нарушение, связанное с внутренним окрашиванием, часто становится более интенсивным после препарирования зуба. Чтобы облегчить изготовление индивидуализированных керамических виниров, зубному технику направляют схемы и фотографии зубов до и после препарирования.<sup>62</sup>

Вероятно, одной из величайших проблем при изготовлении керамических виниров является сохранение естественного внешнего вида при скрытии цветовых нарушений. Для маскирования цвета можно использовать опаловые керамические массы или цементы, но при этом реставрация приобретает матовый, белесый вид. Существует два метода добавления цвета керамическим винирам: 1 – придание цвета и его характеристика непосредственно на керамике; 2 – добавление красителей к цементу.<sup>62</sup>

Для добавления красителей к цементам необходимы знание системы вычитания цветов и применение дополнительных цветов для «нейтрализации» участков цветового нарушения.<sup>62,63</sup> Непосредственно на зуб тонкими слоями наносят окрашенную пластмассу, а затем усилители для увеличения яркости. Пространство для этого дополнительного слоя цемента создают при нанесении на рабочий штамп компенсационного слоя для цемента.

Дополнительные цвета для маскирования цветовых нарушений также используются в керамической массе. Специальная керамическая масса дополнительного цвета (смесь дентинной массы и керамического модификатора) нейтрализует имеющийся цвет препарированного зуба. Это создает сероватый фон, который необходимо покрыть белым модификатором для увеличения яркости.<sup>64</sup>

Еще одна методика основана на использовании маскировочной дентинной керамической массы для блокирования цвета подлежащих тканей зуба до нанесения дентинной, эмалевой и прозрачной керамической массы. Маскиро-

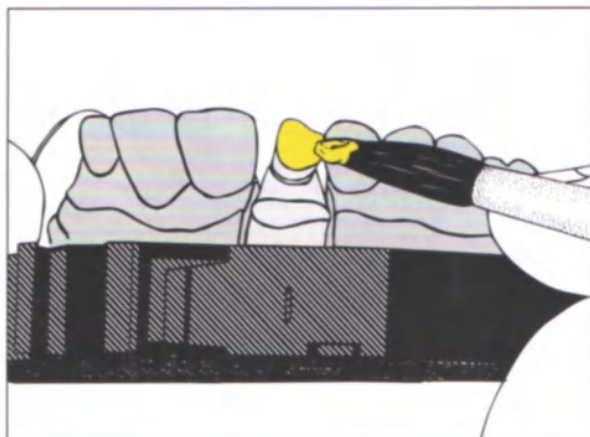


Рис. 24-47. Вначале наносят дентинную керамическую массу

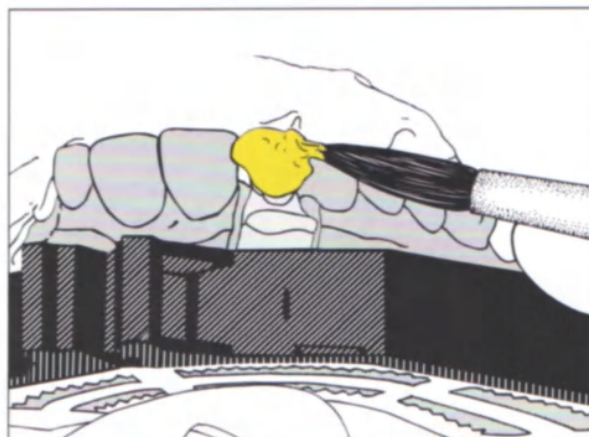


Рис. 24-48. С помощью кисточки дентинной массой восстанавливают полный контур реставрации

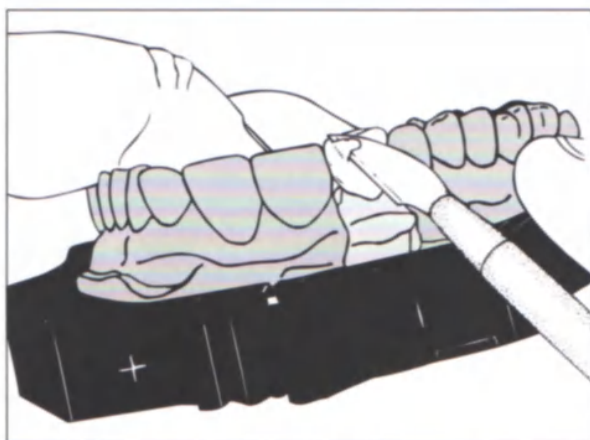


Рис. 24-49. Медиально-режущую область керамики срезают острым ножом

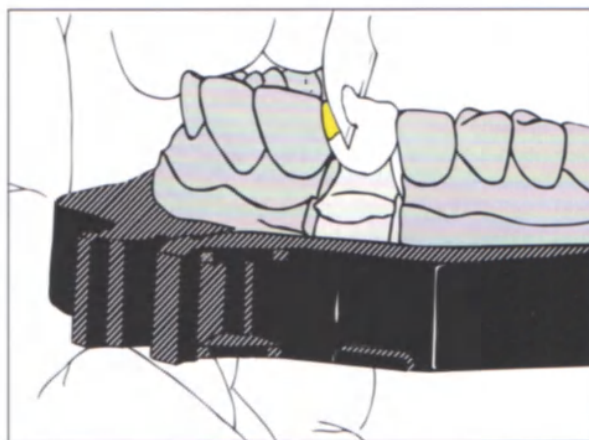


Рис. 24-50. Аналогичную манипуляцию же проводят в дистально-режущей области

вочный дентин эффективен при очень тонком слое (0,1 мм) и действует как внутренний рассеиватель света и тени.<sup>65</sup> Другие керамические массы продолжают развитие цвета и прозрачности реставрации. В выборе метода модификации цвета необходимо сотрудничество стоматолога и зубного техника. Только совместными усилиями можно достичь желаемого эстетического результата.

Нанесение керамики аналогично послойному моделированию обычной керамической реставрации. Вначале наносят дентинную керамическую массу (рис. 24-47), а затем восстанавливают полный контур. Нанесение и придание желаемой формы керамике выполняют кисточкой из меха соболя или шпателем (рис. 24-48). Тканью и легким уплотнением удаляют лишнюю влагу. Керамика должна оставаться слегка влажной, но легко скоблиться.

Заканчивают оформление десневых контуров и острым лезвием срезают режущую половину или одну треть, чтобы освободить место для эмалевой керамики (рис. 24-49 и 24-50). Глубина и протяженность этого среза зависят от величины желаемой прозрачности. Эмалевая керамика поддержи-

вается дентинной керамикой. При срезании непосредственно через режущий край без сохранения поддерживающего дентина керамика после обжига окажется слишком прозрачной, и в ней будет недостаточно цвета и жизненности.

Подобно дентинной массе эмалевую керамическую массу наносят влажной кисточкой или шпателем (рис. 24-51). Она должна гармонично переходить в дентинную массу на вестибулярной поверхности и в области режущего края наноситься с небольшим избытком для компенсации усадки. Тканью и легким уплотнением удаляют всю лишнюю влагу. Завершают моделирование и сглаживают осевые контуры керамики (рис. 24-52). Штамп удаляют с рабочей модели и добавляют керамическую массу на проксимальные контуры. Внимательно проверяют края и удаляют даже самый незначительный избыток керамического материала.

Огнеупорный штамп и смоделированную керамику помещают на треггер перед муфелем для высыхания. Затем проводят обжиг соответственно рекомендациям производителя. Штамп оставляют до полного охлаждения при комнатной

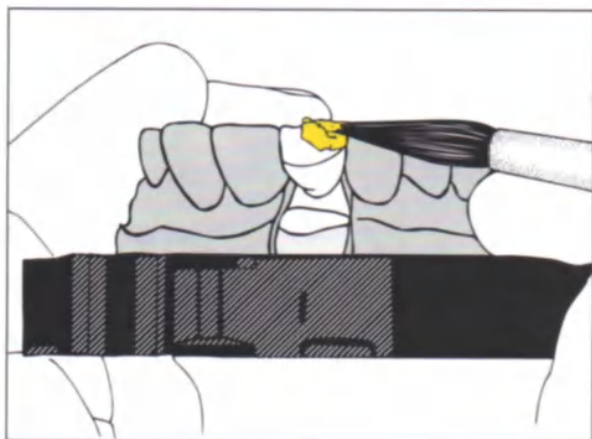


Рис. 24-51. Эмалевую массу наносят на срезанную область влажной кисточкой из меха соболя

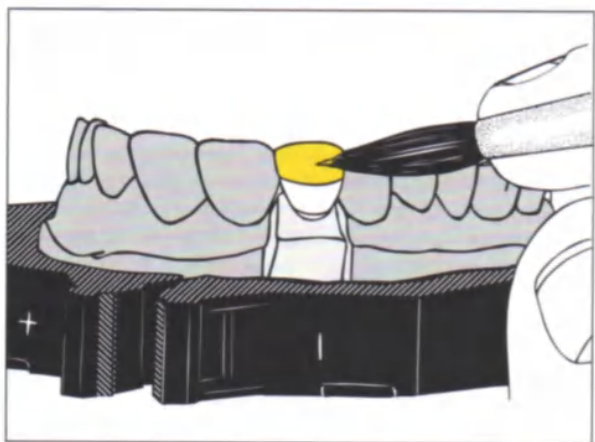


Рис. 24-52. Кисточкой сглаживают контуры керамики



Рис. 24-53. Емкость с виниром на марлевой салфетке помещают в ультразвуковую ванну

температуре. Затем его устанавливают на рабочей модели. После проверки контуров и окклюзии обожженной керамики можно выполнить коррекцию в процессе сошлифовывания тонкозернистым алмазным инструментом или зеленым камнем либо добавления соответствующего количества керамического материала с повторным обжигом при немного более низкой температуре.

После нужного оформления контуров, краев и окклюзии керамический винир глазуют на огнеупорном штампе. После охлаждения осторожно удаляют штамп от винира воздушно-абразивной струей стеклянных частиц, направленных на штамп. Краевое прилегание винира проверяют на оригинальном гипсовом штампе. Винир в емкости с водой помещают в ультразвуковую ванну (рис. 24-53). Винир должен находиться на марлевой салфетке, чтобы не произошел его перелом о твердое дно стеклянной емкости.

Для адгезии керамического винира к композитному цементу необходимо протравить кислотой внутреннюю поверхность глазурованного винира. На керамику наносят 5%-ную плавиковую кислоту на 30 с. Протравливающий гель легко можно распределить на внутренней стороне винира. При использовании протравливающей жидкости необходимо обеспечить защиту наружной глазурованной керамической поверхности. При нанесении на керамику кислота создает микроскопические углубления, которые увеличивают механическое сцепление с композитом.

## Цементирование и шлифование цельнокерамических реставраций

Методики припасовки, цементирования и шлифования цельнокерамических коронок, вестибулярных виниров и вкладок значительно отличаются от аналогичных этапов для металлических реставраций.

При плотном проксимальном контакте на керамике не остается видимого сглаженного участка. Для точной локализации контакта на эти материалы наносят тонкий слой индикатора давления, например Окклюд (Паскаль). Чтобы избежать перелома при наложении и проверке керамических реставраций следует прикладывать только легкие усилия. Внутреннюю поддержку для керамической коронки или накладки во время окклюзионной коррекции можно обеспечить временным «цементированием» реставрации на зубе эластомерным оттискным материалом низкой вязкости.

Широкие, относительно плоские поверхности лучше всего сошлифовать вне полости рта крупным, гладко шлифующим камнем Буш Сайлент Стоун (Пффингст), а фиссуры и гребни – оформить более узкими остроконечными алмазными головками и зелеными камнями. Инструменты, которые применялись для обработки металла, нельзя использовать для керамики. Частицы металла проникают в поры в керамике и вызывают цветное нарушение. При работе около острых керамических краев абразивный инструмент направляют так, чтобы он перемещался от края к основному объему материала для предупреждения скалывания хрупкого края. Это является противоположно-

стью методике шлифования металлических краев. Малое пришлифовывание тонких виниров и вкладок лучше всего проводить после окончательной фиксации на зубе.

Шероховатые керамические поверхности сглаживают чистыми белыми камнями и полируют резиновыми кругами с последовательным уменьшением зернистости, например из набора для обработки керамики Керамисте (Шофу) или кругами и головками с алмазной пропиткой Диалайт (Брасселер). Зернистость в наборе Керамисте обозначена полосками вокруг стержня инструмента: нет полоски (грубая), одна желтая полоска (средняя) и две желтые полоски или одна белая полоска (тонкая). Можно использовать пасты, содержащие алмазную пыль, на чашках или щетках. После полирования керамику можно повторно глазуровать.

Во время примерки керамику и соседние зубы увлажняют слюной пациента. Цвет оценивают при свете ламп накаливания, флуоресцентном и естественном освещении. Для уменьшения эффектов метамерии лучше всего подобрать цвет, который достаточно хорошо подходит при всех типах освещения, чем использовать оттенок, который идеально подходит при естественном освещении, но отличается при искусственном освещении. Перед цементованием пациенту предлагают посмотреть на готовую реставрацию в настенном зеркале и оценить ее.

## Цементирование коронок

Керамические коронки можно фиксировать цинк-фосфатным, стеклоиономерным или композитным цементом двойной полимеризации, например Инфорс со фтором (ЭлДи Кок/Дентсплай; Enforce with Fluoride). Цемент выпускают четырех оттенков (A2, C2, B1 и B3), что позволяет изменять окончательный цвет прозрачных коронок. После протравливания внутренней поверхности и фиксации на композитный цемент прочность керамических коронок на 50 % выше, чем у зафиксированных на цинк-фосфатный цемент.<sup>66</sup>

Коронку очищают, протравливают и силанизируют. Все органические остатки удаляют спиртом или ацетоном, а затем реставрацию помещают в ультразвуковую ванну. Дальнейшую очистку проводят протравливающей жидкостью фосфорной кислоты. Если коронка не была силанизирована в лаборатории, это можно выполнить на данном этапе сцепляющим агентом Силейн (ЭлДи Кок; Silane Coupling Agent). В смесительную ячейку наносят по одной капле Силейн Праймера и Силейн Активатора. Размешивают жидкость кисточкой 10–15 с. До нанесения жидкость оставляют не менее чем на 5 мин и не более чем на 10 мин. Ее наносят на внутреннюю поверхность коронки и осторожно просушивают воздухом. Нанесение повторяют. Для предупреждения попадания активированного силана наружную поверхность коронки покрывают воском. Цемент и блок для замешивания предварительно извлекают из холодильника для прогрева до комнатной температуры.

Коронку промывают и просушивают сжатым воздухом. Препарированный зуб очищают взвесью пемзы на резиновой чашке. Затем промывают и просушивают. Препарированную эмаль протравливают 30 с 37 %-ной фосфорной

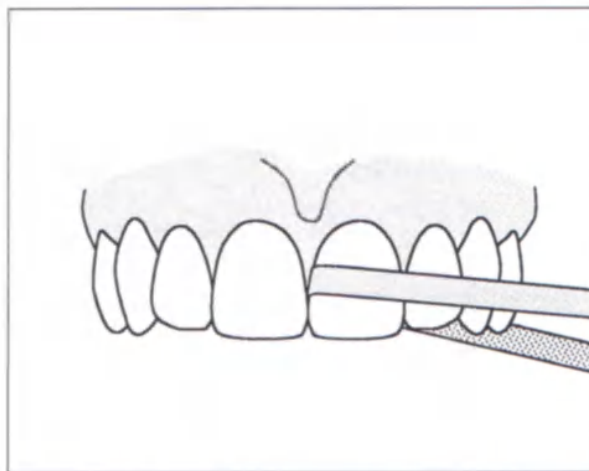


Рис. 24-54. Проксимальные края полируют шлифовальными полосками

кислотой на поролоновой турунде. Смачивают, но не втирают. Зуб промывают водой 20 с и просушивают.

На дентин наносят ПробОНД Праймер (ProBOND Primer) и оставляют его увлажненным 30 с. Просушивают воздухом. На всю препарированную поверхность кисточкой наносят тонкий слой адгезива ПробОНД. Толщину слоя адгезива уменьшают струей сжатого воздуха в течение 15 с. Излишки адгезива удаляют другой чистой кисточкой. Проводят световую полимеризацию адгезива 20 с. Праймер и адгезив на коронку не наносят.

Извлекают равные количества основной пасты Инфорс из шприца и катализатора из тубы. Замешивают в течение 10–20 с плоским пластиковым шпателем. Тонкий слой цемента наносят на внутренние поверхности коронки. Накладывают коронку и удаляют лишний цемент в области краев стоматологическим зондом и чистой кисточкой. Оставляют небольшой избыток, чтобы в цементе по краю не образовалось углубление. Проводят световую полимеризацию краевой области с вестибулярной, язычной и окклюзионной сторон по 40 с. Если световая активация не проводится, реставрацию оставляют для самополимеризации цемента в течение 6 мин. Коррекцию утолщенных краев или преждевременных окклюзионных контактов проводят тонкозернистой алмазной головкой. Окклюзионные поверхности полируют кругами из набора для обработки керамики.

## Цементирование виниров

Керамические виниры и вкладки протравливают, силанизируют и адгезивно соединяют с подлежащей эмалью гибридным композитным цементом двойной полимеризации соответствующего оттенка, например Вита Люминбонд (Видент; Vita Luminbond). Этот тип композитного материала имеет лучший коэффициент термического расширения, низкое водопоглощение и гладкость поверхности, как у микрофильных композитов. Цемент выпускается нескольких оттенков, соответствующих выбранному цвету керами-





ки. При необходимости можно использовать другие наборы, которые включают в себя цветные и опаловые модификаторы. Этот метод не только обеспечивает лучшую ретенцию и контроль цвета, но и делает керамический материал менее хрупким, чем при фиксации на некомпозитный цемент.<sup>68</sup>

Препарированный зуб очищают пемзой без фтора и проводят примерку керамического винира. Проверяют краевое прилегание. Для фиксации во время примерки на винир можно нанести каплю воды или глицерина. Нависающий край пришлифовывают тонкозернистым алмазным инструментом. После проверки краевого прилегания оценивают проксимальные контакты.

Окончательный внешний вид винира зависит от цвета применяемого цемента. Зубы изолируют полосками Милар (Mylar). Определяют правильный оттенок или сочетание оттенков, наложив винир или вкладку с композитным цементом на непротравленную поверхность зуба. Для предупреждения соединения на этом этапе следует исключить источники интенсивного света.

После припасовки и определения цвета винир очищают растворителем, например ацетоном. Зубы очищают пемзой для удаления всех остатков полимеризованного композитного материала. На препарированный зуб наносят протравливающий гель 30 %-ной фосфорной кислоты и оставляют на 1 мин. Тщательно промывают зубы непрерывной струей воды 30 с и просушивают воздухом. Проверяют, чтобы поверхность зуба имела матово-белый вид правильно протравленной эмали.

На внутреннюю поверхность винира наносят силан и оставляют на протравленной керамической поверхности в течение 1 мин. После этого винир просушивают сжатым воздухом, направляя струю параллельно и слегка над виниром.

Наносят небольшое количество ранее выбранного композитного цемента на внутреннюю поверхность винира и кисточкой равномерно распределяют по поверхности. Осторожно накладывают винир на сухую, протравленную поверхность зуба. При фиксации вкладки цемент вносят в полость. Пластиковые проксимальные полоски можно оставить на месте, если они не будут препятствовать наложению реставрации. Пальцевым давлением осторожно накладывают винир со стороны вестибулярной поверхности. Избыточное давление на этом этапе может привести к перелому винира.

Правильно наложенный винир осторожно удерживают пальцем на зубе и проводят световую полимеризацию 10 с. Проверяют правильное расположение винира на зубе. После начального отверждения лишний цемент можно аккуратно удалить до полной полимеризации материала. Полимеризацию продолжают еще 45–60 с, направляя свет с язычной стороны (через зуб), чтобы усадка была направлена к зубу. Затем свет дополнительно направляют с губной стороны (через винир) в течение 60 с.

После полимеризации цемента лишний материал можно сошлифовать тонкозернистыми пламевидными алмазными головками. Проверку и коррекцию окклюзии осуществляют только после фиксации винира на зубе. Процедуру окончательной обработки можно проводить с помощью инструментов для полирования керамики, включая резиновые головки и алмазные полировочные пасты. Проксимальные участки можно обработать шлифовальными полосками (рис. 24-54).

## Литература

- McLean JW: *The Science and Art of Dental Ceramics*, vol 1: *The Nature of Dental Ceramics and Their Clinical Use*. Chicago, Quintessence Publ Co, 1979, p 30–37.
- Phillips RW: *Skinner's Science of Dental Materials*, ed 9. Philadelphia, WB Saunders Co, 1991, p 505–527.
- Land CH: A new system of restoring badly decayed teeth by means of an enamelled coating. *Independent Pract* 1886; 7:407.
- McLean JW, Hughes TH: The reinforcement of dental porcelain with ceramic oxides. *Br Dent J* 1965; 119:251–267.
- McLean JW, Sced IR: The bonded alumina crown. Part I. Bonding of platinum to aluminous porcelain using tin oxide coating. *Aust Dent J* 1976; 21:119–127.
- Sced IR, McLean JW, Hotz P: The strengthening of aluminous porcelain with bonded platinum foils. *J Dent Res* 1977; 56:1067–1069.
- Munoz CA, Goodacre CJ, Moore BK, Dykema RW: A comparative study of the strength of aluminous porcelain jacket crowns constructed with the conventional and twin foil techniques. *J Prosthet Dent* 1982; 48:271–281.
- Green DJ: Microcracking mechanisms in ceramics. In: Bradt RC, Evans AG, Lange FF, Hasselman DP (eds): *Fracture Mechanics of Ceramics*, vol 5. New York: Plenum Press, 1983, pp 457–478.
- Green DJ, Hannink RHJ, Swain MV: *Transformation Toughening of Ceramics*. Boca Raton, FL: CRC Press, 1989, pp 57–91.
- Seghi RR, Sorensen JA: Relative flexural strength of six new ceramic materials. *Int J Prosthodont* 1995; 8:239–246.
- Adair PJ, Grossman DG: Esthetic properties of lost tooth structure compared with ceramic restorations [abstract 1025]. *J Dent Res* 1982; 61:292.
- Hobo S, Iwata T: Castable apatite ceramics as a new bio-compatible restorative material. I. Theoretical considerations. *Quintessence Int* 1985; 16:135–141.
- Sozio RB, Riley EJ: The shrink-free ceramic crown. *J Prosthet Dent* 1983; 49:182–187.
- Riley EJ, Sozio RB, Shklar G, Krech K: Shrink-free ceramic crown versus ceramometal: A comparative study in dogs. *J Prosthet Dent* 1983; 49:766–771.
- Wain D: Porcelain casting. *Br Dent J* 1923; 44:1364.
- MacCulloch WT: Advances in dental ceramics. *Br Dent J* 1968; 89:361–365.
- Adair PJ, Grossman DG: The castable ceramic crown. *Int J Periodont Rest Dent* 1984; 4(2):32–45.
- Malament KA, Grossman DG: The cast glass-ceramic restoration. *J Prosthet Dent* 1987; 57:674–683.
- Grossman DG. Cast glass ceramics. *Dent Clin North Am* 1985; 29:725–739.
- Hobo S, Iwata T: Castable apatite ceramics as a new bio-compatible restorative material. II. Fabrication of the restoration. *Quintessence Int* 1985; 16:207–216.
- Seghi RR, Rosenstiel DF: Relative fracture toughness and hardness of new dental ceramics. *J Prosthet Dent* 1995; 74:145–150.
- Wohlwend A, Schärer P: The Empress technique: A new technique for the fabrication of full ceramic crowns, inlays and veneers. *Quintessenz Zahntech* 1990; 16:966–978.
- Nixon RL: IPS Empress: The ceramic system of the future. *Signature* 1994; Fall:10–15.

24. Myers ML, Ertle JW, Fairhurst CW, Ringle RD: Fatigue failure parameters of IPS-Empress porcelain. *Int J Prosthodont* 1994; 7:549-553.
25. Pröbster L: Compressive strength of two modern all-ceramic crowns. *Int J Prosthodont* 1992; 5:409-414.
26. Levy H, Daniel X: Working with the In-Ceram porcelain system. *Prothèse Dentaire* 1990; 44-45:1-11.
27. Pröbster L, Diehl J: Slip-casting alumina ceramics for crown and bridge restorations. *Quintessence Int* 1992; 23:25-31.
28. Giordano RA, Pelletier L, Campbell S, Pober R: Flexural strength of an infused ceramic, glass ceramic, and feldspathic porcelain. *J Prosthet Dent* 1995; 73:411-418.
29. Castellani D, Baccetti T, Giovannoni A, Bernaellini UD: Resistance to fracture of metal ceramic and all-ceramic crowns. *Int J Prosthodont* 1994; 7:149-154.
30. Yoshinari M, Dérand T: Fracture strength of all-ceramic crowns. *Int J Prosthodont* 1994; 7:329-338.
31. Kelly JR, Tesk JA, Sorensen JA: Failure of all-ceramic fixed partial dentures in vitro and in vivo: Analysis and modeling. *J Dent Res* 1995; 74:1253-1258.
32. Scotti R, Catapano S, D'Elia A: A clinical evaluation of In-Ceram crowns. *Int J Prosthodont* 1995; 8:320-323.
33. Pröbster L: Survival rate of In-Ceram restorations. *Int J Prosthodont* 1993; 6:259-163.
34. Ironside JG: Light transmission of a ceramic core material used in fixed prosthodontics. *Quintessence Dent Technol* 1993; 103-106.
35. Sieber C: Illumination in anterior teeth. *Quintessence Dent Technol* 1992; 15:81-88.
36. Paul SJ, Pietrobon N, Schärer P: The new In-Ceram Spinell system—A case report. *Int J Periodont Rest Dent* 1995; 15:521-527.
37. Claus H: VITA In-Ceram: A new system for producing aluminum oxide crown and bridge substructures. *Quintessenz Zahntech* 1990; 16:35-46.
38. Pera P, Gilodi S, Bassi F, Carossa S: In vitro marginal adaptation of alumina porcelain ceramic crowns. *J Prosthet Dent* 1994; 72:585-590.
39. Carrier DD, Kelly JR: In-Ceram failure behavior and core-veneer interface quality as influenced by residual infiltration glass. *J Prosthodont* 1995; 4:237-242.
40. Horn HR: Porcelain laminate veneers bonded to etched enamel. *Dent Clin North Am* 1983; 27:671-684.
41. McLaughlin G: Porcelain fused to tooth—A new esthetic and reconstructive modality. *Compend Contin Educ Dent* 1984; 5:430-435.
42. Ibsen RL, Strassler HE: An innovative method for fixed anterior tooth replacement utilizing porcelain veneers. *Quintessence Int* 1986; 17:455-459.
43. Goldstein R: Diagnostic dilemma: To bond, laminate or crown? *Int J Periodont Rest Dent* 1987; 5:9-29.
44. Faunce FR, Myers DR: Laminate veneer restoration of permanent incisors. *J Am Dent Assoc* 1976; 93:790-792.
45. Faunce FR: Tooth restoration with preformed laminate veneers. *Dent Survey* 1977; 1:30-32.
46. Boyer DB, Chalkley Y: Bonding between acrylic laminates and composite resin. *J Dent Res* 1982; 61:489-492.
47. Horn H: A new lamination: Porcelain bonded to enamel. *NY State Dent J* 1983; 49:401-403.
48. Calamia JR: Etched porcelain facial veneers: A new treatment modality based on scientific and clinical evidence. *NY J Dent* 1983; 53:255-259.
49. Simonsen RJ, Calamia JR: Tensile bond strength of etched porcelain [abstract 1154]. *J Dent Res* 1983; 62:297.
50. Stangel I, Nathanson D, Hsu CS: Shear strength of the composite bond to etched porcelain. *J Dent Res* 1987; 66:1460-1465.
51. Hsu CS, Stangel I, Nathanson D: Shear bond strength of resin to etched porcelain [abstract 1095]. *J Dent Res* 1985; 64:296.
52. Calamia JR, Simonsen RJ: Effect of coupling agents on bond strength of etched porcelain [abstract 79]. *J Dent Res* 1984; 63:179.
53. Calamia JR: Etched porcelain veneers: The current state of the art. *Quintessence Int* 1985; 16:5-12.
54. Stacey G: A shear stress analysis of the bonding of porcelain veneers to enamel. *J Prosthet Dent* 1993; 70:395-402.
55. Wall JG, Reisbick MH, Johnston WM: Incisal-edge strength of porcelain laminate veneers restoring mandibular incisors. *Int J Prosthodont* 1992; 5:441-446.
56. Jordan RE: *Esthetic Composite Bonding*. Philadelphia, DC Decker Inc, 1987, Ch 3.
57. Quinn F, McConnell RJ, Byrne D: Porcelain laminates: A review. *Br Dent J* 1986; 161:61-65.
58. Lacy AM, Wada C, Du W, Watanabe LP: In vitro microleakage at the gingival margin of porcelain and resin veneers. *J Prosthet Dent* 1992; 67:7-10.
59. Shillingburg HT, Grace CS: Thickness of enamel and dentin. *J South Calif Dent Assoc* 1973; 41:33-36.
60. Karlsson S, Landahl I, Stegersjö G, Milleding P: A clinical evaluation of ceramic laminate veneers. *Int J Prosthodont* 1992; 5:447-451.
61. Highton R, Caputo AA, Mátyás J: A photoelastic study of stresses on porcelain laminate veneers. *J Prosthet Dent* 1987; 58:157-161.
62. Robbins JW: Color characterization of porcelain veneers. *Quintessence Int* 1991; 22:853-856.
63. Reid JS: Tooth color modification and porcelain veneers. *Quintessence Int* 1988; 19:477-481.
64. Yamada K: Porcelain laminate veneers for discolored teeth using complementary colors. *Int J Prosthodont* 1993; 6:242-247.
65. Hobo S: Porcelain laminate veneers with three-dimensional shade reproduction. *Int Dent J* 1992; 42:189-198.
66. Ludwig K, Joseph K: Untersuchungen zur Bruchfestigkeit von IPS-Empress-Kronen in Abhängigkeit von den Zementiermodalitäten. *Quintessenz Zahntech* 1994; 20:247-256.
67. Qvist V, Stolze K, Qvist J: Human pulp reactions to resin restorations performed with different acid-etch restorative procedures. *Acta Odontol Scand* 1989; 47:253-263.
68. Dérand T: Stress analysis of cemented or resin-bonded loaded porcelain inlays. *Dent Mater* 1991; 7:21-24.

## Металлокерамические реставрации

**В** металлокерамических реставрациях сочетаются прочность и точность литого металла и эстетика керамики. Их применение значительно возросло за последние 30 лет, благодаря техническим усовершенствованиям. Однако при выборе этого типа реставраций следует проявлять сдержанность, так как существует тенденция к их неоправданному применению. Металлокерамические коронки не должны заменять менее деструктивные типы реставраций, если их использование также будет эффективно. По данным опроса 80 стоматологов в 1986 г., 70 % из них покрывают жевательные зубы пациентов металлокерамическими коронками в 70–100 % случаев, но те же стоматологи отдали предпочтение частичным золотым коронкам для собственной полости рта.<sup>1</sup>

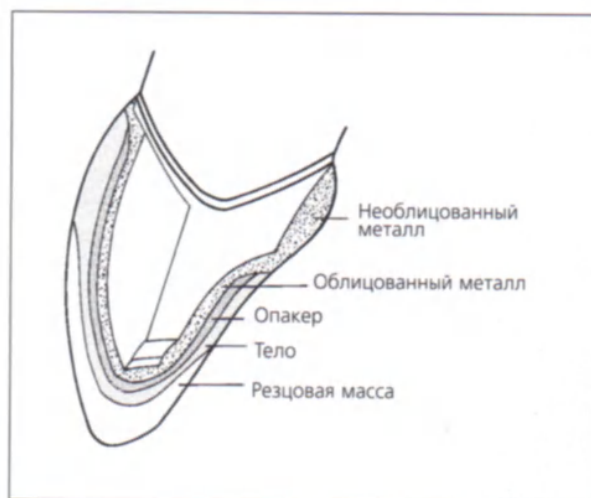
Металлокерамическая реставрация (МКР) состоит из литого металлического каркаса, колпачка, который покрывает препарированный зуб, и керамики, которая обжигается на колпачке. Колпачок может выглядеть, как тонкий наперсток, или иметь четко различимые контуры литой коронки с уменьшением контура в определенной области. Контуры в этой области будут дополнены керамикой, которая маскирует или скрывает металлический колпачок, восстанавливает нужный контур и делает реставрацию эстетически привлекательной.

Металлический колпачок металлокерамической реставрации покрывают три слоя керамики (рис. 25-1):

1. *Опакер* покрывает металл, инициирует формирование цвета и играет важную роль в создании адгезии керамики к металлу.
2. *Дентинная керамика*, или тело, придает реставрации объем, в значительной степени влияя на основной цвет или оттенок.
3. *Эмалевая*, или *резцовая*, керамика обеспечивает прозрачность реставрации.

Другие керамические массы, например опакерные или дентинные модификаторы, или прозрачная керамика используются в пределах трех основных слоев для получения специальных эффектов или характеристики.

Существует две основные причины использования металлокерамических реставраций. Во-первых, они более устойчивы к переломам, чем традиционная цельнокерамическая коронка – *фарфоровая жакетная коронка* (ФЖК), так как сочетание керамики и металла является более прочным, чем одна керамика. Прочность металлокерамических реставраций зависит от адгезии керамики к подлежащей структуре металла, формы и жесткости металличе-



**Рис. 25-1.** Послойное строение металлокерамической реставрации

ского колпачка и совместимости металла и керамики. Во-вторых, МКР является единственным надежным вариантом при изготовлении эстетичного несъемного частичного протеза, когда требуется покрытие полной коронкой одного или всех опорных зубов.

### Механизмы адгезии

Описано четыре механизма, объясняющих адгезию керамической облицовки к металлической основе:

1. Механическое сцепление.
2. Силы сжатия.
3. Ван-дер-ваальсовы силы.
4. Химическая связь.

*Механическое сцепление* происходит при блокировании керамики в микронеровностях на поверхности металлического колпачка, которые образуются при шлифовании

металла незагрязняющими головками или дисками и при воздушно-абразивной обработке. По сравнению с необработанным металлом, на поверхности после шлифования улучшается соединение металла с керамикой.<sup>2</sup> Воздушно-абразивная обработка улучшает смачиваемость, обеспечивает механическое блокирование и увеличивает площадь поверхности для химической связи.<sup>3</sup> Использование адгезивного материала, например сферических частиц платины диаметром 3–6 мкм, также позволяет значительно повысить прочность соединения.<sup>4</sup>

Силы сжатия внутри металлокерамической реставрации возникают при правильном моделировании колпачка и немного большем значении коэффициента термического расширения металла по сравнению с керамикой. Эта небольшая разница коэффициентов термического расширения заставляет керамику «натягиваться» на металлический колпачок, когда реставрация охлаждается после обжига.

Ван-дер-ваальсовы силы подразумевают сродство на основе взаимного притяжения заряженных молекул. Они способствуют адгезии, но являются незначительной силой, которая не так существенна, как считалось прежде.<sup>5</sup> Несмотря на совсем небольшое влияние молекулярного притяжения на прочность сцепления в целом, оно имеет значение для инициации наиболее важного механизма, химической связи.

На химическую связь указывают образование на металле оксидного слоя<sup>6,7</sup> и возрастание прочности соединения при обжиге в окислительной атмосфере.<sup>8,9</sup> При обжиге на воздухе следовые элементы в сплаве золота, например олово, индий, галлий и железо, мигрируют на поверхность, образуя оксиды, и в дальнейшем связываются с аналогичными оксидами опакующего слоя керамики. Золотой сплав с незначительным содержанием олова и железа образует значительно более прочную связь с керамикой, чем сплав чистого золота.<sup>10</sup> Прочность истинной адгезии такова, что разрушение или перелом быстрее возникает в керамике, чем на границе керамика–металл.<sup>11</sup> Четкое отделение керамики от металлического колпачка свидетельствует о разрушении связи из-за загрязнения поверхности колпачка или избыточного оксидного слоя. Сплавы основных металлов легко образуют оксид хрома, который соединяется с керамикой без дополнительных следовых элементов.

## Применяемые сплавы

Невозможно учитывать свойства только керамики. Применяемые для изготовления реставрации керамика и металл должны иметь совместимые температуры плавления и коэффициенты термического расширения. Традиционные сплавы золота имеют высокий коэффициент термического расширения ( $14 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}$ ), а обычная керамика обладает гораздо меньшим показателем ( $2 \dots 4 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}$ ). Разница всего  $1,7 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}$  может создать достаточную нагрузку на сдвиг, чтобы разрушить соединение.<sup>11</sup> Оптимальная разница между двумя значениями не должна превышать  $1 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}$ . Коэффициент термического расширения керамики можно увеличить до  $7 \dots 8 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}$  при добавлении щелочи, например карбоната лития. В то же время коэф-

### Сплавы, используемые для изготовления металлокерамических реставраций

#### Высокоблагородные

Золото-платино-палладиевые  
Золото-платино-серебряные

#### Благородные

Серебряно-палладиевые  
С высоким содержанием палладия

#### Преимущественно основные

Никельхромовые  
Никель-хром-бериллиевые  
Кобальтохромовые

фициент металла можно уменьшить до  $7 \dots 8 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}$  при добавлении палладия или платины.

Температура плавления сплава при отливке колпачка должна быть на  $170\text{--}280 \text{ }^\circ\text{C}$  выше температуры обжига керамики. Одинаковая температура плавления обоих материалов вызовет деформацию или расплавление колпачка при обжиге и глазуровании керамики. Чем больше разница, тем меньше проблем возникает во время обжига. При нагревании до  $980 \text{ }^\circ\text{C}$  колпачок из благородного металла подвержен растеканию, или оползанию.<sup>12</sup> Температура обжига применяемой керамики не должна значительно превышать этот уровень. Наиболее широко применяемая для этой цели керамика имеет температуру плавления около  $980 \text{ }^\circ\text{C}$ , а благородные сплавы плавятся почти при  $1260 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Для изготовления металлокерамических реставраций применяют многие сплавы. Классификационная система Американской стоматологической ассоциации основана на содержании благородных металлов (см. текст в рамке выше).<sup>13</sup> В высокоблагородных сплавах содержание благородных металлов (золото, платина, палладий) составляет более 60 %, причем золота не менее 40 %. Благородные сплавы содержат минимум 25 % благородных металлов, и преимущественно основные сплавы содержат менее 25 % благородных металлов.

Для дальнейшего описания сплава используют также основные составляющие, например золото-палладиевый сплав. Выбор сплава будет зависеть от множества факторов, включая стоимость, жесткость, литейные свойства, легкость шлифования и полирования, коррозионную стойкость, совместимость с конкретной керамикой и личное предпочтение. Ни одна из систем сплавов не превосходит другие по всем параметрам.

Сплавы, признанные наиболее удачными для изготовления металлокерамических коронок и несъемных частичных протезов, состоят из золота (44–55 %) и палладия (35–45 %) с малым содержанием галлия, индия и/или олова. К наиболее частым недостаткам золотопалладиевых сплавов относятся цена и несовместимость с некоторыми типами

керамики. Успешными также являются другие системы, разработанные за последние 20 лет. Выбор сплава необходимо делать, взвесив все факторы.

Космическая скорость роста цен на золото в конце 1970-х гг. стимулировала разработку сплавов с низким содержанием золота или без него. Логичным шагом стало применение материалов, широко использовавшихся для изготовления каркасов съемных частичных протезов, в несъемном протезировании. Эти сплавы обладают оптимальными свойствами, например низкой стоимостью, повышенной прочностью и твердостью, высокой температурой плавления и повышенной устойчивостью к деформации во время обжига керамики. Однако при использовании этих сплавов как составной части металлокерамической системы изначально существуют проблемы. К недостаткам относятся избыточное образование оксидов, сложность шлифования и полирования и сомнительная биосовместимость.

Бериллий, который добавляют в сплавы для контроля оксидообразования, является канцерогеном. Он может представлять угрозу для персонала зуботехнической лаборатории при вдыхании им пыли при плохой вентиляции рабочего места.<sup>14</sup> Примерно 5 % всего населения имеет чувствительность к никелю, и эта чувствительность у женщин встречается в 10 раз чаще.<sup>15</sup> У некоторых пациентов существует риск контактного дерматита от никельсодержащих протезов.<sup>16</sup> В искусственной среде полости рта растворение и окклюзионный износ влияют на количество высвобождаемого никеля и бериллия.<sup>17</sup> В диагностике любых изменений в мягких тканях после наложения коронки следует учитывать чувствительность к никелю.<sup>16</sup>

Еще одной альтернативой, снижающей стоимость, традиционным сплавам является модификация существующих сплавов благородных металлов с введением в сплав менее дорогих металлов, например меди или кобальта. К сожалению, добавление этих элементов приводит к образованию темного оксида и низкой прочности при высоких температурах.<sup>18</sup> В последующих составах медь или кобальт заменили небольшим количеством золота и серебра. Одним из наиболее частых недостатков серебро-содержащих сплавов является вероятность цветового нарушения керамики, которое чаще всего описывается как «позеленение». Ни одна из систем не лишена недостатков как финансовых, так и технических.

## Изготовление каркаса

Металлический каркас (колпачок) является важной частью металлокерамической реставрации, которой, к сожалению, часто уделяют мало внимания. Его конструкция может сыграть решающую роль в успехе или неудаче реставрации. Чтобы обеспечить структурную целостность в процессе функционирования, колпачок должен отражать уникальную взаимосвязь двух разнородных материалов, применяемых для изготовления металлокерамических реставраций. Для придания прозрачности содержание каолина должно быть снижено, поэтому стоматологическая керамика по своим свойствам больше напоминает стекло, чем истинную керамику. Подобно стеклу, стоматологическая керамика более устойчива к сжатию, чем к растяжению.

Каркас должен обеспечивать керамике состояние сжатия, создавая поддержку в области режущего края, окклюзионной поверхности и краевых гребней. Иначе окклюзионные силы создадут ситуацию, аналогичную нагрузке на оконное стекло, расположенное между двумя опорами. Без подлежащей опоры стекло сломается, как и неподдерживаемая керамика в реставрации.

При изготовлении металлического колпачка для металлокерамической реставрации учитываются четыре важных фактора:

1. Толщина подлежащего и прилегающего к керамике металла.
2. Расположение окклюзионных и проксимальных контактов.
3. Протяженность участков с керамической облицовкой.
4. Форма вестибулярного края.

## Толщина металла

Толщина керамики должна оставаться минимальной и одновременно допустимой для хорошей эстетики. Максимальной прочностью обладает относительно тонкий слой керамики равномерной толщины, поддерживаемый жестким металлом. Абсолютная минимальная толщина керамики составляет 0,7, а оптимальная толщина – 1,0 мм. Дефекты режущего края, проксимальных участков или окклюзионной поверхности препарированного зуба вследствие кариеса или после предыдущих реставраций должны быть заблокированы при препарировании или компенсированы дополнительной толщиной колпачка в этих участках.

Равномерно выпуклый контур в области облицовки наилучшим образом распределяет напряжение. Следует избегать острых углов и поднутрений. Наружное соединение керамики с металлом должно быть под прямым углом, чтобы исключить приглатывание металла и последующий перелом керамики. На границе металл–керамика с острым углом более вероятно образование трещин, чем при угле 90° или 135°. С другой стороны, при скошенном или закругленном крае металла по линии соединения керамика–металл керамика будет иметь шпоночный край, через который будет просвечивать окисленный металл или опакер.

Максимальную прочность и долговечность реставрации обеспечивает жесткость колпачка. Металл не должен гнуться при наложении реставрации или под действием окклюзионных сил, так как при сгибании происходят натяжение и сдвиг керамики. Металл должен быть по возможности твердым, а форма колпачка – гарантировать оптимальный объем для жесткости.

Достаточная прочность и жесткость колпачка из благородного металла обеспечиваются при минимальной толщине 0,3–0,5 мм.<sup>20</sup> Толщина для сплава основных металлов с более высоким пределом текучести и повышенной температурой плавления может быть меньше, 0,2 мм.<sup>21</sup> В зависимости от конфигурации препарирования толщина колпачка может варьироваться. Указанные параметры относятся только к минимальной толщине для различных систем сплавов. Конечной целью, которая будет определять толщину металлического колпачка, является создание равномерной толщины керамики приблизительно 1,0 мм.

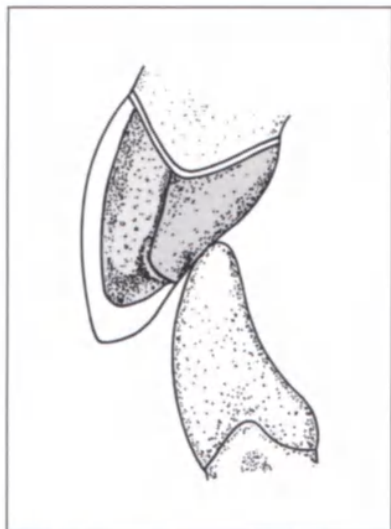


Рис. 25-2. Окклюзионный контакт в пределах металла на язычной поверхности верхнего резца

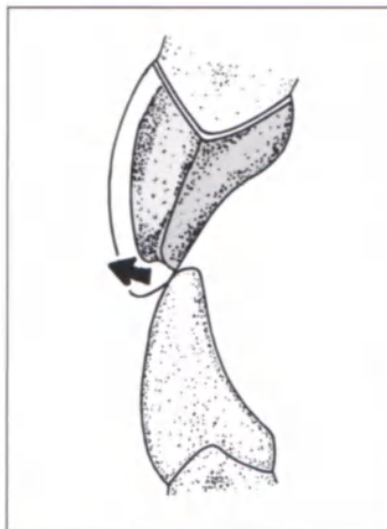


Рис. 25-3. При слишком близком расположении металла к режущему краю возможен перелом керамики

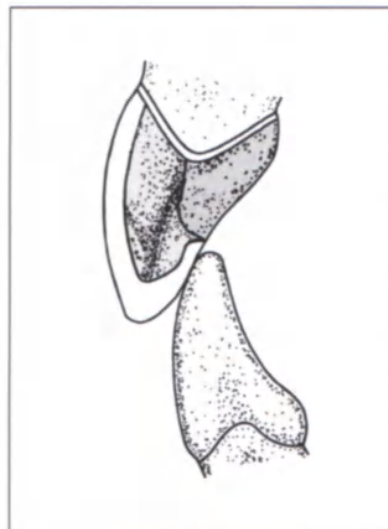


Рис. 25-4. Окклюзионный контакт в пределах керамики на язычной поверхности верхнего резца

## Окклюзионные и проксимальные контакты

При изготовлении колпачка с окклюзионными контактами на необлицованных поверхностях металла возможен более точный контроль их расположения, а также покрываемой керамикой области с меньшей последующей стираемостью противоположных зубов. Исследования и клинические наблюдения подтвердили высокоабразивную природу стоматологической керамики и ее разрушительное влияние на эмаль зубов и золото.<sup>22-25</sup> По данным Jacobi и соавт.,<sup>24</sup> утрата тканей противоположного зуба при контакте с глазурованной керамикой в 40 раз больше, чем при контакте с золотом. Поэтому окклюзионные контакты следует по возможности располагать на металле, на достаточном расстоянии от линии соединения керамики и металла. Контакт в области соединения может вызвать пластическую деформацию металла с последующим переломом керамики. Соединение керамики и металла должно находиться на расстоянии 1,0 мм от окклюзионных контактов при максимальном межбугорковом положении (рис. 25-2).

Для уменьшения напряжения от окклюзионных контактов на язычной поверхности реставраций на верхних передних зубах соединение керамики и металла не следует располагать вблизи контактов с нижними зубами.<sup>26</sup> Соединение керамики и металла не должно располагаться слишком близко к режущему краю. При этом будет нарушена прозрачность режущего края и значительно повысится вероятность переломов керамики из-за отсутствия поддержки металла. При воздействии окклюзионных сил керамика будет испытывать натяжение, которому не способна противодействовать (рис. 25-3).

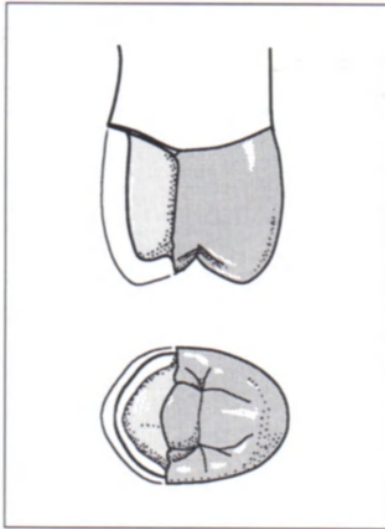
Если вертикальное перекрытие не позволяет расположить контакт на металле, то соединение керамики и метал-

ла должно находиться на близком расстоянии с десневой стороны от контакта на керамике (рис. 25-4). Постоянная повышенная нагрузка на сжатие в области линии соединения керамики и металла, независимо от угла его наклона, реже приводит к разрушению, чем нагрузка на керамику на расстоянии 1,0–2,0 мм от соединения.<sup>27</sup> Участие керамических поверхностей металлокерамических реставраций передних зубов в передней и боковой направляющих приводит к абразии естественных антагонистов. Пациента следует предупредить о возможной реставрации противоположных зубов.

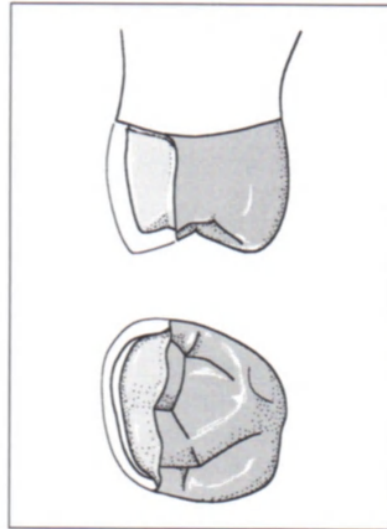
Ширина открытой полосы металла с язычной стороны должна быть не менее 3 мм. На всех участках язычной поверхности с керамическим покрытием требуется дополнительное препарирование зуба. Проксимальные контакты в области передних зубов должны быть на керамике. Это обеспечивается за счет достаточного препарирования проксимальных участков. Косметический эффект улучшается при смещении границы металла в язычную сторону, чтобы керамике в проксимальных участках придать больше глубины и прозрачности. Металл на проксимальных поверхностях способствует затемнению невозстанавливаемых проксимальных поверхностей соседних зубов. Оптимальное распределение напряжения также происходит при расположении соединения керамики и металла с язычной стороны от проксимальных контактов.<sup>28</sup>

## Расположение облицованной поверхности

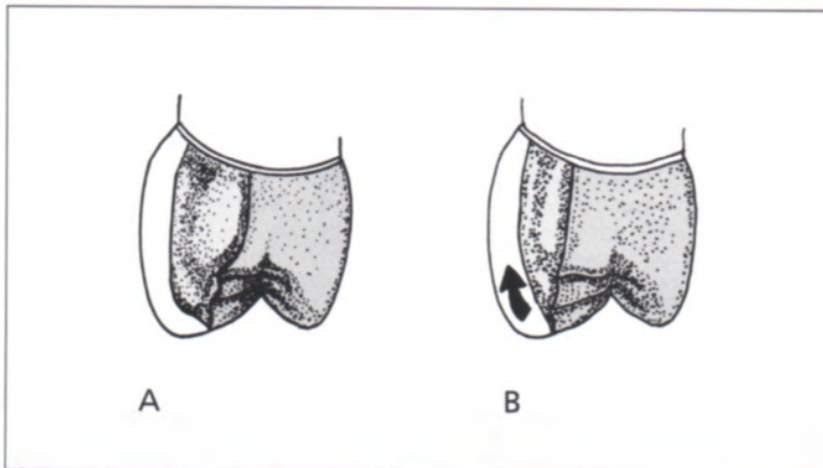
Для расположения окклюзионных контактов на металле керамика от вестибулярной поверхности переходит через вершину бугорка приблизительно до середины язычного



**Рис. 25-5.** Стандартная металлокерамическая коронка верхнего премоляра. Вид с медиальной (вверху) и окклюзионной (внизу) сторон



**Рис. 25-6.** Стандартная металлокерамическая коронка верхнего первого моляра. Вид с медиальной (вверху) и окклюзионной (внизу) сторон

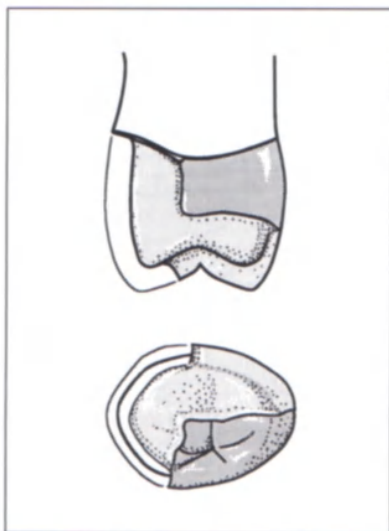


**Рис. 25-7.** Металлокерамическая коронка верхнего жевательного зуба с соответствующей поддержкой металла под щечным бугорком (А) и без нее (В). Вид со стороны проксимальной поверхности

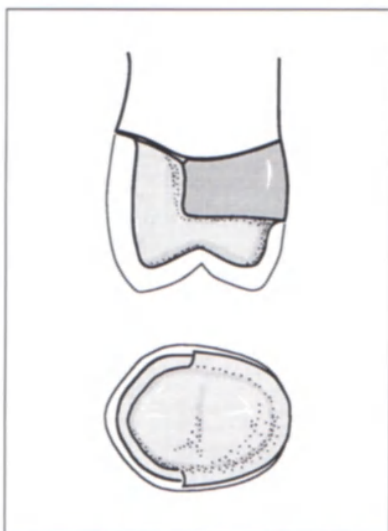
ската щечного бугорка на верхних премолярах (рис. 25-5) и молярах (рис. 25-6).<sup>29</sup> Для поддержки керамики под щечным бугорком должен быть закругленный выступ металла (рис. 25-7, А). Без поддерживающего выступа произойдет перелом керамики (рис. 25-7, В). Такая конфигурация будет удовлетворять косметическим требованиям большинства пациентов и обеспечивать долговечность, если соединение керамики и металла находится вне окклюзионных контактов. Эта форма конструкции более устойчива к переломам, чем при расположении керамики до центральной фиссуры или перекрытии всей окклюзионной поверхности.<sup>30</sup> Вариантами для верхних зубов являются покрытие керамикой медиального краевого гребня до середины тре-

угольного гребня (рис. 25-8) и полное покрытие керамикой окклюзионной поверхности премоляров (рис. 25-9) и моляров (рис. 25-10) для пациентов, требующих абсолютной эстетики.

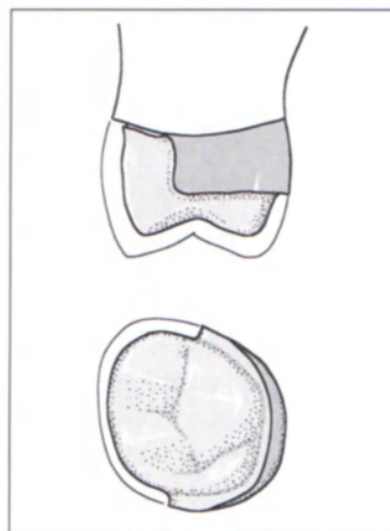
При изготовлении металлокерамических коронок на нижние первые премоляры необходимо полное покрытие керамикой окклюзионной поверхности (рис. 25-11). Величина перекрытия керамикой окклюзионной поверхности металлокерамических коронок на нижних молярах и вторых премолярах будет зависеть от пожеланий пациента, окклюзионного соотношения с противоположным зубным рядом и наличия или отсутствия бруксизма. Чтобы больше окклюзионных контактов было на металле, дистальную половину



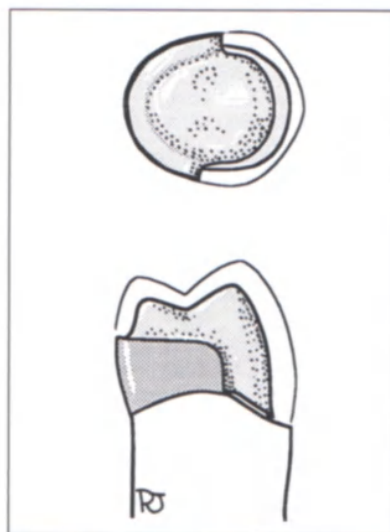
**Рис. 25-8.** Модифицированный металлический каркас на верхний премоляр. Вид с медиальной (вверху) и окклюзионной (внизу) сторон



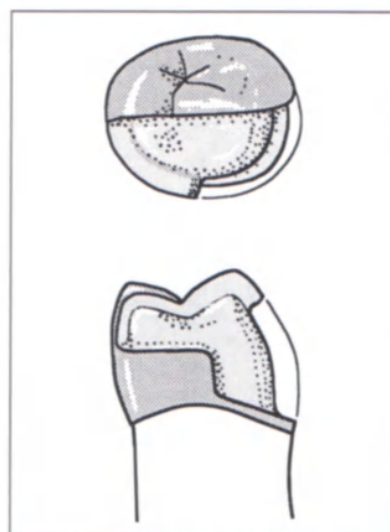
**Рис. 25-9.** Металлокерамическая коронка верхнего премоляра при полном покрытии керамикой окклюзионной поверхности. Вид с медиальной (вверху) и окклюзионной (внизу) сторон



**Рис. 25-10.** Металлокерамическая коронка верхнего первого моляра при полном покрытии керамикой окклюзионной поверхности. Вид с медиальной (вверху) и окклюзионной (внизу) сторон



**Рис. 25-11.** Форма металлического каркаса на нижний премоляр (стандартная для первого премоляра, вариант для второго премоляра). Вид с окклюзионной (вверху) и медиальной (внизу) сторон



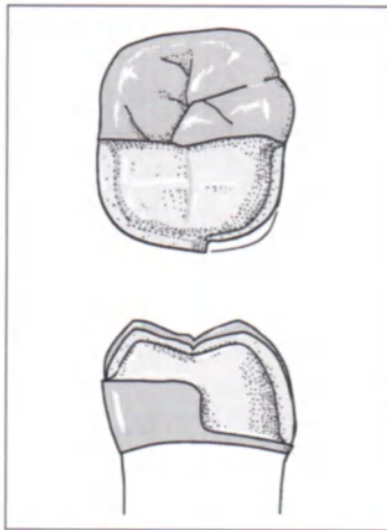
**Рис. 25-12.** Стандартная металлокерамическая коронка нижнего второго премоляра. Вид с окклюзионной (вверху) и медиальной (внизу) сторон

премоляров (рис. 25-12) и моляров (рис. 25-13) можно не облицовывать, если пациент согласен с облицовкой, с естественным цветом зуба на медиальном краевом гребне, проксимальном контакте, в ямке и на скате бугорка.

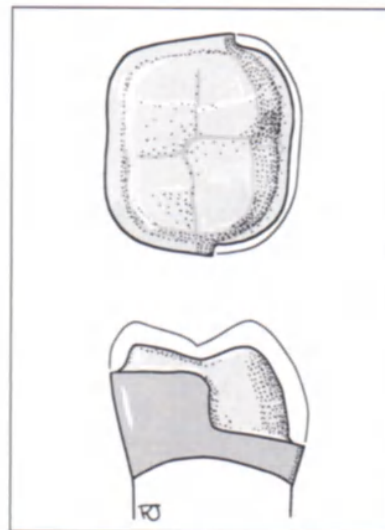
При исключительной важности эстетики для пациента окклюзионные поверхности нижних моляров можно покрыть керамикой (рис. 25-14). На вестибулярной поверхности можно создать металлическую гирлянду шириной

1,0–2,0 мм для уменьшения деструкции тканей зуба при препарировании вестибулярного уступа. Пациент должен быть информирован о потенциальной опасности для противоположных зубов и необходимости более деструктивного препарирования под коронку с целью создания места для керамики. В конечном счете зубы и окончательное решение принадлежат пациенту. Необходимо только обеспечить его информированность.





**Рис. 25-13.** Стандартная металлокерамическая коронка нижнего первого моляра. Вид с окклюзионной (вверху) и медиальной (внизу) сторон



**Рис. 25-14.** Вариант формы металлического каркаса на нижний первый моляр. Вид с окклюзионной (вверху) и медиальной (внизу) сторон

При изготовлении коронок на жевательные зубы с покрытием керамикой окклюзионной поверхности следует создать металлическую гирлянду 3 мм с язычной стороны и поддержку металлом под краевыми гребнями. Несмотря на облицовку керамикой значительной части коронки, ее моделируют из воска до полного контура, а затем гравируют для создания равномерной толщины керамики и правильных контуров. Результатом изготовления колпачка «наперстка» будут отсутствие поддержки и вероятность перелома керамики.

### Вестибулярные края

В течение многих лет традиционным вестибулярным краем металлокерамической коронки была узкая полоска металла. Чтобы избежать незстетичного проявления металла у зубов, расположенных в видимой зоне, вестибулярную границу препарирования часто располагали под десной, что иногда способствовало хроническому десневому воспалению или развитию более серьезных пародонтальных проблем. Рецессия десны может возникнуть от травмы при препарировании зуба, получении оттиска или неправильном контуре провизорной реставрации. После цементирования поддесневой край в 60 % случаев становится видимым в течение двух лет.<sup>31</sup> Четко доказана связь между поддесневым расположением краев коронок и вредными последствиями для пародонта.<sup>32–35</sup>

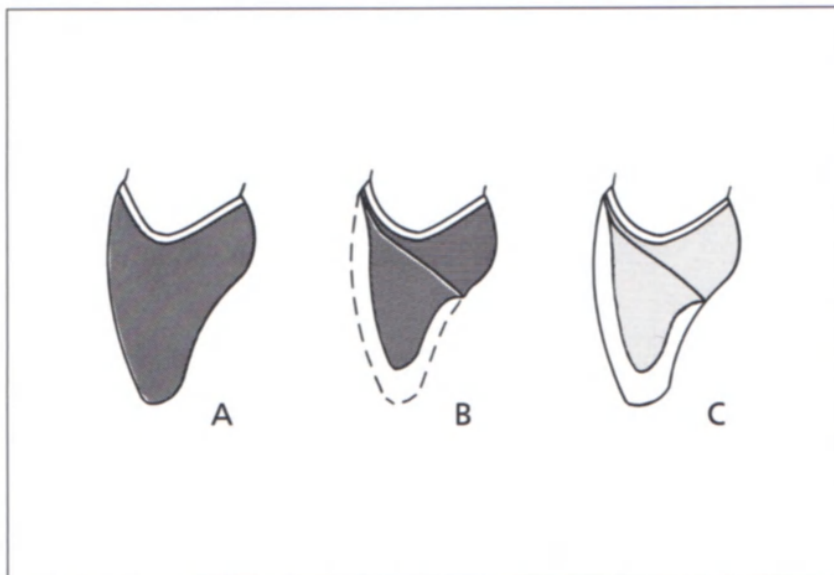
Для скрытия непривлекательного металлического края керамику наносили непосредственно на него. Это могло быть причиной чрезмерно увеличенного придесневого контура; тонкого слоя керамики, который подвержен переломам; или недиагностированного открытого края. От традиционной металлической гирлянды с неудовлетворительным эстетическим результатом перешли к использованию

цельнокерамического вестибулярного края, который может быть на уровне, или даже немного выше уровня десны. Приятной неожиданностью было улучшение пародонтологического состояния.

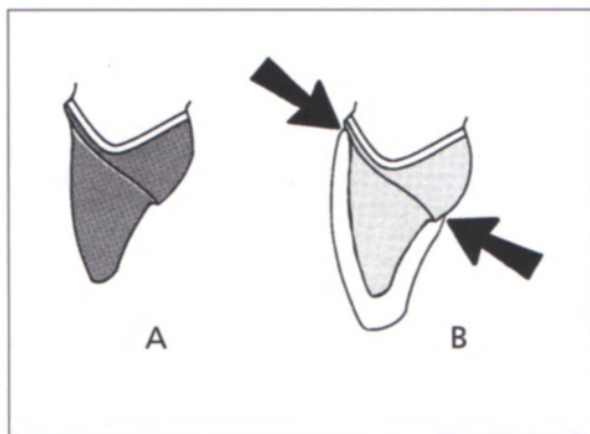
Улучшение эстетики и здоровое состояние пародонта обеспечили популярность цельнокерамического края, и спрос вызвал много предложений по его созданию. Первое было заимствованием из технологии фарфоровых жакетных коронок, где матрица из платиновой фольги поддерживает керамический край во время обжига.<sup>36</sup> В другой методике для поддержки керамического края при обжиге используется огнеупорный штамп.<sup>37,38</sup>

Чтобы еще больше упростить изготовление цельнокерамического края была предложена методика непосредственного подъема. После восстановления полного контура коронки по краю добавляют «корректирующую керамику». Ее прижимают для конденсации и проводят обжиг для создания окончательного контура края.<sup>39</sup> В 1979 г. Vyronis<sup>40</sup> описал метод, для которого требовались препарирование зуба с уступом 90° по границе препарирования и изготовление металлического колпачка, который заканчивался у внутреннего линейного угла уступа. Опаковую керамику наносят на металлический колпачок и уступ изолированного гипсового штампа, формирующего край. После создания удовлетворительного края добавляют дентинную и эмалевую керамические массы для придания коронке окончательного контура.

Для оформления края использовали смесь дентинной и эмалевой керамических масс.<sup>41</sup> Однако при последующих обжигах края из обычной керамики закругляются и оседают из-за одинаковой температуры плавления. Для решения этой проблемы производители разработали специальные плечевые массы, содержащие глиноземную керамику, которая плавится при температуре на 30–80 °С выше, чем дентинная или эмалевая керамическая масса. Тугоплавкая керамика позволяет повторять обжиги коронки без изме-



**Рис. 25-15.** Правильная последовательность изготовления металлокерамической реставрации: А – восковое моделирование полного контура; В – гравирование воскового колпачка; С – покрытие металлического колпачка керамикой



**Рис. 25-16.** Если восковое моделирование сразу начинается с формы колпачка (А), в окончательной реставрации возможно несоответствие керамической облицовки контурам необлицованной части колпачка (В)

нения оформленного края.<sup>42</sup> Кроме стабильности во время обжига плечевые массы обладают большей прочностью на изгиб по сравнению с обычными керамическими массами, что делает край более устойчивым к переломам.<sup>43</sup>

В ряде исследований подтверждена приемлемая точность цельнокерамических краев.<sup>44–48</sup> В ранних исследованиях для моделирования края использовались обычные керамические массы. В последних исследованиях с плечевыми массами и методикой непосредственного подъема достигнут устойчивый уровень краевого прилегания при среднем значении краевого зазора 15–23<sup>49</sup> и 8–11 мкм.<sup>50</sup>

Приемлемая точность керамического края при широком ассортименте методик, керамических масс и связующих материалов указывает на то, что качество края непо-

средственно зависит от навыка керамиста. Без талантливого и добросовестного керамиста изготовление цельнокерамического вестибулярного края определенно противопоказано.

## Восковое моделирование одиночного колпачка

Перед изготовлением колпачка для металлокерамической коронки из воска моделируют весь контур окончательной реставрации (рис. 25-15). Затем гравировать участки керамической облицовки. Только таким образом можно создать плавный переход язычных и проксимальных контуров необлицованного металла в керамику. Без полного воскового моделирования участков, где металл не будет облицован, трудно обеспечить соответствие контуров необлицованной части колпачка контурам керамики (рис. 25-16).

## Принадлежности для воскового моделирования

1. Инструменты для воскового моделирования РКТ (Томаса) (№ 1, 2, 3, 4 и 5).
2. Гладилка в форме бобрового хвоста.
3. Шпатель для воска № 7.
4. Дисковидная гладилка.
5. Большой ложкообразный экскаватор.
6. Кисточка из меха соболя.
7. Карандаш № 2.
8. Зуботехнический нож с лезвием № 25.

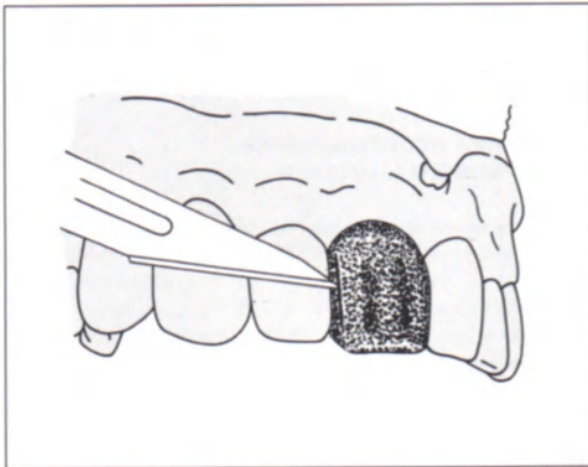


Рис. 25-17. Проксимальный контур отмечают острием ножа

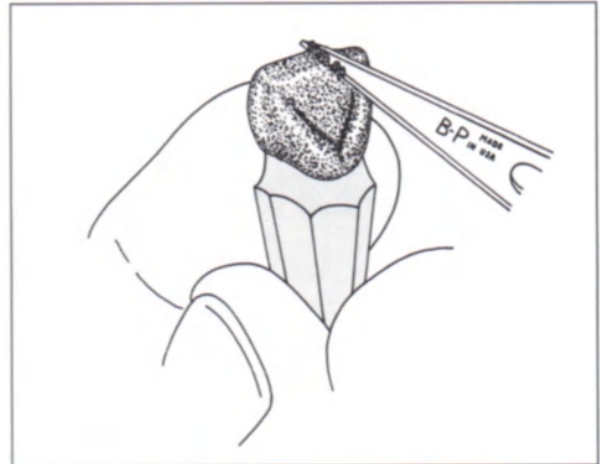


Рис. 25-18. Резцовую часть восковой модели срезают на 1,5 мм

9. Микрометр Айвонсона (Iwanson) .
10. Пинцет.
11. Газовая горелка и спички.
12. Литевой воск для вкладок.
13. Стеарат цинка.
14. Смазывающее средство для штампов.

### Методика моделирования одним воском

Вначале на смазанный штамп наносят воск горячим шпателем для воска № 7. Края воска обрезают до границы и восковой наперсток переносят на рабочую модель в артикуляторе. Восстанавливают осевые контуры, включая проксимальные контакты, в гармоничном соотношении с соседними зубами. Устанавливают правильные окклюзионные соотношения с противоположными зубами. При восковом моделировании жевательного зуба с хорошим окклюзионным контактом инструментами РКТ восстанавливают окклюзионную поверхность с помощью конусов и гребней (см. главу 19).

После завершения моделирования получают оттиск восковой коронки с полными контурами эластичным конденсационным силиконовым оттискным материалом высокой вязкости. По этому оттиску отливают гипсовую модель, которая будет зрительным ориентиром нужных контуров, или оттиск можно разрезать горизонтально для оценки объема и контуров гравирования.

Первым этапом оформления области облицовки является схематическое изображение контура этого участка на восковой модели. Лезвие ножа № 25 помещают на проксимальную поверхность соседнего зуба. Используя его как направляющую, на проксимальной поверхности восковой модели как можно ближе к язычной поверхности гравируют линию (рис. 25-17).

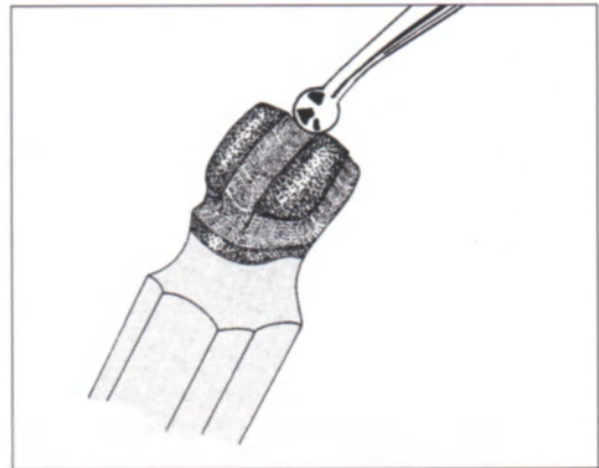


Рис. 25-19. В восковой модели дисковидной гладилкой гравируют ориентировочные желобки

После нанесения контуров на восковой модели ее помещают на штамп. На восковой модели коронки переднего зуба режущий край гравируют ножом на 1,5 мм (рис. 25-18). Прокximальное соединение керамики и металла смещают на 0,5 мм в язычную сторону от проксимальных контактов (оно будет располагаться приблизительно на 1,0 мм с язычной стороны от ранее нанесенной проксимальной линии). Дисковидной гладилкой сглаживают воск в области соединения керамики и металла на проксимальной поверхности. На середине вестибулярной поверхности дисковидной гладилкой гравируют вертикальный желобок (рис. 25-19). Аналогичные желобки формируют медиально и дистально. Со стороны режущего края эти желобки должны иметь глубину около

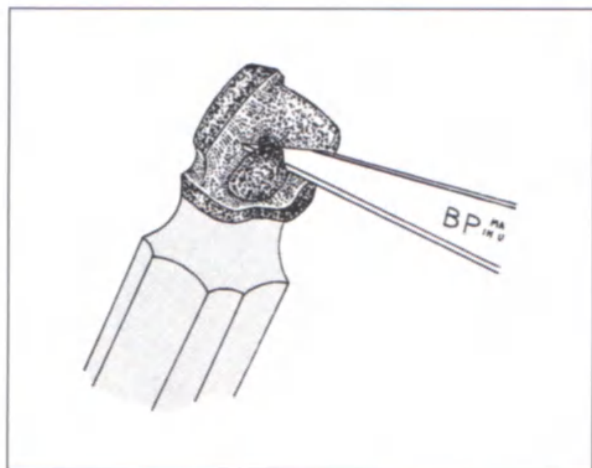


Рис. 25-20. Воск срезают острым ножом на нужную глубину

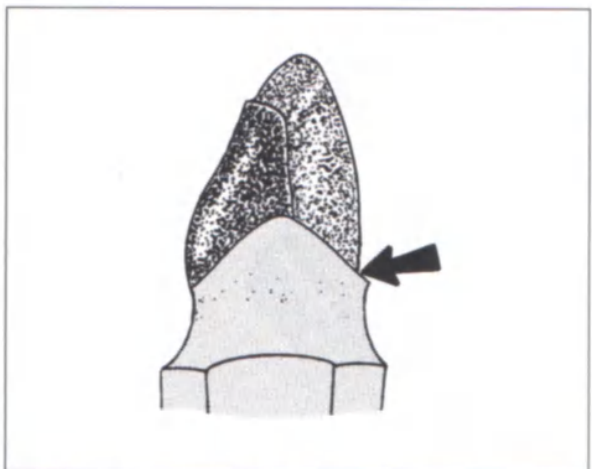


Рис. 25-21. Вестибулярная осевая стенка восковой модели коронки с цельнокерамическим краем заканчивается у внутреннего угла уступа (стрелка)

1,0 мм. Они используются для калибровки глубины воска, удаляемого в области облицовки.

Форму вестибулярного края следует выбрать до препарирования зуба, так как от нее будет зависеть вестибулярная граница препарирования. Для металлической гирлянды объем воска срезают ножом, оставляя у вестибулярного края полоску воска шириной 1,0 мм для обеспечения прочности в процессе формовки и сохранения достаточного объема отливки по краю (рис. 25-20). Металлическая гирлянда будет сужена приблизительно до 0,3 мм. При создании цельнокерамического вестибулярного края восковая модель должна заканчиваться у соединения вестибулярной осевой стенки с вестибулярным уступом (рис. 25-21). Край адаптируют теплой гладилкой в форме бобрового хвоста.

Микрометром проверяют толщину восковой модели. В области облицовки она должна быть 0,4–0,5 мм. После отливки ее истончают приблизительно до 0,3 мм. При

слишком тонком моделировании деталь может полностью не отлиться.

### Методика использования пластикового колпачка

При истончении воска в участках керамической облицовки могут возникнуть проблемы. Воск становится очень хрупким и легко ломается; усилие при гравировании может нарушить прилегание воска, и будет трудно оценить толщину воскового колпачка. Использование пластикового колпачка позволяет решить проблемы, возникающие при восковом моделировании одиночных реставраций и несъемных частичных протезов. Методики использования пластиковых колпачков для формирования подлежащей структуры восковой модели применяют около 25 лет.

Колпачки для большого числа штампов можно изготовить с помощью устройств, обжимающих пластиковые колпачки сжатым воздухом,<sup>51</sup> или вакуум-формовочных аппаратов. Колпачки для единичных штампов можно оформить без специальных устройств ручным способом с помощью рамки.<sup>52</sup> Еще одним удобным и надежным методом изготовления пластикового колпачка является прессование пластиковой пластины к штампу (Adapta, BEGO; Adapta, BEGO GmbH & Co). Эта методика особенно подходит для небольших лабораторий или тренировочных программ, где объем работы не требует изготовления сразу большого числа колпачков. Выпускаемый фирмой набор содержит материал для колпачков в виде пластин, более тонкие пластины для компенсации слоя цемента, рамку для удерживания материала во время нагревания и формовочный аппарат с силиконовой мастикой.

### Принадлежности для пластиковых колпачков

В дополнение к перечню для воскового моделирования можно указать:

1. Диски 4 см для компенсации.
2. Диски 4 см для колпачков.
3. Проволочный удерживающий каркас.
4. Емкость, заполненную мастикой.
5. Ножницы.

Методика изготовления пластиковых колпачков<sup>53</sup> является простой и легкой. Компенсационный диск диаметром 4 см толщиной 0,1 мм помещают на диск для колпачков диаметром 4 см толщиной 0,6 мм (рис. 25-22). Компенсационный и колпачковый диски фиксируют в проволочной удерживающей рамке (рис. 25-23). Медленно и равномерно нагревают диски, располагая их приблизительно в 10 см над пламенем газовой горелки (рис. 25-24). Пластиковые пластинки горючи, поэтому материал следует нагревать с осторожностью. Материал вначале коробится, а затем провисает, становясь прозрачным.

Разогретые колпачковый и компенсационный диски помещают над формовочным аппаратом, пластиковой емкостью, заполненной силиконовой мастикой. Компенсационный диск должен располагаться сверху (рис. 25-25).

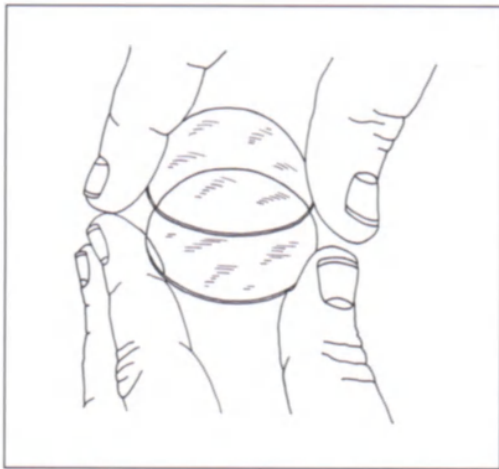


Рис. 25-22. Компенсационный диск располагают над колпачковым диском

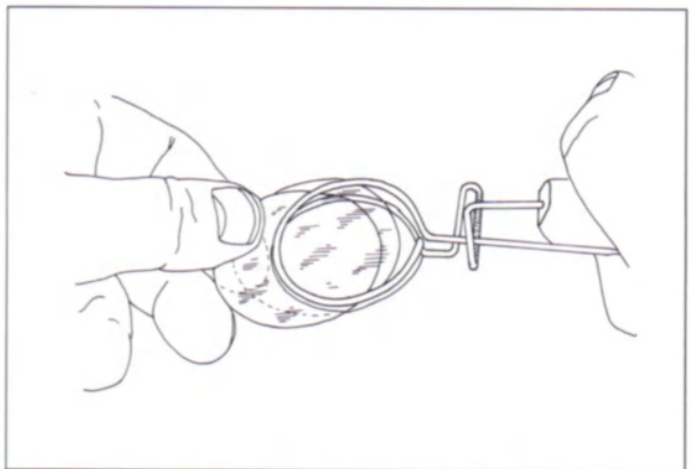


Рис. 25-23. Оба диска помещают в удерживающую рамку

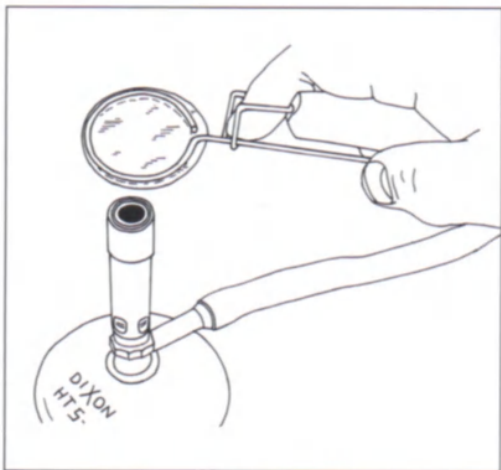


Рис. 25-24. Два диска нагревают над пламенем газовой горелки

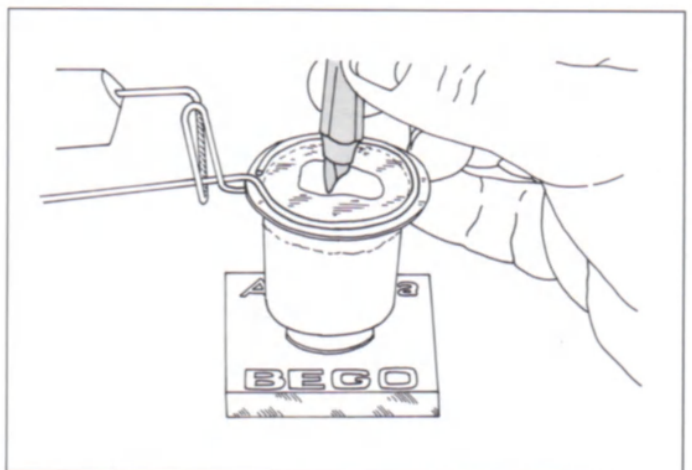
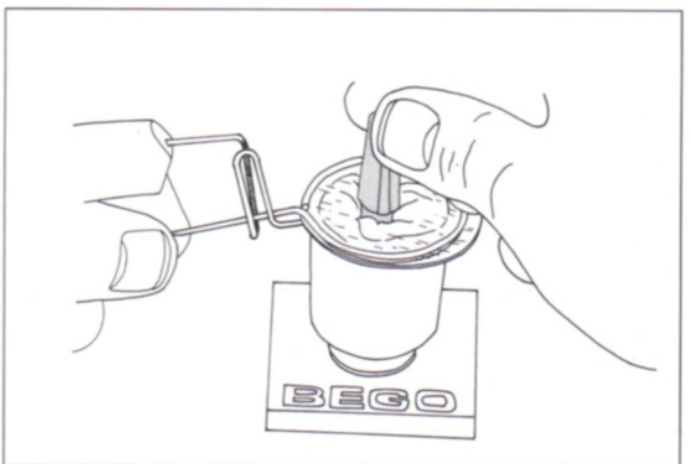


Рис. 25-25. Диски удерживают над емкостью с силиконом

Рис. 25-26. Штамп препарированного зуба погружают в мастику через разогретые, размячленные диски



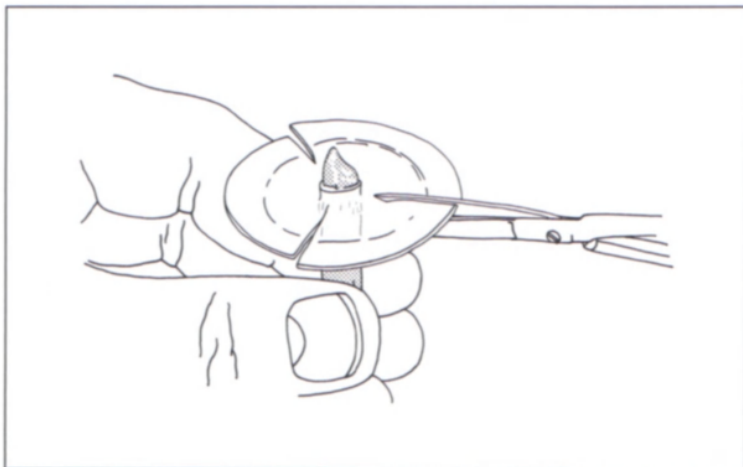


Рис. 25-27. По неадаптированному краю дисков ножницами делают три разреза

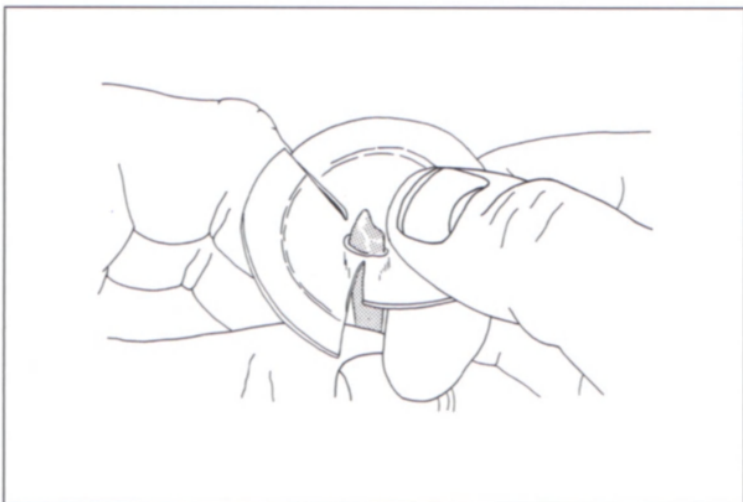
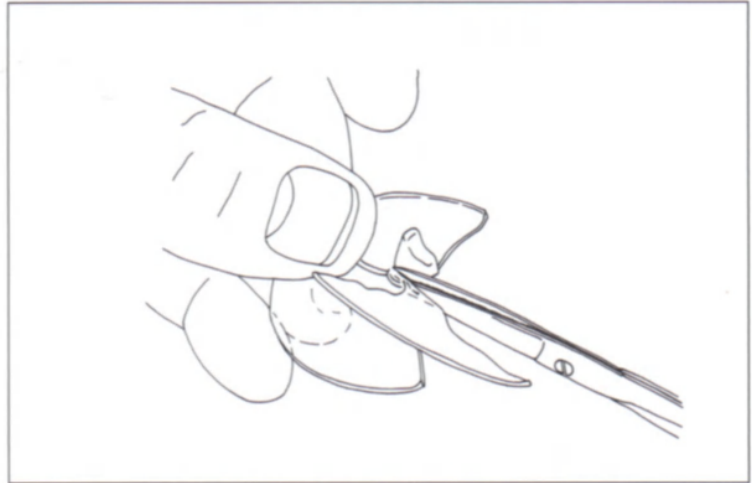


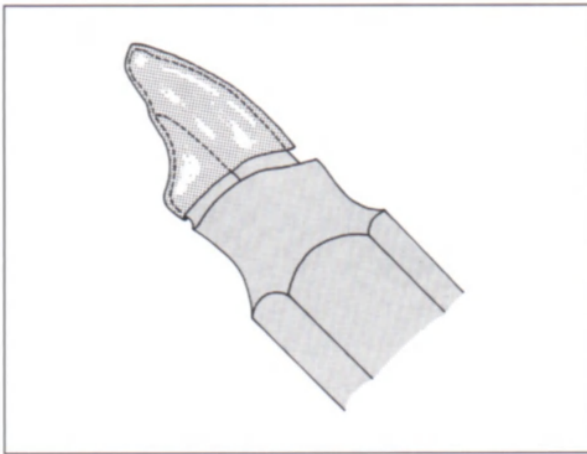
Рис. 25-28. Диски удаляют со штампа препарированного зуба



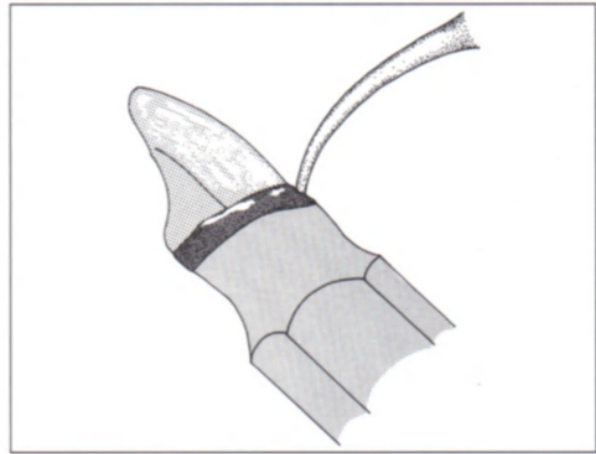
Рис. 25-29. Из колпачка извлекают компенсационный диск



**Рис. 25-30.** Лишний материал по краю срезают на уровне 1 мм выше границы препарирования



**Рис. 25-31.** Обрезанный колпачок устанавливают на штампе. Края колпачка укорочены приблизительно на 1 мм от границы препарирования



**Рис. 25-32.** Зазор 1 мм между колпачком и границей препарирования заполняют воском

С усилием вдавливают обрезанный штамп в размягченные компенсационный и колпачковый диски до полного погружения границы препарирования (рис. 25-26). При этом два диска плотно прижимаются к препарированной поверхности зуба. Сохраняют давление штампа на диски, пока пластинки станут матовыми, то есть приблизительно 10 с. При нагревании и адаптации колпачковый диск растягивается до нужной толщины 0,3 мм.

Резким движением удаляют штамп с адаптированными компенсационным и колпачковым дисками из силиконовой мастики формовочного аппарата. Маленькими острыми прямыми ножницами делают три-четыре боковых разреза по неадаптированному краю колпачкового диска (рис. 25-27). Адаптированный колпачковый и компенсационный диски снимают со штампа (рис. 25-28). Колпачковый материал хорошо адаптирован к препарированной поверхности зуба, поэтому удаление происходит с некоторым сопротивлением. Отделяют компенсационный слой с внутренней стороны колпачка (рис. 25-29). При необходимости для этого используют пинцет или кровоостанавливающий зажим.

Важность этого этапа связана не только с тем, что компенсационный колпачок обеспечивает пространство для цемента в готовой реставрации, но и потому, что он не выгорает. Ножницами обрезают край колпачка (рис. 25-30). При этом край должен быть приблизительно на 1 мм короче придесневой границы препарирования, когда колпачок находится на штампе (рис. 25-31).

Зазор между краем колпачка и границей препарирования заполняют воском (рис. 25-32). При затекании воска под колпачок его снимают со штампа и очищают. Воск должен контактировать со штампом только в пределах полосы шириной 1 мм непосредственно в окклюзионном направлении от границы препарирования. При любом другом контакте нарушается рельеф, созданный ранее компенсационным диском. Теперь хорошо адаптированный колпачок готов к нанесению воска.

Завершают обычное восковое моделирование до полного контура (рис. 25-33) и изготавливают силиконовую матрицу. Определяют и отмечают на восковой модели контур гравироваемого участка. Гладилкой РКТ №4 удаляют воск до уровня



Рис. 25-33. Восковое моделирование до полного контура

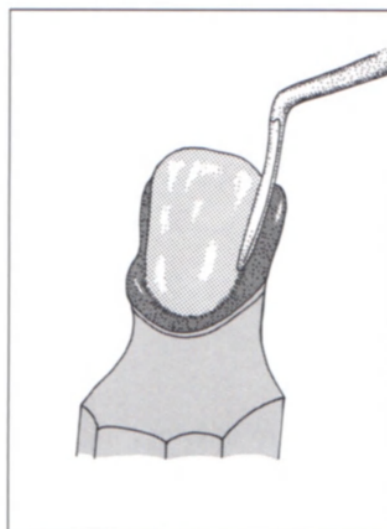


Рис. 25-34. Гладилкой РКТ № 4 до колпачка гравируют участки, которые в дальнейшем будут облицованы керамикой

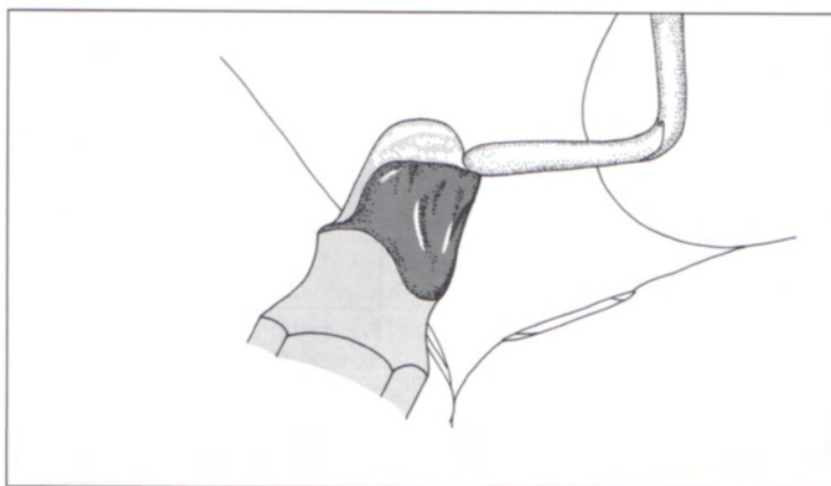


Рис. 25-35. Большим ложкообразным экскаватором на воске оформляют линию соединения керамики и металла

пластикового колпачка в участках, где в дальнейшем будет нанесена керамика (рис. 25-34). Большой ложкообразный экскаватор идеально подходит для создания глубокого желобка по линии соединения керамики и металла вокруг области керамической облицовки (рис. 25-35). При изготовлении цельнокерамического плеча осторожно удаляют восковой край в придесневом участке вестибулярной поверхности зуботехническим ножом с лезвием №25 (рис. 25-36).

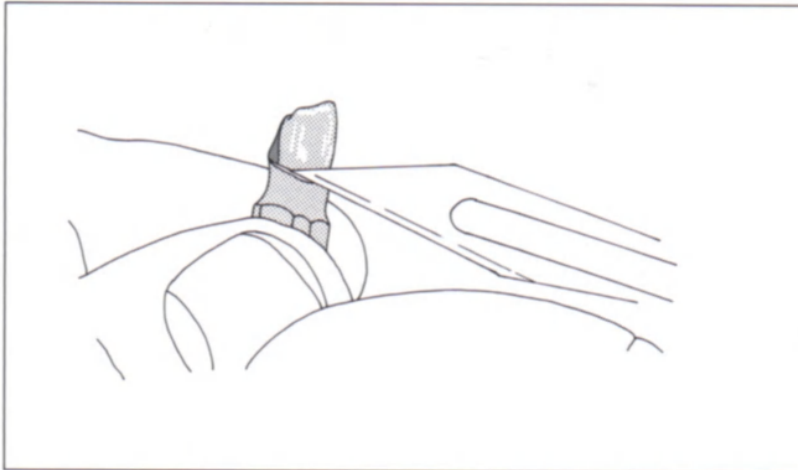
Преимущество от использования пластикового колпачка становится очевидным на этапе гравирования. Пластиковый колпачок обеспечивает жесткость и препятствует деформации при удалении воска. После завершения гравирования его глубину проверяют с помощью силиконовой матрицы, полученной по восковой модели с полным контуром. Края

адаптируют теплой гладилкой в форме бобрового хвоста (рис. 25-37) и сглаживают восковую модель. Восковую модель тщательно проверяют, обращая особое внимание на язычные края (рис. 25-38). Затем прикрепляют литниковый штифт и деталь формируют обычным способом. Полученная отливка должна иметь хорошее внутреннее прилегание с равномерным просветом для цемента.

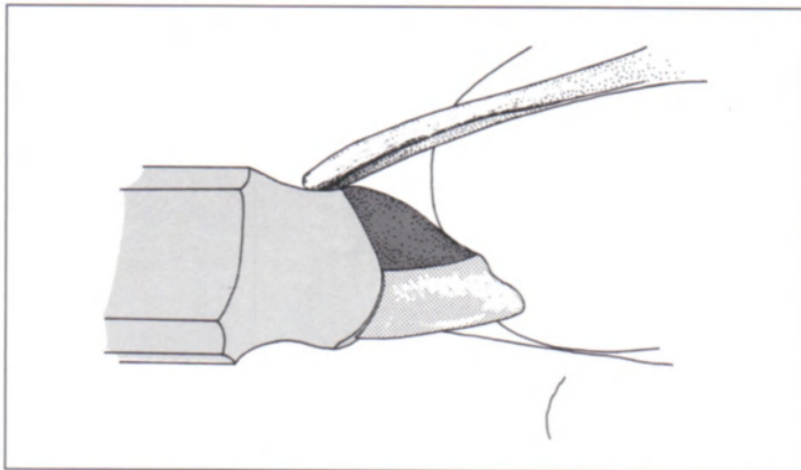
### Обработка металлической поверхности

Покрываемые керамикой поверхности колпачка должны быть соответствующим образом обработаны, чтобы бес-

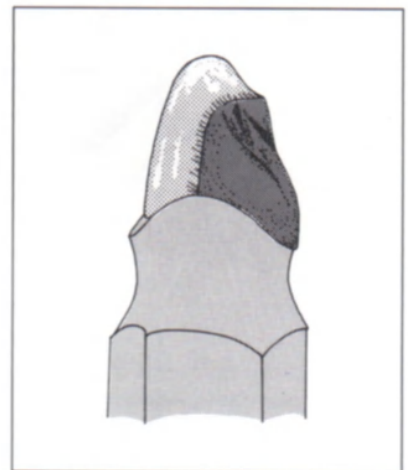




**Рис. 25-36.** При создании цельнокерамического плеча гравируют воск, покрывающий уступ



**Рис. 25-37.** Край расплавляют и адаптируют к остальной части восковой модели горячей гладилкой в форме бобрового хвоста; приглаживание продолжают до охлаждения инструмента



**Рис. 25-38.** Проверяют краевое прилегание язычной поверхности готовой восковой модели

печить прочную адгезию и хороший эстетический результат. На поверхности отливки могут оставаться неровности и мелкие частицы формовочной массы. В процессе шлифования можно удалить большую часть этих остатков, одновременно создавая равномерные насечки в одном направлении для снижения вероятности поглощения газа во время начальных циклов обжига.

### Принадлежности для обработки поверхности

1. Прямой наконечник.
2. Карборундовый сепарационный диск на дискодержателе.
3. Сепарационный диск из оксида алюминия на дискодержателе.
4. Головки из оксида алюминия.

5. Диск Крейтекс (Craytex) на дискодержателе.
6. Диск Бурлюю на дискодержателе.
7. Тонкий сепиевый диск на дискодержателе.

Колпачок устанавливают на штампе. Литник удаляют карборундовым сепарационным диском. Для шлифования покрываемой керамикой поверхности используют только новые чистые боры и незагрязняющие головки и диски. Инструменты, которые прежде использовались для обработки металлов других типов, будут загрязнять область облицовки.

Для грубого шлифования в области облицовки используют головки из оксида алюминия (абразивы Форум Браун, Юнитек; Forum Brown Abrasives, Unitek Corp; или лабораторная серия коралловых головок, Шофу; Lab Series Coral Stones) (рис. 25-39). Используемые диски также должны быть из оксида алюминия, так как он не загрязняет участок облицовки (диск Дьюра-Тин, Нэшнл Кейстоун Продактс; Dura-Thin Disc, National Keystone Products Co). Граница

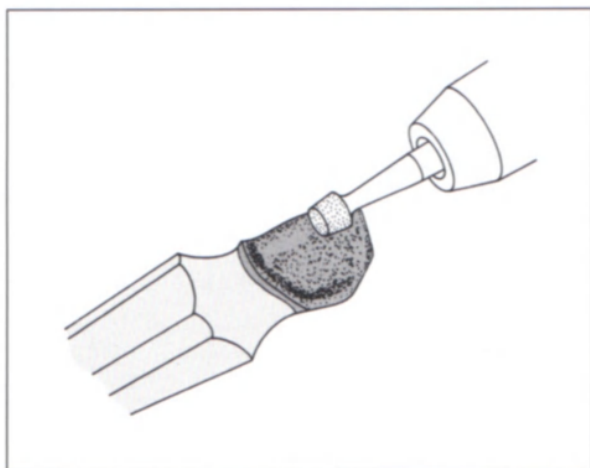


Рис. 25-39. Область облицовки обрабатывают головками из оксида алюминия

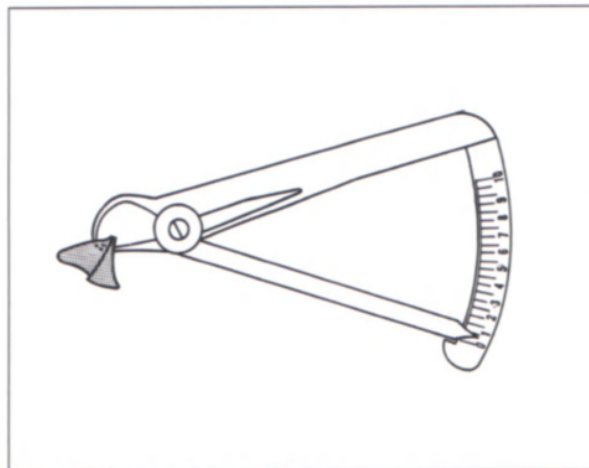


Рис. 25-40. Толщину колпачка проверяют микрометром Айвонсона

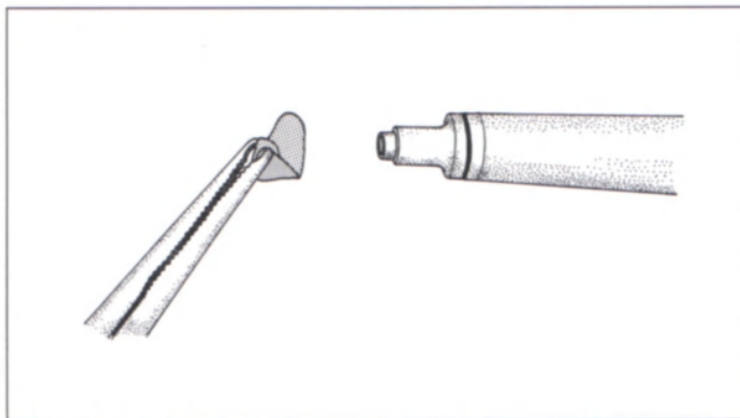


Рис. 25-41. Заключительным этапом подготовки металлической поверхности является удаление оксидного слоя на участке колпачка, который будет облицован керамикой, воздушно-абразивной струей частиц оксида алюминия размером 50 мкм

между покрываемой и непокрываемой керамикой в области колпачка должна быть четкой, с наружным углом  $90^\circ$  и закругленным внутренним углом.

Микрометром проверяют толщину металла в области облицовки (рис. 25-40). У литых каркасов из благородных металлов она должна быть не менее 0,3 мм, а у колпачков из сплавов основных металлов она может составлять 0,2 мм. Пришеечную гирлянду, если она есть, сужают от 1 мм приблизительно до 0,3 мм. Необходимо следить, чтобы инструмент не выходил за край. Непокрываемую керамикой поверхность обрабатывают дисками Крейттекс и Бурлью, а поверхность гирлянды шлифуют тонким сепиевым диском. Полировочные смеси не используют, так как они могут загрязнить поверхность металла, которая будет в дальнейшем облицована.

Начинающим специалистам целесообразно проводить примерку литого каркаса в полости рта. Опытные врачи обычно пропускают этот этап, если только не проводится

одновременное изготовление большого числа одиночных реставраций или несъемного частичного протеза большой протяженности. Проверяют краевое прилегание литого каркаса и при необходимости проводят коррекцию окклюзии или контуров.

## Термическая обработка

Все оставшиеся на поверхности отливки частицы формовочной массы или абразивных материалов могут окисляться и в процессе обжига выделять газы. Кожные выделения, оставшиеся после нахождения металлического каркаса в руках, представляют еще одну серьезную форму загрязнения. «Острый пар» является эффективным средством удаления остаточного загрязнения поверхности абразивными частицами.<sup>54</sup>

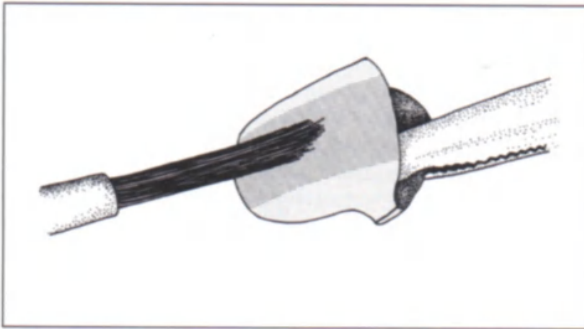


Рис. 25-42. Облицовываемую поверхность колпачка смачивают дистиллированной водой или специальной жидкостью, рекомендованной производителем

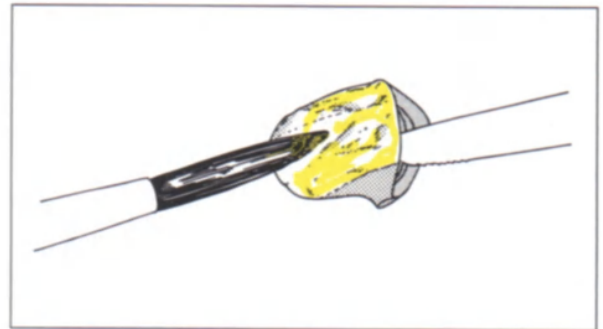
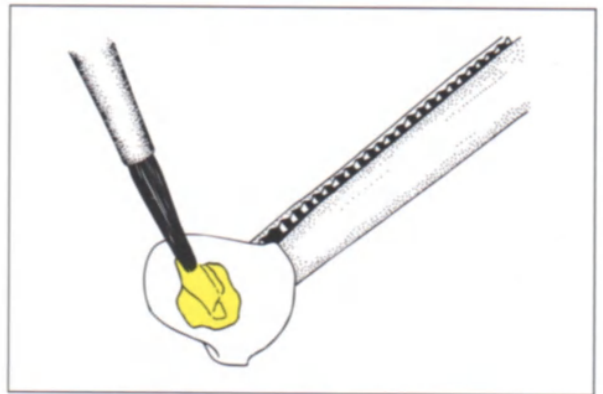


Рис. 25-43. Кисточкой наносят тонкий «смачивающий слой» опакерной керамической массы

Рис. 25-44. После обжига первого слоя опакера наносят второй слой для полного покрытия металла



Колпачок подготовлен для *окислительного цикла*. Обработка металлической поверхности индивидуальна для каждой комбинации керамика–сплав и должна выполняться в соответствии с рекомендациями производителя. Прочность связи зависит от обработки поверхности. Необработанные после отливки золото-палладиевые и серебряно-палладиевые образцы обладают низкими показателями адгезии.<sup>2</sup> Обычно колпачок помещают в печь при относительно низкой температуре, которая повышается до 300–400 °С с заданной скоростью возрастания. Атмосфера (воздух или вакуум) во время этого процесса нагревания, а также продолжительность температурного режима зависят от сплава.

Термическая обработка сплавов благородных металлов приводит к образованию оксидов следовых элементов, например олова, галлия, индия и цинка, которые усиливают сцепление с керамикой.<sup>55</sup> С другой стороны, сплавы основных металлов легко окисляются, поэтому образование оксидов должно тщательно контролироваться. После окисления для большинства сплавов требуется воздушно-абразивная обработка частицами оксида алюминия 50 мкм для уменьшения оксидного слоя (рис. 25-41), так как избыток оксидов ослабляет адгезию керамики к металлу.

Окисление является только одной из функций начального обжига. В процессе литья в расплавленный металл проникает водород. Этот газ, оставшийся в колпачке, может ослабить сцепление между керамикой и металлом,<sup>5</sup> вызывая образование пузырей в керамике.<sup>56</sup> Водород высвобождает-

ся в процессе окислительного цикла, при котором сплав дегазируется, и формируется важный оксидный слой.

## Нанесение керамики

Нанесение керамической массы требует мастерства, которое появляется при очень большом опыте. Поэтому ниже представлено очень краткое описание с ознакомительной целью.

### Нанесение опакерной керамической массы

Теперь металлический каркас подготовлен для непосредственного нанесения керамики. Вначале наносят опакерную керамическую массу для маскировки металла, придания основного цвета реставрации и инициации сцепления керамики и металла. На подготовленный колпачок кисточкой наносят тонкий слой дистиллированной воды или специальной жидкости (рис. 25-42). Небольшое количество соответствующего порошка опакера смешивают с дистиллированной водой или специальной жидкостью до образования жидкой массы, которую наносят кисточкой тонким слоем (рис. 25-43).

Не следует пытаться тщательно скрыть металл этим первым слоем. Он предназначен для полного смачивания металла и заполнения углублений, оставшихся после шлифования. Колпачок просушивают и обжигают под вакуумом при соответствующей температуре. Вакуум отключают и колпачок выдерживают при температуре на воздухе в течение 1 мин.

Второй слой опаковой керамической массы наносят для маскировки металла (рис. 25-44). Порошок и жидкость замешивают до сметанообразной консистенции и наносят на колпачок вибрирующим движением кисточки. Опаковый слой должен быть как можно тоньше, только чтобы скрыть металл. Осторожно совершают вибрацию колпачка для конденсации керамики и лишнюю воду удаляют сухой тканью. Второй слой опакера обжигается при том же режиме обжига. Толщина опакowego слоя составляет приблизительно 0,3 мм.

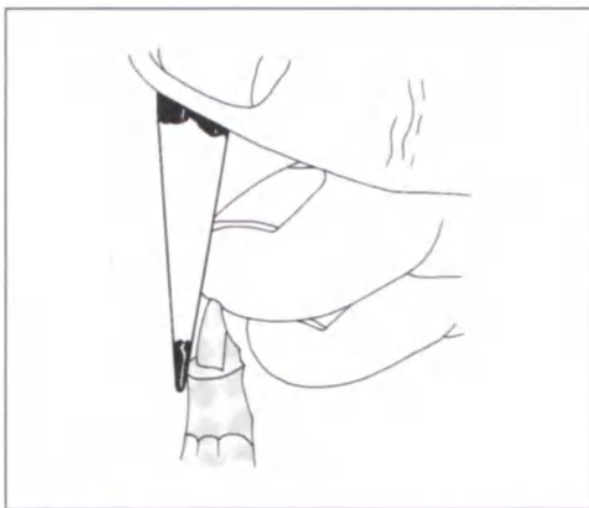


Рис. 25-45. Красным карандашом отмечают границу препарирования в области вестибулярного уступа

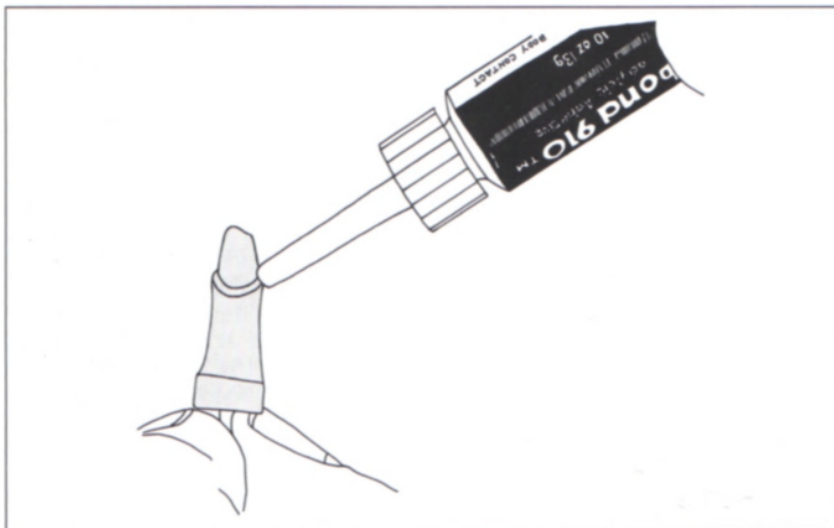


Рис. 25-46. Для герметизации штампа в области вестибулярного уступа наносят цианакрилатный цемент

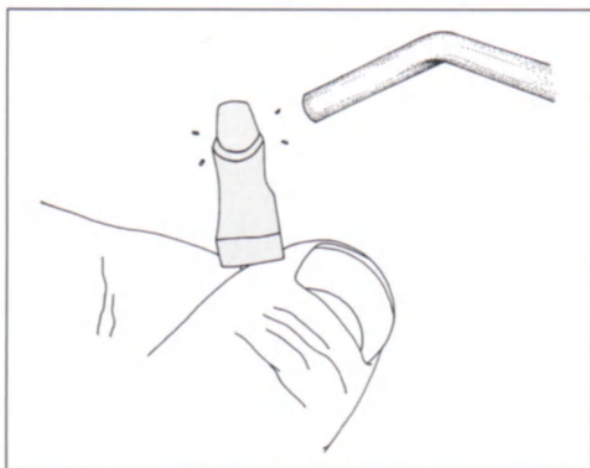
## Создание цельнокерамического края

После нанесения опакера реставрация с металлической гирляндой по вестибулярному краю теперь готова для нанесения дентинных и эмалевых керамических масс. При изготовлении реставраций с цельнокерамическим вестибулярным краем необходимо выполнить несколько дополнительных этапов. Это дополнительное время и навыки, требуемые для создания керамического края по методике непосредственного подъема, часто отражаются в более высокой стоимости лабораторных этапов изготовления.

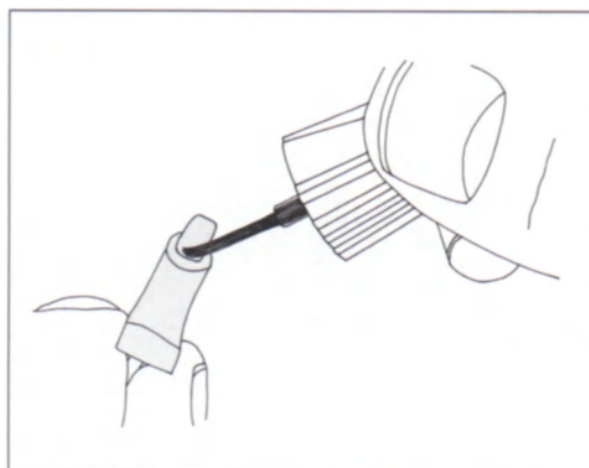
Для изготовления цельнокерамического края по методике непосредственного подъема на штампе отмечают уступ на границе препарирования гранью красного карандаша (рис. 25-45). Затем на пористую поверхность гипсового штампа кисточкой наносят специальный изоляционный материал (Цера-Сил, Бель де Сэнт Клер; Cera-Seal, Belle de St Claire) или в области границы препарирования на штампе прижимают тонкий слой цианакрилатного цемента (Пермабонд 910 Адгезив, Баффало Дентал; Permabond 910 Adhesive, Buffalo Dental Mfg Co) (рис. 25-46). Лишнюю жидкость удаляют сжатым воздухом для создания равномерного тонкого слоя герметика (рис. 25-47).

На вестибулярный уступ изолированного штампа кисточкой наносят специальное смазывающее средство, или *разделительный материал для керамики* (Цера-Сеп, Бель де Сэнт Клер; Cera-Sep) (рис. 25-48). Затем на штампе устанавливают колпачок, покрытый опакером. Порошок плечевой керамической массы смешивают с дистиллированной водой или жидкостью, рекомендованной производителем. Существуют методики использования жидкости для высокотемпературной формовки в качестве связующей при создании керамического края непосредственным подъемом. По мере высыхания керамической смеси на штампе жидкость формовочной массы твердеет, что облегчает удаление колпачка со штампа без перелома в области края. Однако после обжига остаточные частицы оксида кремния действуют как примеси в керамике, ослабляя ее и делая более подверженной переломам.<sup>50</sup>

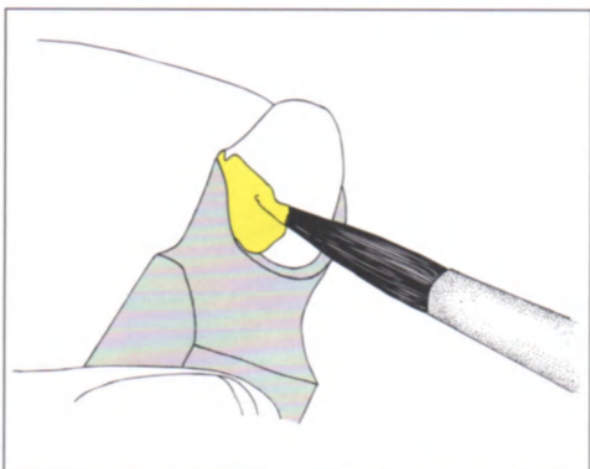
На вестибулярный уступ добавляют первый слой плечевой керамической массы; она покрывает колпачок прибли-



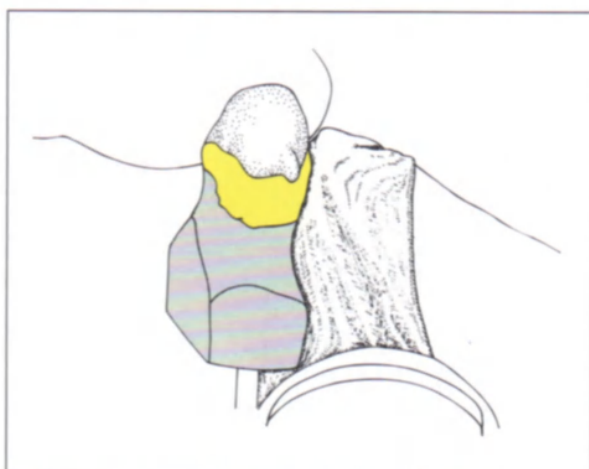
**Рис. 25-47.** Лишний цемент удаляют струей воздуха для создания тонкого равномерного слоя



**Рис. 25-48.** Средство для изоляции керамики наносят на штамп вокруг вестибулярного уступа для предупреждения прилипания керамики к штампу

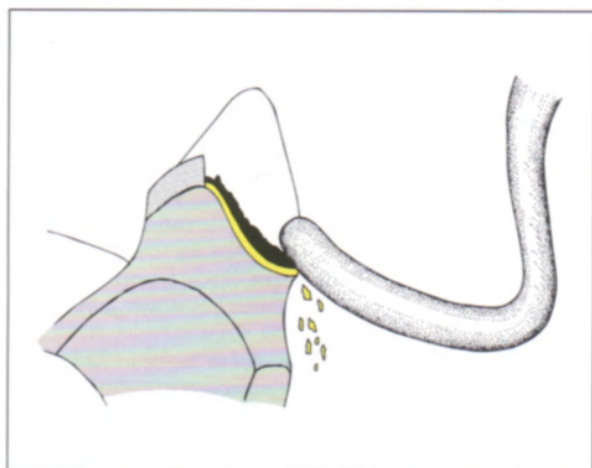


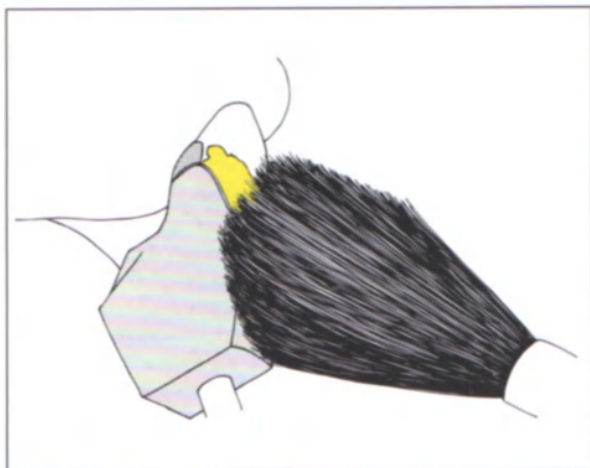
**Рис. 25-49.** Первый слой плечевой керамической массы кисточкой наносят на вестибулярный уступ штампа. Она должна перекрывать металлический колпачок на 2–3 мм



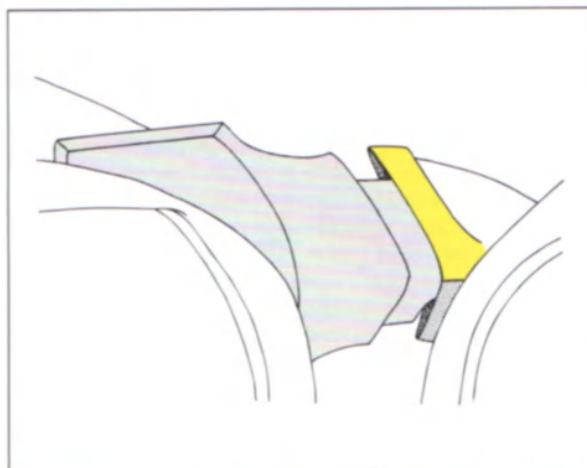
**Рис. 25-50.** Для конденсации керамику просушивают впитывающей тканью, чтобы жидкость больше не выступала на поверхности

**Рис. 25-51.** Лишнюю «зеленую» плечевую керамику удаляют большим ложкообразным экскаватором или дисковидной гладилкой. Оставляют только материал непосредственно над уступом и участок небольшой ширины (1,0 мм или меньше) на колпачке

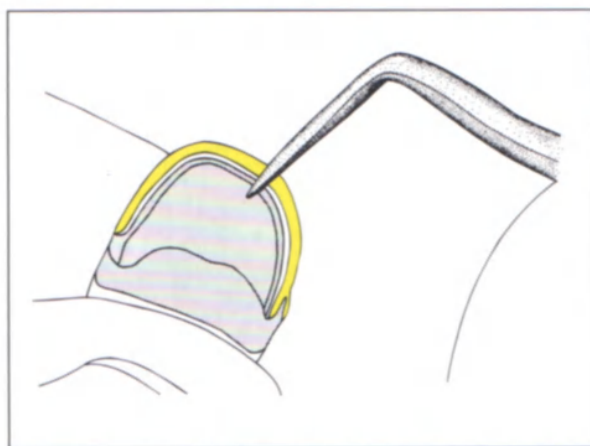




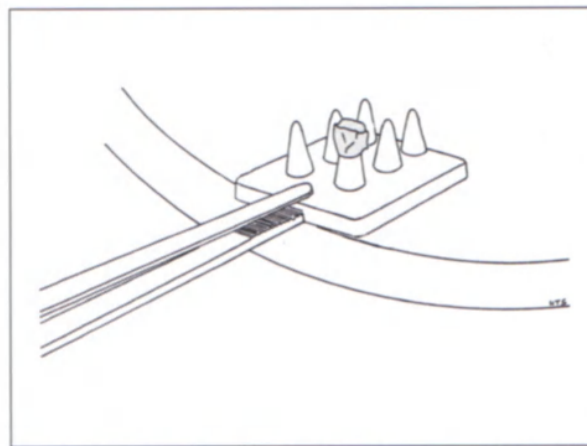
**Рис. 25-52.** Большой кисточкой № 10 из меха соболя сглаживают край и удаляют лишний объем материала



**Рис. 25-53.** Колпачок осторожно удаляют от штампа и проверяют наличие дефектов на плечевой керамике



**Рис. 25-54.** Удаляют все видимые частицы керамики на внутренней поверхности колпачка



**Рис. 25-55.** Колпачок устанавливают на триггере и просушивают около печи

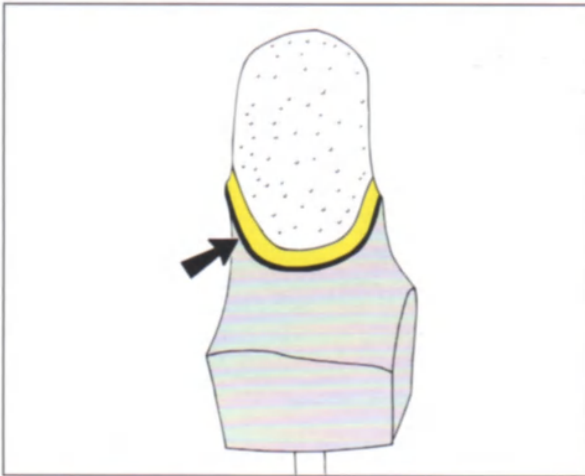
зительно на 2–3 мм (рис. 25-49). Керамику конденсируют и просушивают, промокая тканью (рис. 25-50). Керамику гравируют большим ложкообразным экскаватором или малой каплевидной гладилкой (cleoid) (рис. 25-51) для создания легкого скоса или неполного контура. При этом возникает пространство для узкого слоя дентинной керамической массы над плечевой керамикой.

По краю слегка сглаживают плечевую керамическую массу конденсирующей кисточкой № 10 из меха соболя (рис. 25-52). Аккуратно снимают колпачок со штампа (рис. 25-53). Проверяют и удаляют частицы керамики на внутренней поверхности литого каркаса (рис. 25-54). Их также можно сошлифовать после обжига, но легче обнаружить и удалить до обжига. Осторожно помещают колпачок на триггер (рис. 25-55).

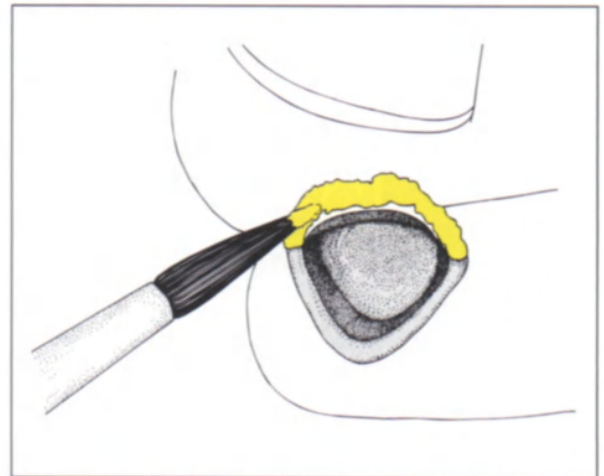
Керамику тщательно просушивают около печи. Затем проводят обжиг под вакуумом при температуре приблизительно на 30 °С выше, чем для соответствующих дентинной и эмалевой керамической масс. При проверке первого слоя плечевой керамики на штампе после обжига у вестибулярного

края можно обнаружить небольшой зазор (рис. 25-56). В области неплотного прилегания коронки к штампу можно еще добавить плечевую керамическую массу. Зазор заполняют, совершая вибрацию маленькой вибрирующей кисточкой из меха соболя.

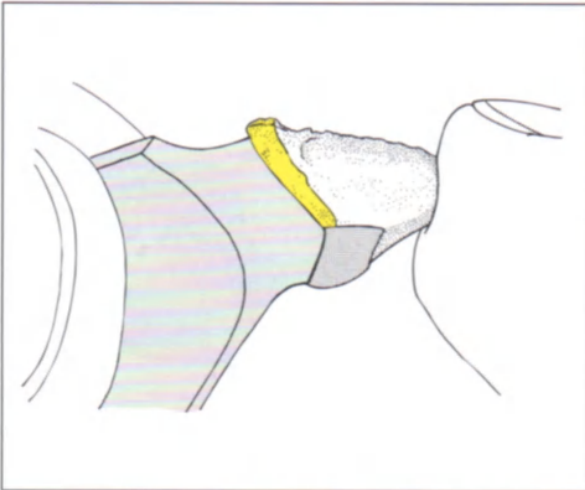
Некоторые керамисты для исправления неточности края предпочитают добавлять очень малое количество плечевой керамической массы жидкой консистенции с десневой стороны обожженного края (рис. 25-57). Колпачок вновь устанавливают на штамп, поочередно совершая выраженное накладывающее усилие (рис. 25-58) и выполняя вибрацию штампа. Проверяют полное прилегание металлического края с язычной стороны литого каркаса. При его отсутствии колпачок снимают со штампа и гравируют часть только что наложенной «корректирующей керамики». Керамику конденсируют и сглаживают (рис. 25-59). Для корректирующего обжига используют тот же режим, что и для начального слоя. При удовлетворительном краевом прилегании (рис. 25-60) наносят дентинную и эмалевую керамическую массы.



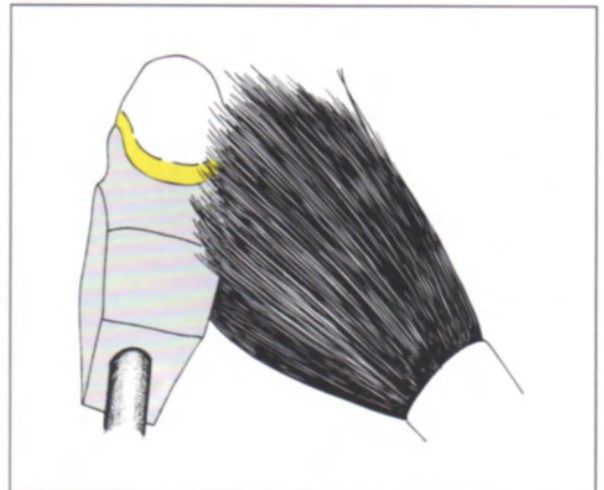
**Рис. 25-56.** После первого обжига плечевой керамической массы из-за усадки керамики образуется небольшой краевой зазор (стрелка)



**Рис. 25-57.** Кисточкой наносят равномерный слой плечевой керамической массы с нижней стороны уже обожженной керамики

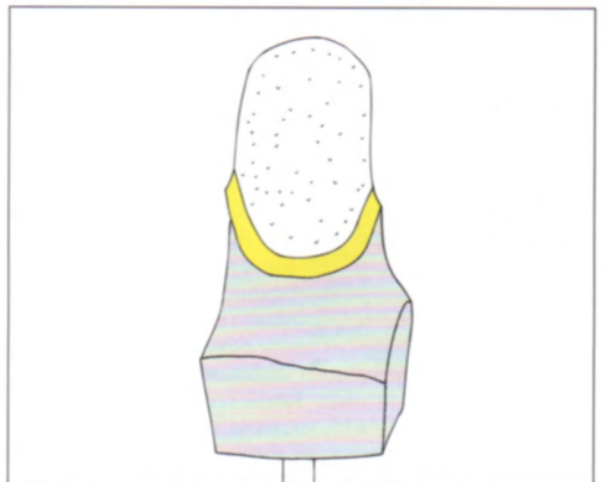


**Рис. 25-58.** Колпачок устанавливают на штампе, регулируя направление, до полного наложения



**Рис. 25-59.** Корректирующий слой керамики конденсируют и сглаживают большой конденсирующей кисточкой

**Рис. 25-60.** Краевой зазор между плечевой керамикой и границей препарирования должен быть закрыт до последующего моделирования



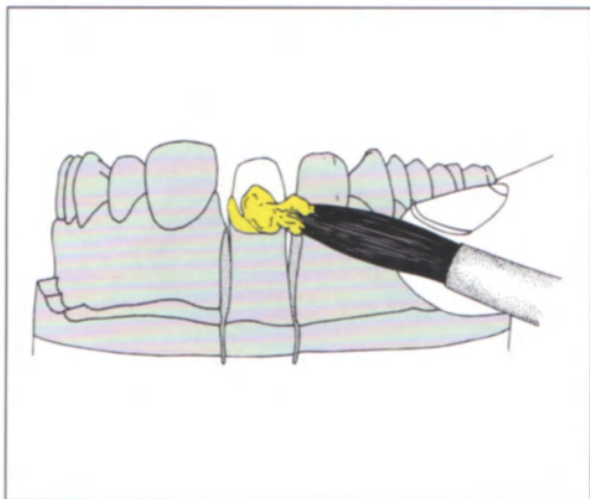


Рис. 25-61. Нанесение дентинной керамической массы начинают кисточкой

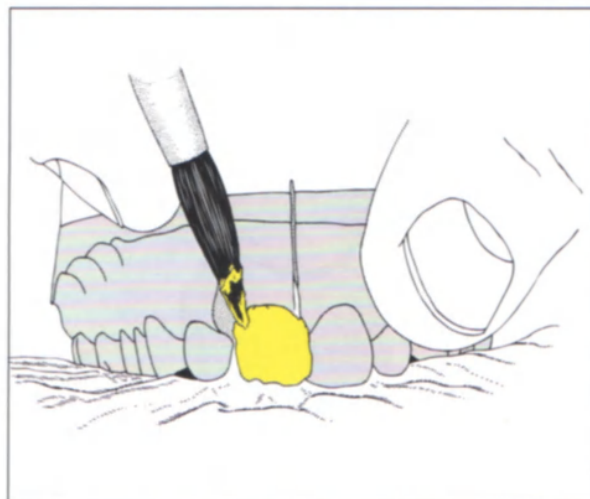


Рис. 25-62. Моделирование дентинной керамикой продолжают кисточкой, удерживая ткань позади режущего края для впитывания воды

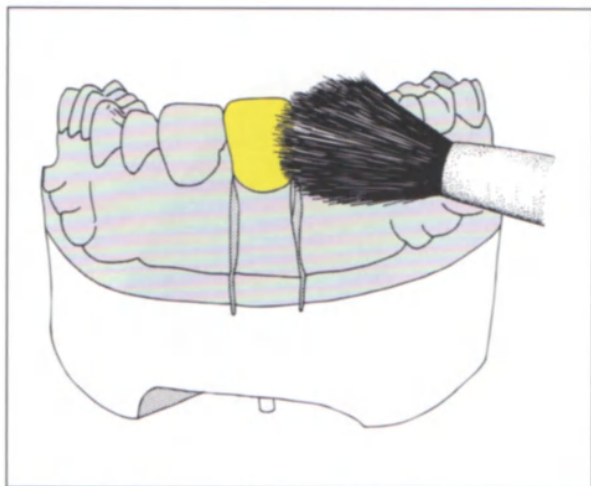


Рис. 25-63. Окончательную конденсацию выполняют кисточкой №10 из меха соболя

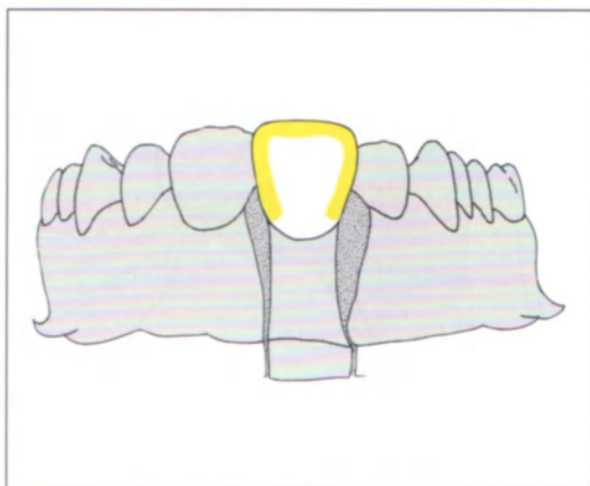


Рис. 25-64. Моделирование из дентинной керамической массы слегка превышает предполагаемый окончательный контур коронки

### Нанесение дентинной и эмалевой керамической массы

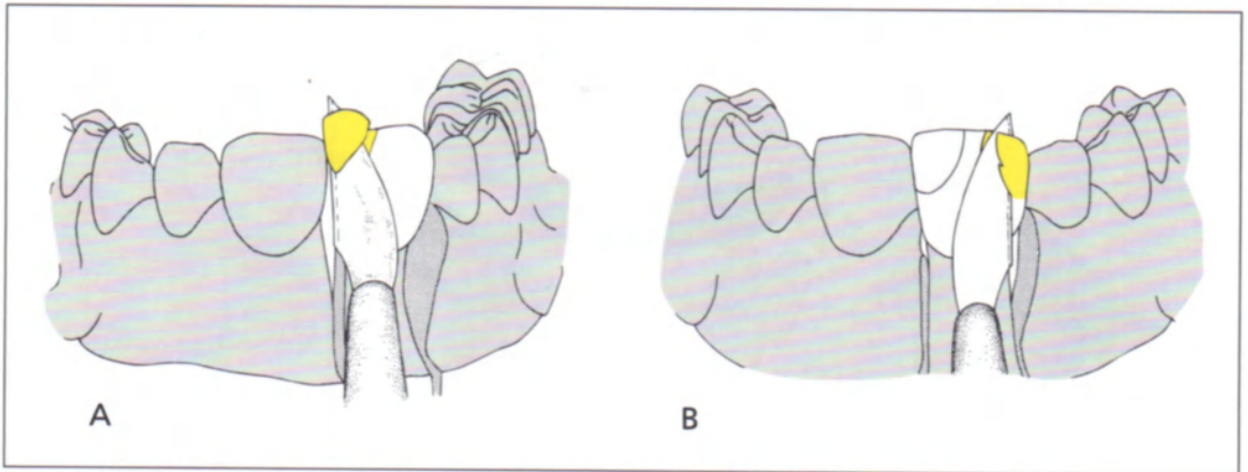
Дентинную керамическую массу смешивают с дистиллированной водой или жидкостью, рекомендованной производителем, до сметанообразной консистенции. Затем ее наносят на опакер кисточкой из меха соболя или небольшим шпателем, начиная от вестибулярного придесневого края колпачка, находящегося на рабочей модели (рис. 25-61). Вначале с помощью кисточки моделируют полный контур коронки из дентинной массы. Для конденсации керамики совершают вибрацию, промокая жидкостью ткань (рис. 25-62). Затем сглаживают конденсационной кисточкой №10 из меха соболя (рис. 25-63). Законченное моделирование должно быть с увеличенными контурами (рис. 25-64). После конденсации керамики

и просушивания до консистенции влажного песка дентинный слой гравировать, создавая место для эмалевой керамической массы.

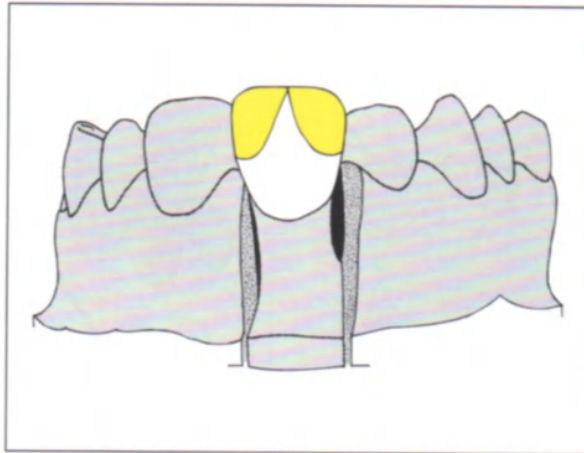
Объем и локализация гравирования зависят от желаемой схемы прозрачности. Обычно оно имеет определенную форму скоса на режуще-вестибулярном сегменте смоделированной дентинной массы (рис. 25-65). Часто срезы в области режуще-проксимальных углов совмещаются посередине (рис. 25-66). Для восстановления полного контура реставрации наносят эмалевую керамическую массу (рис. 25-67). Гравирующими инструментами или кисточками придают керамике окончательные контуры (рис. 25-68). Керамику конденсируют, промокая с язычной (рис. 25-69, А) и вестибулярной сторон (рис. 25-69, В).

Выпускаемые керамические массы обладают значительной линейной усадкой в процессе обжига, причем металлокера-

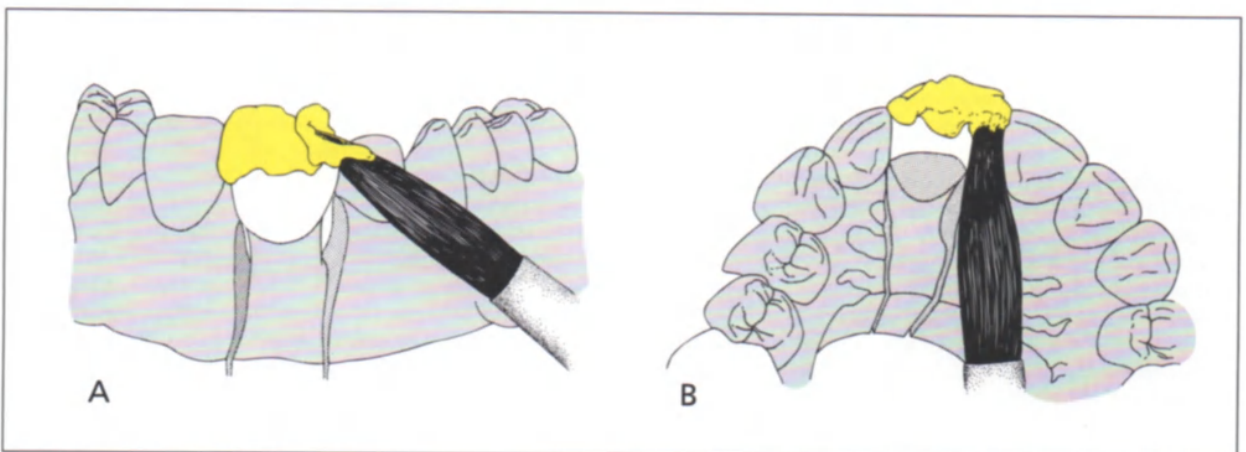




**Рис. 25-65.** Дентинную керамическую массу срезают для дальнейшего нанесения резцовой массы (А). Объем и локализация зависят от желаемой схемы прозрачности реставрации. Для этого может потребоваться только удаление массы в области углов (В)



**Рис. 25-66.** Завершено гравирование для нанесения резцовой керамической массы



**Рис. 25-67.** В области гравирования кисточкой наносят эмалевую керамическую массу: вид спереди (А) и со стороны режущего края (В)

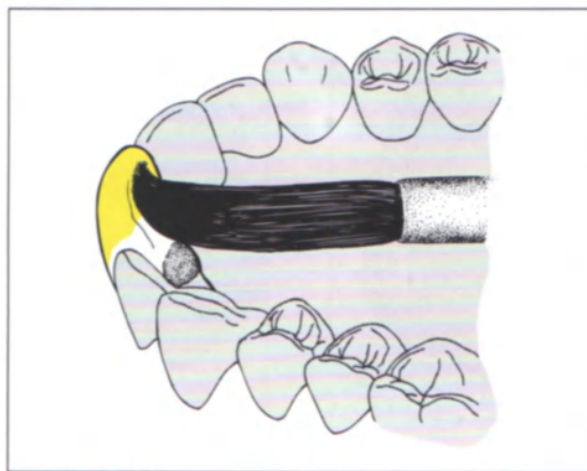


Рис. 25-68. Эмалевую керамическую массу наносят на язычную поверхность. Кисточкой оформляют язычную ямку

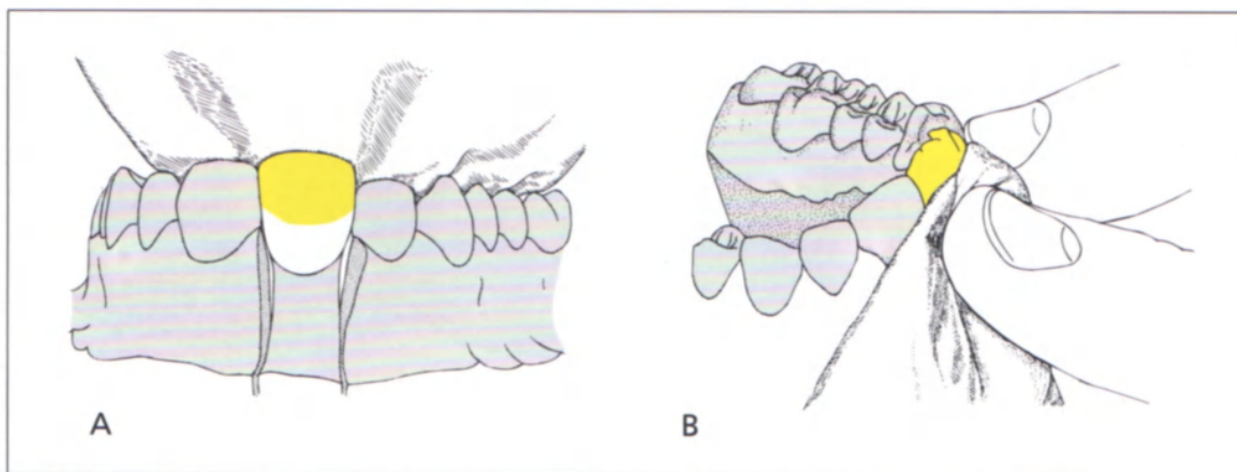


Рис. 25-69. Только что нанесенную керамическую массу промакают с язычной (А) и вестибулярной сторон (В)

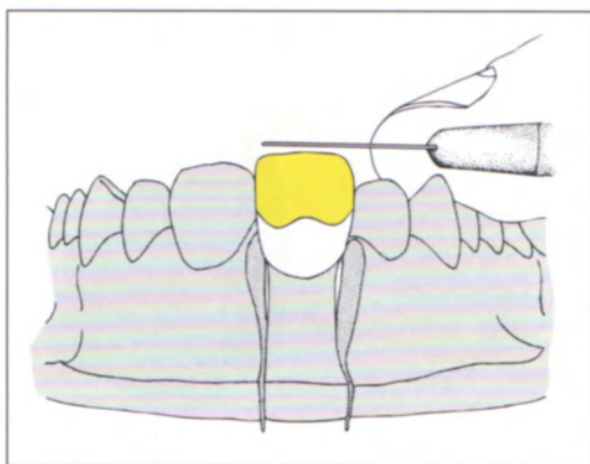


Рис. 25-70. Эмалевую массу наносят с небольшим избытком для компенсации усадки во время обжига

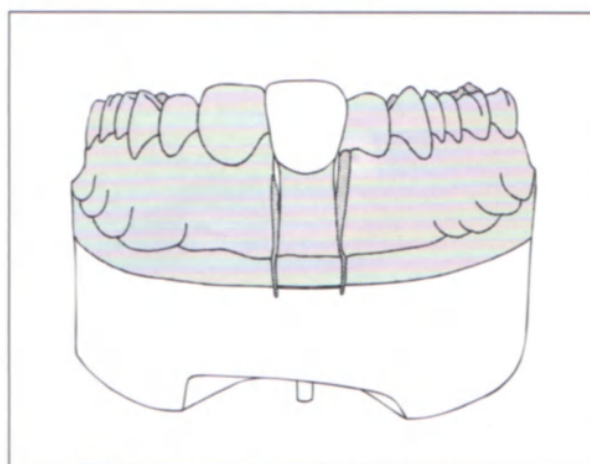
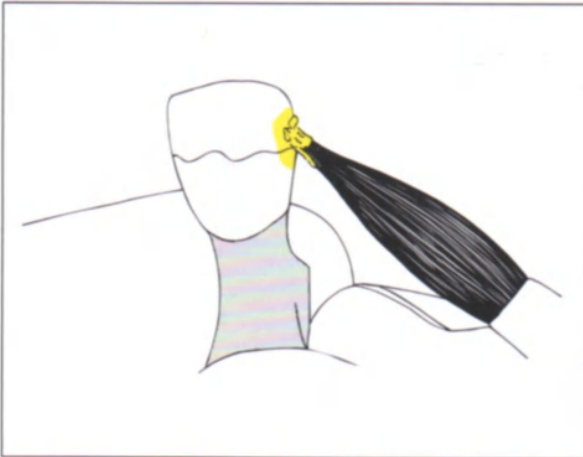
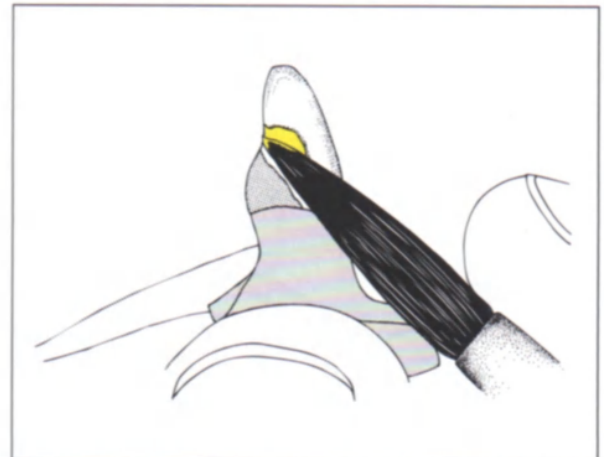


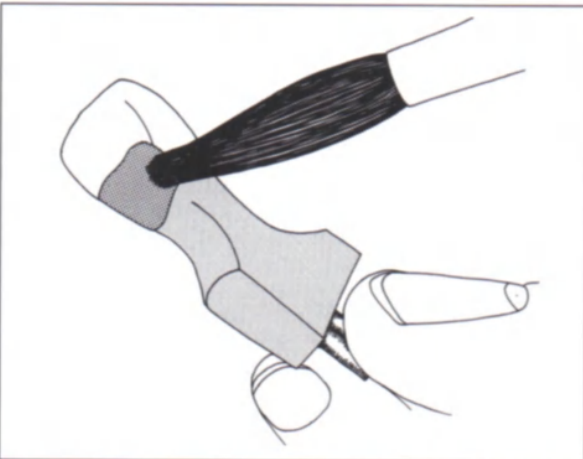
Рис. 25-71. Завершенное керамическое моделирование на рабочей модели. Вид с вестибулярной стороны



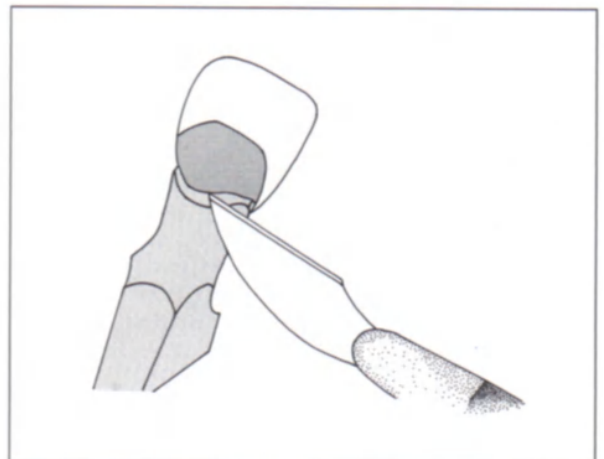
**Рис. 25-72.** Штамп извлекают из модели и небольшое количество керамики добавляют на обе проксимальные поверхности



**Рис. 25-73.** Добавленный с проксимальной стороны материал сглаживают с вестибулярными и язычными контурами



**Рис. 25-74.** Перед обжигом удаляют всю керамику, попавшую на открытый металл



**Рис. 25-75.** Окончательно смоделированную коронку осторожно удаляют со штампа

мическая коронка на обычный центральный резец дает усадку 0,9 мм по режущему краю.<sup>57</sup> Перед обжигом реставрация должна быть немного больше в направлении режущего края для компенсации этой усадки (рис. 25-70). В общем, коронка должна на 1/5 превышать нужный размер для компенсации 20%-ной усадки во время обжига (рис. 25-71).

Осторожно удаляют реставрацию с рабочей модели и добавляют керамическую массу в проксимальных участках (рис. 25-72). Добавленный в проксимальной области материал сглаживают с окружающими контурами коронки (рис. 25-73). Удаляют лишнюю керамику на необлицовываемом металле у соединения керамики и металла (рис. 25-74). Коронку отделяют от штампа, поместив вершину острого инструмента под язычный металлический край (рис. 25-75). При удалении коронки избегают повреждения керамического края.

Для заключительной конденсации совершают вибрацию зажима, удерживающего коронку, вдоль рифленой поверхности гладилки Роуча (Roach) (рис. 25-76).

Промокают всю влагу, выступившую при этом на поверхность. Кисточкой удаляют все частицы керамики, попавшие в коронку (рис. 25-77). Первично смоделированную коронку просушивают около печи несколько минут и затем проводят обжиг под вакуумом при температуре, установленной производителем данной керамики.

Вновь примеряют реставрацию на рабочей модели и оценивают контуры. Проксимальные контакты часто бывают открытыми (рис. 25-78). Для коррекции недостаточного объема контуров можно добавить соответствующую керамическую массу. Коронку удаляют со штампа и удерживают в области необлицовываемого металла щечками модифицированного гемостатического зажима москит, чтобы не повредить край.<sup>58</sup> Добавляют керамику на проксимальные контакты и сглаживают контуры (рис. 25-79). Проводят обжиг реставрации при температуре приблизительно на 10–20 °С ниже начального обжига. Эти последующие обжиги не должны влиять на более тугоплавкую керамику, формирующую вестибулярный край.

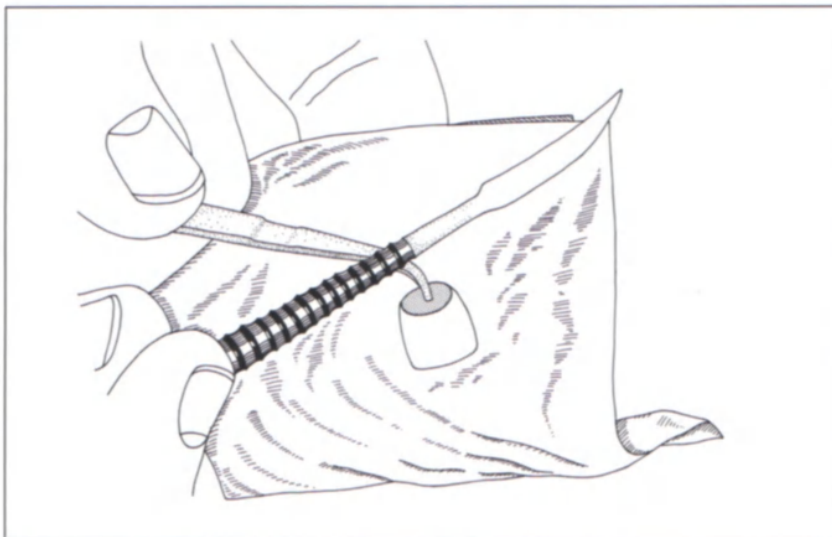


Рис. 25-76. Конденсацию керамики завершают, используя ткань для впитывания лишней влаги

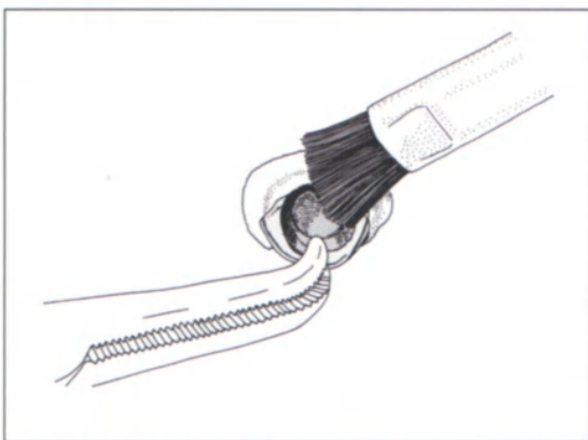


Рис. 25-77. Сухой кисточкой удаляют всю керамику, попавшую внутрь коронки

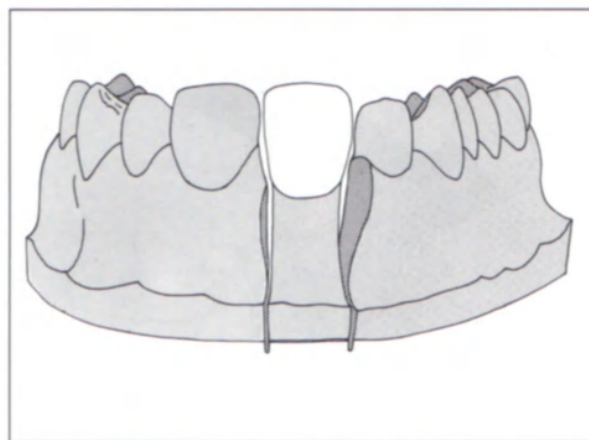


Рис. 25-78. После начального обжига коронку вновь устанавливают на модели и проверяют все контуры

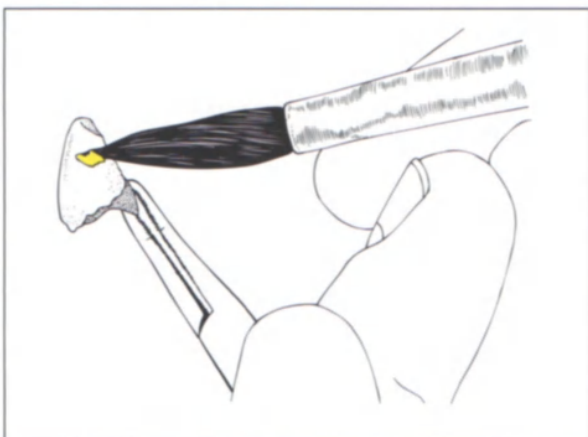


Рис. 25-79. Небольшое количество керамики добавляют на проксимальных поверхностях для восстановления контакта

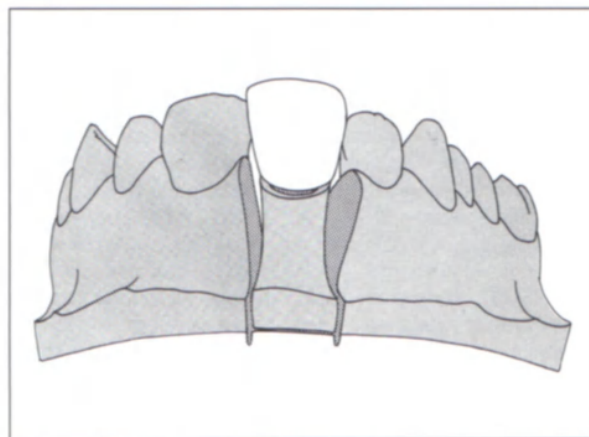
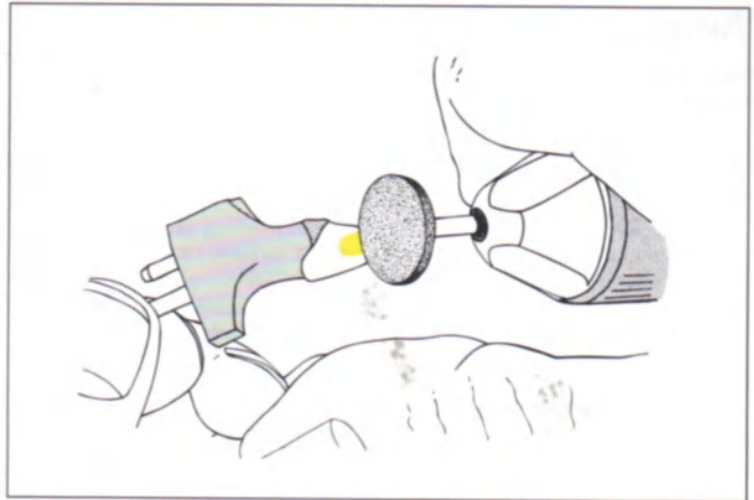


Рис. 25-80. После коррективного обжига может потребоваться минимальная обработка, например выраженного проксимального контакта, представленного здесь



**Рис. 25-81.** Для оформления контуров керамики используют чистый зеленый камень или алмазную головку

После коррективного обжига керамики коронка может или не накладываться полностью, или иметь другие мелкие недостатки (рис. 25-80). Обработку керамики проводят алмазными дисками, головками из оксида алюминия или карборундовыми головками (рис. 25-81).

## Обработка керамической поверхности

После создания необходимых контуров и окклюзионных контактов проводят обработку поверхности реставрации. Тремя распространенными методами обработки являются: 1 – естественное или самоглазурирование; 2 – нанесение наружной глазури; 3 – полирование. Для полирования керамики выпускают наборы из прорезиненных абразивов и полирующих составов.

Керамика способна глазурироваться самостоятельно, находясь при температуре плавления в атмосфере воздуха в течение 1–4 мин. Многие керамисты предпочитают этот метод, считая, что он сохраняет характер и текстуру поверхности керамики. При нанесении на поверхность реставрации наружной глазури, тонкого слоя легкоплавкой прозрачной керамики, обжиг проводят при значительно более низкой температуре, чем обжиг дентинной и эмалевой керамической масс.

Поскольку после многократных обжигов керамика утрачивает способность формировать естественную глазурь, нанесение наружной глазури может быть показано при изготовлении протяженных реставраций, для которых требовалось несколько коррективных обжигов. Однако следует проявлять осторожность, чтобы не произошел пережог керамики. Она может вернуться в более кристаллическое состояние и приобрести молочный или матовый цвет. Это состояние известно как *расстеклование*. Расстеклование приводит к утрате естественного внешнего вида, и никакая обработка поверхности не сможет оживить керамику.

Полирование подходит для обработки относительно небольших участков, например проксимальных контактов и

ограниченных участков окклюзионного контакта. Традиционно считается, что полированная керамика имеет более шероховатую поверхность, чем глазурированная.<sup>59</sup> Однако последние результаты качественного и количественного анализа поверхности полированной керамики подтвердили, что удовлетворительное состояние поверхности можно создать при использовании выпускаемых полировочных систем (Труластер, Брасселер; Truluster и набор для обработки керамики, Шофу; Porcelain Adjustment Kit).<sup>60</sup> По данным Jacobi и соавт., полированная керамика является менее деструктивной в отношении тканей противоположных зубов, чем глазурированная керамика.<sup>24</sup>

## Шлифование и цементирование

Обработка и шлифование металлической части представлена на с. 397. Обработка керамической поверхности в основном соответствует цельнокерамическим реставрациям. При вероятности значительной модификации контуров или цвета в процессе примерки глазурирование реставрации можно не проводить до завершения исправлений. Недостаточные проксимальные контакты и краевые зазоры можно исправить в клинических условиях, в противном случае реставрацию направляют в лабораторию.

## Модификация цвета

Слишком темный цвет металлокерамической коронки (очень низкий уровень яркости) почти невозможно сделать светлее с помощью индивидуального нанесения красителей, не сделав зуб слишком опакowym. Однако слишком светлый цвет (очень высокий уровень яркости) можно модифицировать. Для придания более естественного внешнего вида также можно имитировать линии трещин и участки цветового нарушения.

## Литература

- Christensen GJ: The use of porcelain-fused-to-metal restorations in current dental practice. A survey. *J Prosthet Dent* 1986; 56:1-3.
- Jochen DG, Caputo AA, Matyas J: Effect of metal surface treatment on ceramic bond strength. *J Prosthet Dent* 1986; 55:186-188.
- Carpenter MA, Goodkind RJ: Effect of varying surface texture on bond strength of one semi-precious and one non-precious ceramo-alloy. *J Prosthet Dent* 1976; 42:86.
- Gavelis JR, Lim SB, Guckes AD, Morency JD, Sozio RB: A comparison of the bond strength of two ceramometal systems. *J Prosthet Dent* 1982; 48:424-428.
- McLean JW, Sced IR: Bonding of dental porcelain to metal—I. The gold alloy/porcelain bond. *Trans Br Ceram Soc* 1973; 72:229-233.
- Knap FJ, Ryge G: Study of bond strength of dental porcelain fused to metal. *J Dent Res* 1966; 45:1047-1051.
- Anusavice KJ, Horner JA, Fairhurst CW: Adherence controlling elements in ceramic-metal systems. I. Precious alloys. *J Dent Res* 1977; 56:1045-1052.
- von Radnoth MS, Lautenschlager EP: Metal surface changes during porcelain firing. *J Dent Res* 1969; 48:321-324.
- Dent RJ, Preston JD, Moffa JP, et al: Effect of oxidation on ceramometal bond strength. *J Prosthet Dent* 1982; 47:59-62.
- Vickery RC, Badinelli LA: Nature of attachment forces in porcelain-gold systems. *J Dent Res* 1968; 47:683-689.
- Shell JS, Nielson JP: Study of the bond between gold alloys and porcelain. *J Dent Res* 1962; 41:1424-1437.
- Phillips RW: *Skinner's Science of Dental Materials*, ed 9. Philadelphia, WB Saunders Co, 1991, p 505-527.
- Council on Dental Materials, Instruments, and Equipment: Classification system for cast alloys. *J Am Dent Assoc* 1984; 109:838-850.
- Moffa JP, Guckes AD, Okawa MT, Lilly GE: An evaluation of nonprecious alloys for use with porcelain veneers. Part II. Industrial safety and biocompatibility. *J Prosthet Dent* 1973; 30:432-441.
- Peltonen L: Nickel sensitivity in the general population. *Contact Dermatitis* 1979; 5:27-32.
- Kelly JR, Rose TC: Nonprecious alloys for use in fixed prosthodontics: A literature review. *J Prosthet Dent* 1983; 49:363-370.
- Tai Y, De Long R, Goodkind RJ, Douglas WH: Leaching of nickel, chromium and beryllium ions from base metal alloy in an artificial environment. *J Prosthet Dent* 1992; 68:692-697.
- Naylor WP: *Introduction to Metal Ceramic Technology*. Chicago, Quintessence Publishing Co, 1992, pp 33-34.
- Fisher RM, Moore BK, Swartz ML, Dykema RW: The effects of enamel wear on the metal-porcelain interface. *J Prosthet Dent* 1983; 50:627-631.
- Mumford G: The porcelain fused to metal restoration. *Dent Clin North Am* 1965; 9:241-249.
- Weiss PA: New design parameters: Utilizing the properties of nickel-chromium superalloys. *Dent Clin North Am* 1977; 21:769-785.
- Monasky GE, Taylor DF: Studies on the wear of porcelain enamel and gold. *J Prosthet Dent* 1971; 25:299-306.
- Mahalik JA, Knap FJ, Weiter EJ: Occlusal wear in prosthodontics. *J Am Dent Assoc* 1971; 82:154-159.
- Jacobi R, Shillingburg HT, Duncanson MG: A comparison of the abrasiveness of six ceramic surfaces and gold. *J Prosthet Dent* 1991; 66:303-309.
- Wiley MG: Effects of porcelain on occluding surfaces of restored teeth. *J Prosthet Dent* 1989; 61:133-137.
- Craig RG, El-Ebrashi MK, Peyton FA: Stress distribution in porcelain-fused-to-gold crowns and preparations constructed with photoelastic plastics. *J Dent Res* 1971; 50:1278-1283.
- Woods JA, Cavazos E: Effects of porcelain-metal junction angulation on porcelain fracture. *J Prosthet Dent* 1985; 54:501-503.
- Craig RG, El-Ebrashi MK, Farah JW: Stress distribution in photoelastic models of transverse sections of porcelain-fused-to-gold crowns and preparations. *J Dent Res* 1973; 52:1060-1064.
- Hobo S, Shillingburg HT: Porcelain fused to metal: Tooth preparation and coping design. *J Prosthet Dent* 1973; 30:28-36.
- Marker JC, Goodkind RJ, Gerberich WW: The compressive strength of nonprecious versus precious ceramometal restorations with various frame designs. *J Prosthet Dent* 1986; 55:560-567.
- Weir D, Stoffer W, Irvin D, Navarro R, Cwynar R, Schlimmer S, Morris H: The stability of crown margin placement vs. time [abstract 1154]. *J Dent Res* 1986; 65:297.
- Waerhaug J: Histologic considerations which govern where the margins of restorations should be located in relation to the gingiva. *Dent Clin North Am* 1960; 4:161-176.
- Silness J: Periodontal conditions with patients with dental bridges III: The relationship between the location of the crown margin and the periodontal condition. *J Periodont Res* 1970; 5:225.
- Silness J: Fixed prosthodontics and periodontal health. *Dent Clin North Am* 1980; 24:317-329.
- Loe H: Reactions of marginal tissue to restorative procedures. *Int Dent J* 1968; 18:759-775.
- Goodacre CJ, Van Roekel NB, Dykema RW, Ullmann RB: The collarless metal ceramic crown. *J Prosthet Dent* 1977; 38:615-622.
- Schneider DM, Levi MS, Mori DF: Porcelain shoulder adaptation using direct refractory dies. *J Prosthet Dent* 1976; 36:583-587.
- Sozio RB, Riley EJ: A precision ceramic-metal restoration with a facial butted margin. *J Prosthet Dent* 1977; 37:517-521.
- Toogood GD, Archibald JF: Technique for establishing porcelain margins. *J Prosthet Dent* 1978; 40:464-466.
- Vryonis P: A simplified approach to the complete porcelain margin. *J Prosthet Dent* 1979; 42:592-593.
- Vryonis P: *A Manual for the Fabrication of the Complete Porcelain Margin*. Adelaide, Stock Journal Publishers Pty, 1982, p 27.
- Kessler JC, Brooks TD, Keenan MP: The direct lift technique for constructing porcelain margins. *Quint Dent Technol* 1986; 10:145-150.
- Prince J, Donovan T: The esthetic metal ceramic margin: A comparison of techniques. *J Prosthet Dent* 1983; 50:185-192.
- Beiser UC, MacEntee MI, Richter WA: Fit of three porcelain-fused-to-metal marginal designs in vivo: A scanning electron microscope study. *J Prosthet Dent* 1985; 53:24-29.

45. Hunt JL, Cruickshanks-Boyd DW, Davies EH: The marginal characteristics of collarless bonded porcelain crowns produced using a separating medium technique. *Quint Dent Technol* 1978; 2(9):21-26.
46. West AJ, Goodacre CJ, Moore BK, Dykema RW: A comparison of four techniques for fabricating collarless metal ceramic crowns. *J Prosthet Dent* 1985; 54:636-643.
47. Arnold HN, Aquilino SA: Marginal adaptation of porcelain margins in ceramometal restorations. *J Prosthet Dent* 1988; 59:409-417.
48. Wanserski DJ, Sobczak KP, Monaco JG, McGivney GP: An analysis of margin adaptation of all-porcelain facial margin ceramometal crowns. *J Prosthet Dent* 1986; 56:289-292.
49. Boyle JJ, Naylor WP, Blackman RB: Marginal accuracy of metal ceramic restorations with porcelain facial margins. *J Prosthet Dent* 1993; 69:19-27.
50. Brackett SE, Leary JM, Turner KA, Jordan RD: An evaluation of porcelain strength and the effect of surface treatment. *J Prosthet Dent* 1989; 61:446-451.
51. Scheu R: Kunststoff ersetztwachs-Rationelle fromebung fur stumpf- and kronenhulsen. *Zahntechnik (Zur)* 1970; 28: 359-362.
52. Hauser HJ: Technical fabrication of caps for crown preparation (II). *Quint Dent Technol* 1978, 2(3):43-47.
53. El-Sherif MH, Shillingburg HT, Smith KS: A plastic shell technique for fabricating porcelain-fused-to-metal coping patterns. *Quint Dent Technol* 1987; 11:383-388.
54. Stein RS, Kuwata M: A dentist and a dental technologist analyze current ceramo-metal procedures. *Dent Clin North Am* 1977; 21:729-749.
55. McLean JW: *The Science and Art of Dental Ceramics, Vol I. The Nature of Dental Ceramics and the Clinical Use*. Chicago, Quintessence Publishing Co, 1979, p 71.
56. McLean JW: *The Science and Art of Dental Ceramics, Vol II. Bridge Design and Laboratory Procedures in Dental Ceramics*. Chicago, Quintessence Publishing Co, 1980, p 242.
57. Rosenstiel SF: Linear firing shrinkage of metal ceramic restorations. *Br Dent J* 1987; 162:390-392.
58. Brooks TD: Instrumentation that facilitates porcelain restoration construction. *J Prosthet Dent* 1983; 49:446.
59. Klausner LH, Cartwright CB, Charbeneau GT: Polished versus auto-glazed porcelain surfaces. *J Prosthet Dent* 1982; 47:157-162.
60. Goldstein GR, Barnhard BR, Penugonda B: Profilometer, SEM, and visual assessment of porcelain polishing methods. *J Prosthet Dent* 1991; 65:627-634.

## Промежуточная часть и альвеолярный гребень

Промежуточная часть, или искусственный зуб, является *raison d'être* (смыслом бытия) несъемного частичного протеза. При этом речь не идет о простой замене, так как введение в имеющееся пространство точной анатомической копии зуба исключает возможность гигиенического контроля. Форму протезируемого зуба будут определять эстетика, функция, легкость очищения, сохранение здоровых тканей альвеолярного гребня и удобство для пациента.<sup>1</sup>

Промежуточная часть может быть металлокерамической, литой металлической или, в настоящее время, реже, металлопластмассовой (рис. 26-1). По данным нескольких клинических исследований, все материалы, используемые для изготовления промежуточной части, одинаково хорошо переносятся тканями, однако в десневой ткани может возникнуть определенное воспаление в ответ на любой из них.<sup>2-4</sup> Отмечено, что керамика является легко очищаемой и гигиеничной,<sup>3,4</sup> и многие клиницисты считают глазурованную керамику предпочтительным или единственным материалом, который может контактировать с альвеолярным гребнем.<sup>5-10</sup> В связи с пористой природой пластмассы и трудностью сохранения ее высокополированной поверхности, пластмассы не должны находиться на промежуточной части рядом с тканями.<sup>11</sup> Предпочтительными материалами для контакта с мягкими тканями являются глазурованная (или высокополированная) керамика и золото с зеркальным шлифованием.

Для очищаемости и хорошего состояния здоровья тканей правильная форма более важна, чем выбор материала.<sup>12</sup> С утратой зуба окружающие ткани меняются так, что промежуточная часть не может точно дублировать отсутствующий зуб. Альвеолярная резорбция и перестройка изменяют форму альвеолярного гребня, сглаживая острые края и заполняя лунку. При утрате зуба вследствие травмы или заболевания пародонта окончательная форма гребня после заживления может еще больше отличаться от первоначальной конфигурации. При удалении зуба частично утрачиваются поддерживающие ткани, и промежуточная часть располагается над тканями, а не растет из них, поэтому необходима модификация основной морфологии зуба, чтобы промежуточная часть не препятствовала очищению и не травмировала мягкие ткани.

Контуры в апикальной половине вестибулярной поверхности не могут соответствовать зубу, который прежде занимал это пространство, или сохранившимся естественным зубам (рис. 26-2). В противном случае вестибулярная

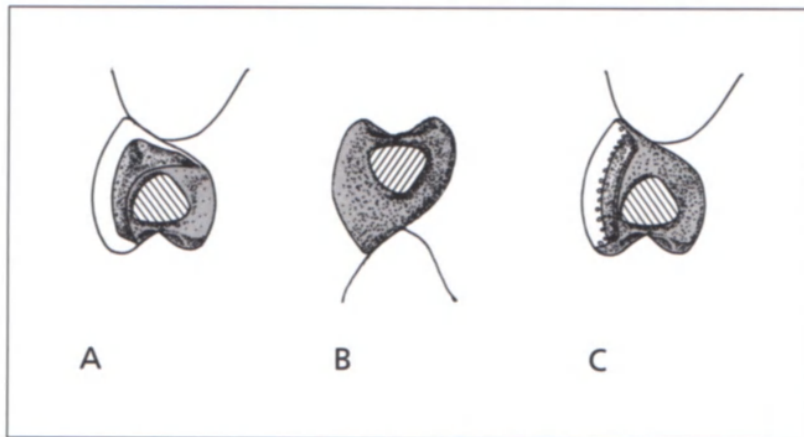
поверхность будет слишком длинной, да и выглядит неестественно (рис. 26-3). Промежуточную часть следует укоротить с апикальной стороны, но это не может быть простым срезанием, так как в результате остается неочищаемая вестибулярная придесневая площадка (рис. 26-4). Необходимо изменить вестибулярную поверхность, создавая плавное закругление от вестибулярно-десневого угла к середине вестибулярной поверхности (рис. 26-5).

### Контакт с тканями

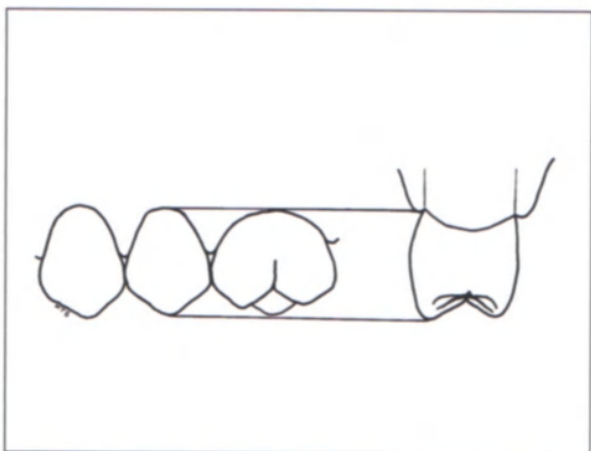
Очень важными являются протяженность и форма контакта промежуточной части с альвеолярным гребнем. Излишний контакт с тканями считается основным фактором несостоятельности несъемных частичных протезов.<sup>5</sup> Широко признается, что область контакта между промежуточной частью и альвеолярным гребнем должна быть узкой (рис. 26-6, А),<sup>2,9,11,13</sup> и прикасающаяся к тканям часть промежуточной части должна быть по возможности выпуклой.<sup>2,6,9,14</sup> Однако при контакте вдоль вестибулярно-десневого угла промежуточной части не должно быть пространства между ней и мягкими тканями на вестибулярной стороне альвеолярного гребня (рис. 26-6, А). При расположении вершины промежуточной части за пределами слизисто-десневого соединения<sup>15</sup> в этой области формируется изъязвление (рис. 26-7, А). Промежуточная часть должна контактировать только с прикрепленной кератинизированной десной (рис. 26-7, В),<sup>5,15</sup>

Популярная когда-то практика гравирования гребня на модели для создания плотного прилегания промежуточной части с компрессией тканей противопоказана, так как результирующее давление на альвеолярный гребень способно вызвать воспаление.<sup>9</sup> В целом признается, что промежуточная часть не должна оказывать давление на альвеолярный гребень.<sup>2,3,16</sup> Один автор ушел очень далеко, предлагая контакт с пленкой слюны на альвеолярном гребне.<sup>13</sup> Другие решительно заявляют, что промежуточная часть вообще не должна контактировать с тканями.<sup>12,17</sup> Однако через некоторое время находящуюся в полости рта промежуточную часть, которая не имела контакта с альвеолярным гребнем в момент наложения протеза, могут окружать гипертрофированные ткани.<sup>18</sup>

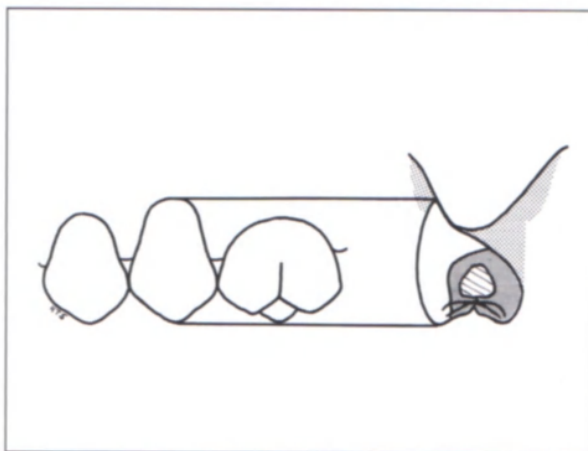




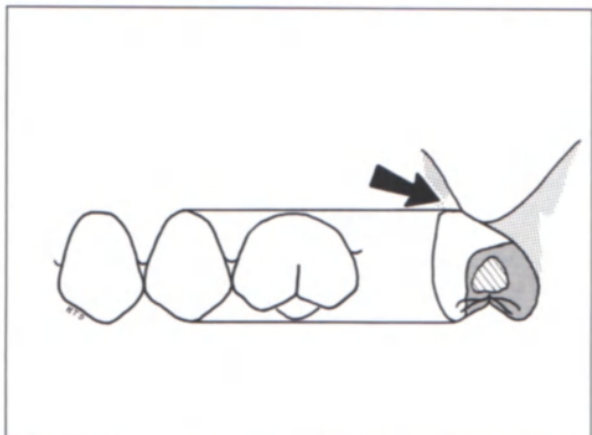
**Рис. 26-1.** Металлокерамическая (А), цельнометаллическая (В) и металлопластмассовая (С) промежуточные части с проксимальной стороны



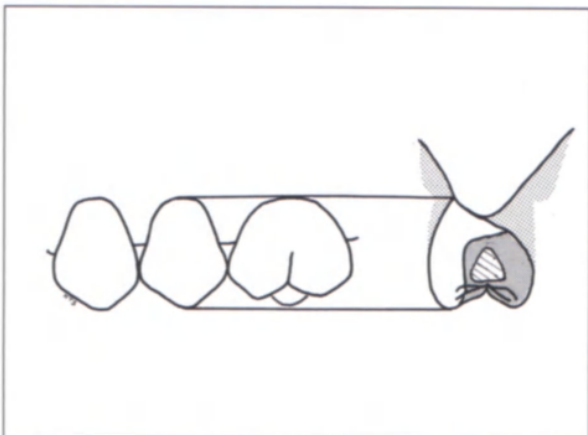
**Рис. 26-2.** Контуры верхнего второго премоляра с вестибулярной (слева) и проксимальной (справа) сторон



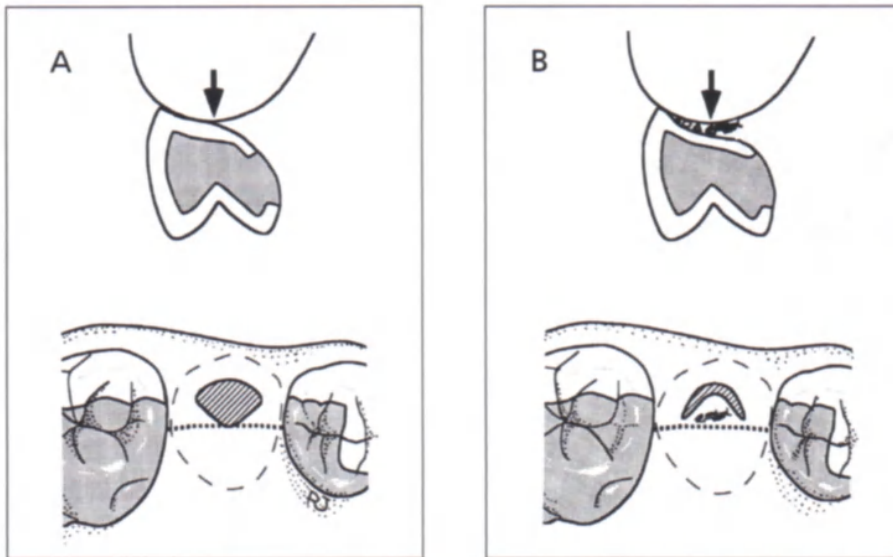
**Рис. 26-3.** Результатом точного соблюдения исходных контуров естественного зуба при резорбции альвеолярного гребня после удаления зуба будет удлиненная промежуточная часть. Заштрихованным участком отмечены зуб и мягкие ткани до удаления



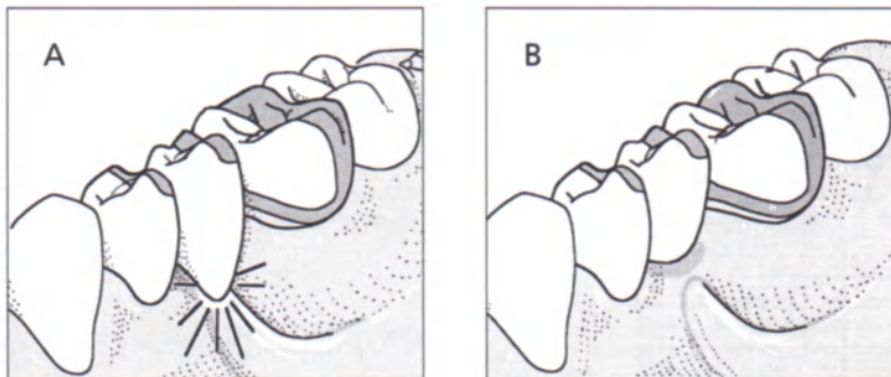
**Рис. 26-4.** При укорачивании апикального края промежуточной части решается проблема длины, но остается неприемлемая площадка, где откладывается зубной налет



**Рис. 26-5.** Модифицирование апикального сегмента вестибулярной поверхности позволяет создать промежуточную часть с более гармоничным контуром без ущерба для гигиены или эстетики



**Рис. 26-6.** Контакт промежуточной части с альвеолярным гребнем должен быть компактным, располагаться с вестибулярной стороны от вершины гребня, в медиодистальном направлении быть слегка шире с вестибулярной стороны и уже с язычной стороны (А). Контакт с тканями не должен располагаться только вдоль вестибулярно-десневого линейного угла; в пространстве, оставшемся между ним и вершиной гребня, будет откладываться зубной налет (В)



**Рис. 26-7.** При расположении промежуточной части в области неприсоединенной десны образуется изъязвление (А). Вершина промежуточной части должна находиться в пределах кератинизированной десны (В)

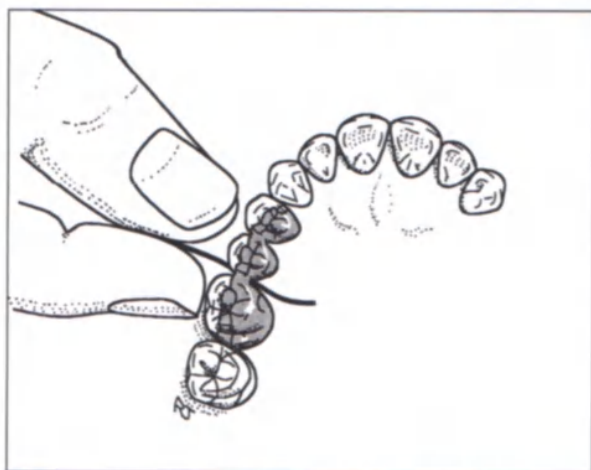
По данным одного исследования, ткани под промежуточной частью можно поддерживать в невоспаленном состоянии при интенсивном гигиеническом уходе пациента, с использованием зубной нити, не менее одного раза в день,<sup>19</sup> однако даже без воспаления на альвеолярном гребне будет отпечаток, или «след», промежуточной части. Риск клинической несостоятельности возрастает, если успешный результат значительно зависит от степени сотрудничества пациента.

## Последующая гигиена

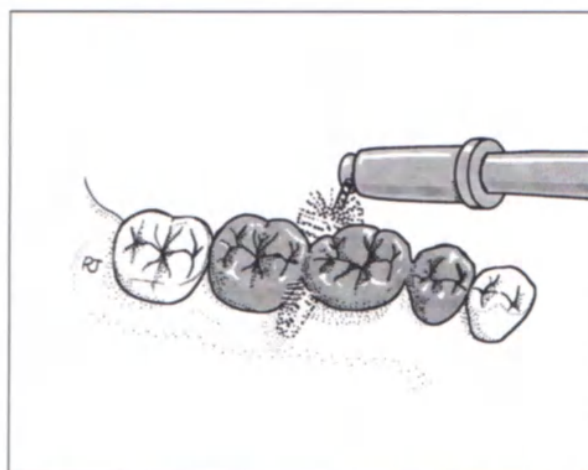
Медиальное, дистальное и язычное десневое промежуточное пространство в области промежуточной части должно

быть широко открыто, чтобы пациент имел легкий доступ для ухода,<sup>3,5,12,16,20</sup> и контакт между промежуточной частью и тканями должен обеспечивать прохождение зубной нити от одного опорного элемента к другому. После цементирования несъемного частичного протеза пациента обучают соответствующему методу (методам). Пациента мотивируют к хорошей гигиене вокруг и под промежуточной частью с использованием зубной нити (рис. 26-8), межзубных щеток (рис. 26-9) или зубочисток. Применяемый метод будет зависеть от размера промежуточного пространства, степени доступности и навыков пациента.

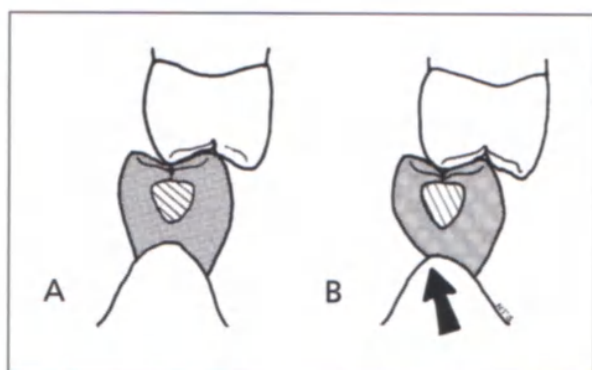
Пациенту дают время для осваивания этих методов и предлагают продемонстрировать умение очищать нижнюю поверхность промежуточной части и смежные участки опорных зубов. При каждом посещении оценивают уровень индивидуальной гигиены, а также закрепляют необходимость хоро-



**Рис. 26-8.** Пациент вводит зубную нить в десневое промежуточное пространство и перемещает под промежуточной частью и соединительными элементами. При узком пространстве можно использовать зубную нить с монофилamentным краем



**Рис. 26-9.** Межзубные щетки отлично подходят для очищения десневых промежуточных пространств вокруг промежуточной части



**Рис. 26-10.** Классическая седловидная, или перекрывающаяся альвеолярный гребень, промежуточная часть (А). При наличии язычно-десневое гребня (стрелка) или перехода за вершину альвеолярного гребня седловидное перекрытие хоть и в меньшей степени, но существует (В)

шей гигиены и навыки для ее выполнения. Для профилактики отложения налета даже самую гладкую поверхность промежуточной части необходимо хорошо и часто очищать.<sup>21</sup> Если очищение не проводится с частыми регулярными интервалами, ткани вокруг промежуточной части будут воспаляться.<sup>18</sup>

Промежуточная часть в эстетически значимой зоне (очень заметных участках [Richter WA: личное сообщение, июль 1973]) должна создавать иллюзию наличия естественных зубов с эстетическим результатом, без ограничения возможности очищения. Промежуточная часть в эстетически не значимой зоне (обычно при замещении нижних жевательных зубов) восстанавливает функцию и препятствует смещению зубов. Поскольку в этой области эстетика играет менее важную роль, не обязательно использовать материалы или контуры, которые имитируют присутствие естественного зуба.

Промежуточная часть по возможности должна находиться на прямой линии между опорными элементами, чтобы

исключить действие вращающего момента на опорные элементы и/или опорные зубы. Промежуточная часть будет немного уже естественного зуба отчасти из-за стремления расположить ее на оси между опорными элементами. Промежуточная часть также может быть сужена за счет язычной поверхности, чтобы предупредить образование неочищаемой, нависающей площадки над язычным скатом альвеолярного гребня. Однако не следует стремиться сузить промежуточную часть на конкретную величину (например, на 10%). От этого индекс налета не изменится.<sup>1</sup> Сужение промежуточной части невозможно, если речь идет о сохранении окклюзионных контактов на бугорках или в ямках.

## Формы промежуточной части

Существует несколько форм промежуточной части. К ним относятся: седловидная (перекрытие альвеолярного гребня), модифицированное перекрытие альвеолярного гребня, гигиеничная, коническая, овальная, стандартные фасетки для промежуточной части и металлокерамическая промежуточная часть.

### Седловидная форма

Эта промежуточная часть, замещающая все контуры утраченного зуба, больше всего похожа на зуб. Она формирует обширный вогнутый контакт с альвеолярным гребнем (рис. 26-10, А), закрывая вестибулярное, язычное и проксимальные промежуточные пространства. Эта форма также называется *перекрытием альвеолярного гребня*, так как она перекрывает вестибулярный и язычный скат альвеолярного гребня. Перекрытие альвеолярного гребня возникает при контакте, который распространяется за

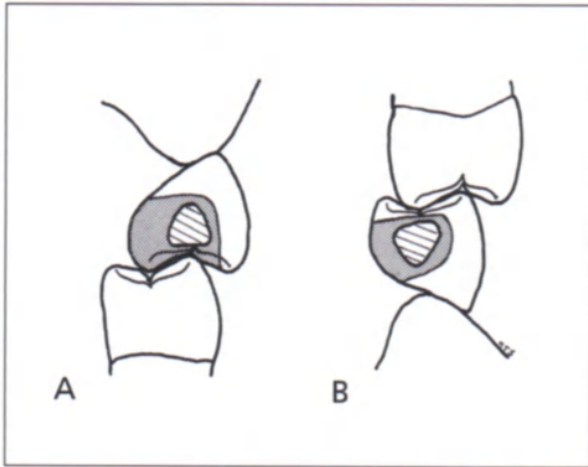


Рис. 26-11. Промежуточная часть с модифицированным перекрытием альвеолярного гребня: А – на верхней челюсти; В – на нижней челюсти

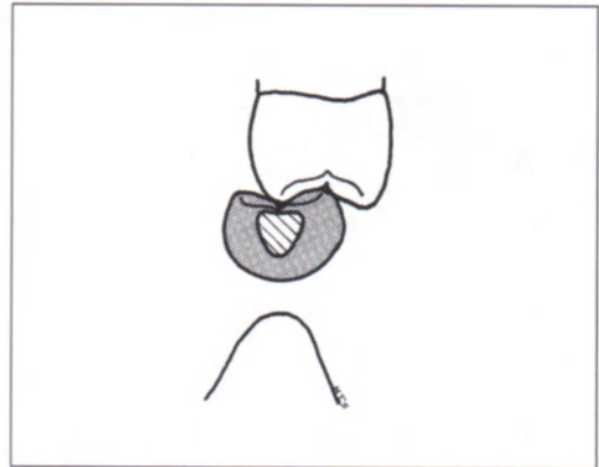


Рис. 26-12. Гигиеничная промежуточная часть

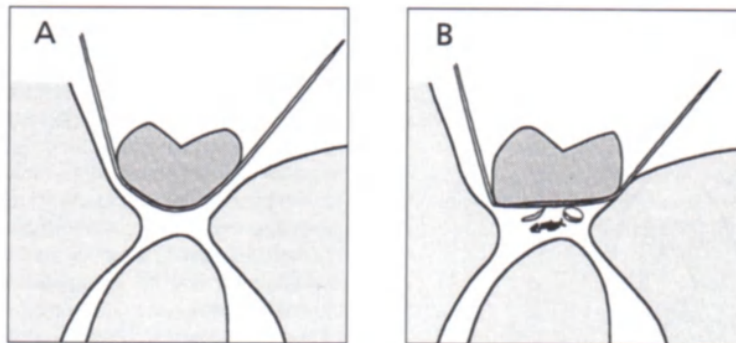


Рис. 26-13. Зубная нить легче перемещается вдоль гладкой, закругленной поверхности (А), чем по плоской поверхности с острыми углами (В)

пределы середины альвеолярного гребня, или при остром угле на язычно-десневой поверхности контакта с тканями (рис. 26-10, В). Такая форма давно признана негигиеничной.<sup>22</sup> Это по-прежнему так.<sup>23,24</sup> Седловидную часть невозможно очистить, так как зубная нить не способна пройти обращенный к тканям участок промежуточной части, контактируя только с язычно-десневым и вестибулярно-десневым углом промежуточной части. Седловидная форма вызывает воспаление тканей и не должна использоваться.<sup>25</sup>

### Модифицированное перекрытие альвеолярного гребня

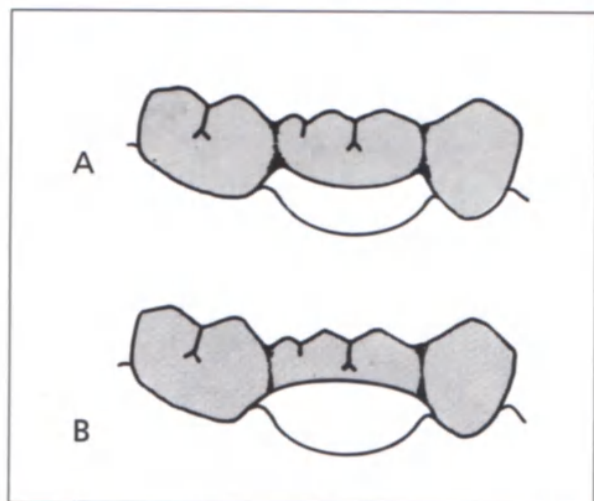
Эта форма создает иллюзию естественного зуба, но все или почти все ее поверхности являются выпуклыми, что облегчает очищение. Язычная поверхность имеет слегка отклоняющийся контур для предупреждения застревания пищи и уменьшения отложения зубного налета.<sup>14</sup> С вестибулярной стороны альвеолярного гребня возможна небольшая вестибулярно-язычная вогнутость, которая

может быть очищена и совместима с тканями, так как медиодистальный и вестибулярно-язычные контакты с тканями остаются узкими.

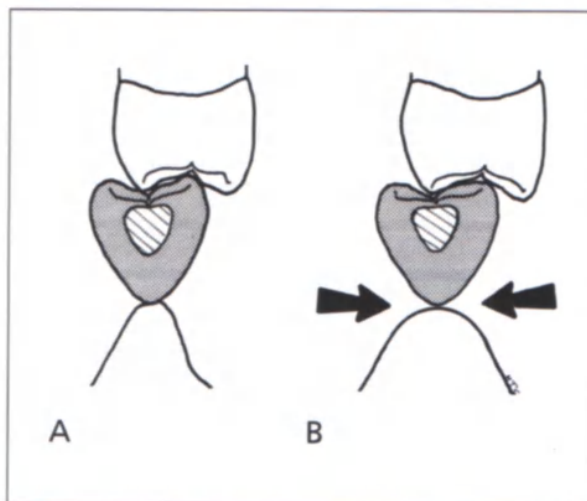
Контакт с альвеолярным гребнем не должен находиться с язычной стороны от срединной линии альвеолярного гребня, даже в области жевательных зубов. По возможности контур контактирующего с тканями участка промежуточной части должен быть выпуклым, даже если для этого придется хирургическим методом удалить небольшое количество мягких тканей. Эта форма с керамической облицовкой является наиболее распространенной при изготовлении несъемных частичных протезов на верхнюю и нижнюю челюсти в эстетически значимой зоне (рис. 26-11).

### Гигиеничная форма

Термин «гигиеничный» используют для промежуточной части, которая не имеет контакта с альвеолярным гребнем (рис. 26-12). Эта форма часто называется «гигиенической промежуточной частью (sanitary pontic)», которая в прошлом была торговым названием выпуклой фасетки фаб-



**Рис. 26-14.** Гигиеничная промежуточная часть с вестибулярной стороны: А – традиционная («рыбье брюхо»); В – модифицированная («арка»)



**Рис. 26-15.** Правильное использование конической промежуточной части при тонком альвеолярном гребне (А) и неправильное – при широком, плоском гребне (В). Стрелками показаны промежуточные пространства, где будет откладываться зубной налет



**Рис. 26-16.** Овальная промежуточная часть с закругленной вершиной погружается в углубление на альвеолярном гребне

ричного изготовления с пазом на задней стенке, использовавшейся в области нижних моляров.

Гигиеничная промежуточная часть используется в эстетически не значимой зоне, в частности, при замещении нижних первых моляров. Она восстанавливает окклюзионную функцию и стабилизирует соседние и противоположные зубы. При отсутствии эстетических требований ее можно целиком изготовить из металла. Окклюзионно-десневая толщина промежуточной части составляет не менее 3,0 мм, и под ней необходимо достаточное пространство для возможности очищения. Гигиеничная промежуточная часть часто имеет полностью выпуклую конфигурацию в вестибулярно-язычном и медиодистальном направлениях.

Закругленная, без углов нижняя поверхность промежуточной части облегчает очищение зубной нитью (рис. 26-13, А). Гораздо труднее равномерно пройти нитью по плоской нижней поверхности или преодолеть острые вестибулярно-десневой и язычно-десневой линейные углы (рис. 26-13, В). Закругленную форму называют «рыбье брюхо» (рис. 26-14, А).

Предложена альтернативная форма, где промежуточная часть изготавливается в виде вогнутой в медиодистальном направлении арки (рис. 26-14, В). Выпуклая вестибулярно-язычная нижняя поверхность промежуточной части придает направленной к тканям поверхности конфигурацию гиперболического параболоида. Она имеет дополнительный объем для прочности соединительных элементов и хороший доступ для очищения.<sup>26</sup> В соединительных элементах значительно снижается напряжение, и в центре промежуточной части уменьшается прогиб, при меньшем расходе золота.<sup>27</sup> В эстетичном варианте этой промежуточной части возможна керамическая облицовка потенциально заметных участков: окклюзионной поверхности и окклюзионной половины вестибулярной поверхности, которая для данной формы оказывается всей вестибулярной поверхностью. Эта конструкция называется «арочным несъемным частичным протезом»,<sup>23</sup> «модифицированной гигиенической промежуточной частью»,<sup>27</sup> или просто «промежуточной частью Перела (Perel)».

## Коническая форма

Промежуточная часть конической формы является закругленной и очищаемой, но имеет узкую вершину по сравнению с общим размером. Она хорошо подходит для тонкого альвеолярного гребня на нижней челюсти (рис. 26-15, А). Однако при использовании на широком плоском альвеолярном гребне в образующихся больших треугольных промежуточных пространствах вокруг участков контакта с тканями будут накапливаться остатки пищи (рис. 26-15, В).<sup>10</sup> Эта промежуточная часть соответствует «гигиенической модели», описанной Тинкером (Tinker) в 1918 г.<sup>28</sup> Ее применение ограничивается замещением зубов при тонком альвеолярном гребне в эстетически не значимой зоне.

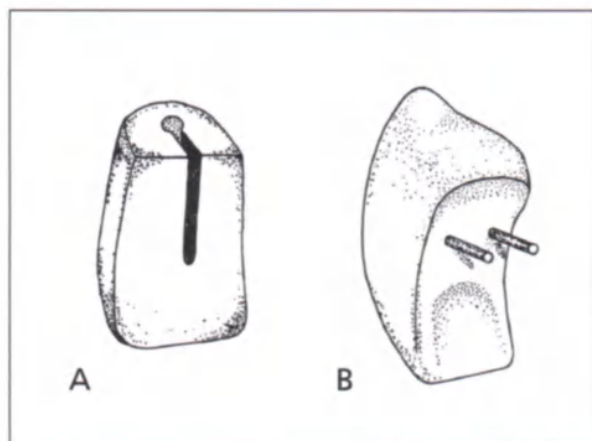


Рис. 26-17. Фасетки фабричного изготовления: А – с пазом на задней поверхности; В – фасетка с крапонами Harmony

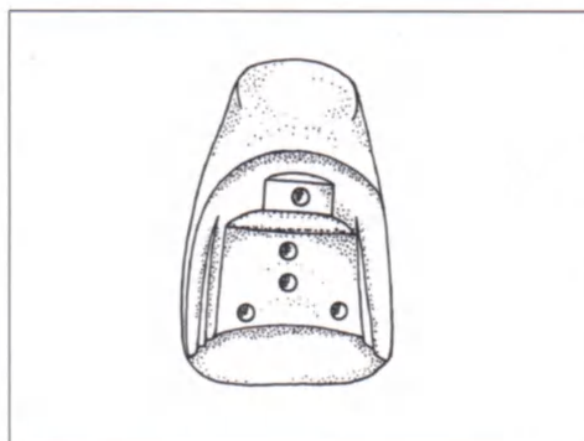


Рис. 26-18. Диаторическая фасетка, изготовленная из искусственного зуба для съемного протеза

## Овальная форма

Форма овальной промежуточной части с закругленным краем используется в настоящее время в ситуациях, где в первую очередь важна эстетика.<sup>25</sup> Ей предшествовала промежуточная часть с формой корня,<sup>22,28–32</sup> которая широко использовалась до 1930-х гг. как эстетичная и гигиеничная замена седловидной промежуточной части. Контактующий с тканями сегмент овальной промежуточной части гладко закруглен и располагается в углублении на альвеолярном гребне (рис. 26-16). Она легко очищается зубной нитью. Вогнутую поверхность можно сформировать с помощью провизорного несъемного частичного протеза, промежуточная часть которого погружается на одну четверть глубины лунки непосредственно после удаления зуба. Ее также можно создать в дальнейшем хирургическим методом.<sup>25</sup> Эта промежуточная часть хорошо подходит для широкого, плоского альвеолярного гребня, делая видимость роста зуба из альвеолы.

## Стандартные фасетки для промежуточной части

Одно время при изготовлении промежуточной части популярностью пользовались заготовки фабричного изготовления.<sup>33</sup> Для них требовались припасовка к индивидуальной форме дефекта зубного ряда<sup>16,34</sup> и последующее повторное глазурирование. Некоторые из них, например *TruPontics*, *Sanitary Pontics* и фасетки *Стилз* (Steeles) (Франклин Дентал; Franklin Dental Co) фиксировались на выступе индивидуальной литой металлической основы, входящем в паз на окклюзионной или язычной поверхности фасетки (рис. 26-17, А). При большом объеме керамической части требовалось истончение золотой основы, которая была подвержена прогибу. В фасетках *Harmony* и *TruByte* использовались горизонтальные крапона, которые фиксировались в золотой основе (рис. 26-17, В). Их использование было затруднено при ограниченном окклюзионно-десневом пространстве, и требовалась коррекция крапона в литой основе.

Также проводилась модификация керамических искусственных зубов для съемных протезов при использовании в качестве фасеток промежуточной части. На поверхности диаторической фасетки создавали множественные каналы для штифтов глубиной 2 мм (рис. 26-18).<sup>34</sup> Штифты выходили из металлической основы, обеспечивая ретенцию там, где при глубоком прикусе требовалось значительное укорочение традиционных крапона. К сожалению, каналы для штифтов в фасетках были точками напряжения, которые являлись причиной перелома.

## Металлокерамическая промежуточная часть

С началом широкого применения металлокерамических реставраций металлокерамическая промежуточная часть заменила другие типы, где использовалась керамика. Металлокерамическая промежуточная часть обладает наибольшим эстетическим потенциалом при ортопедическом замещении утраченных зубов.<sup>35</sup> Кроме того, металлокерамическая промежуточная часть обладает большей прочностью, так как керамика соединяется с металлической основой, а не цементируется на ней. С этой формой проще работать, так как основа изготавливается индивидуально, соответственно дефекту (нет необходимости адаптировать стандартную керамическую фасетку к дефекту).

## Альвеолярный гребень

Перед изготовлением несъемного частичного протеза следует тщательно обследовать альвеолярный гребень в области дефекта зубного ряда. Тип и степень деструкции будут влиять на выбор промежуточной части, а также могут быть показанием к хирургической коррекции гребня.

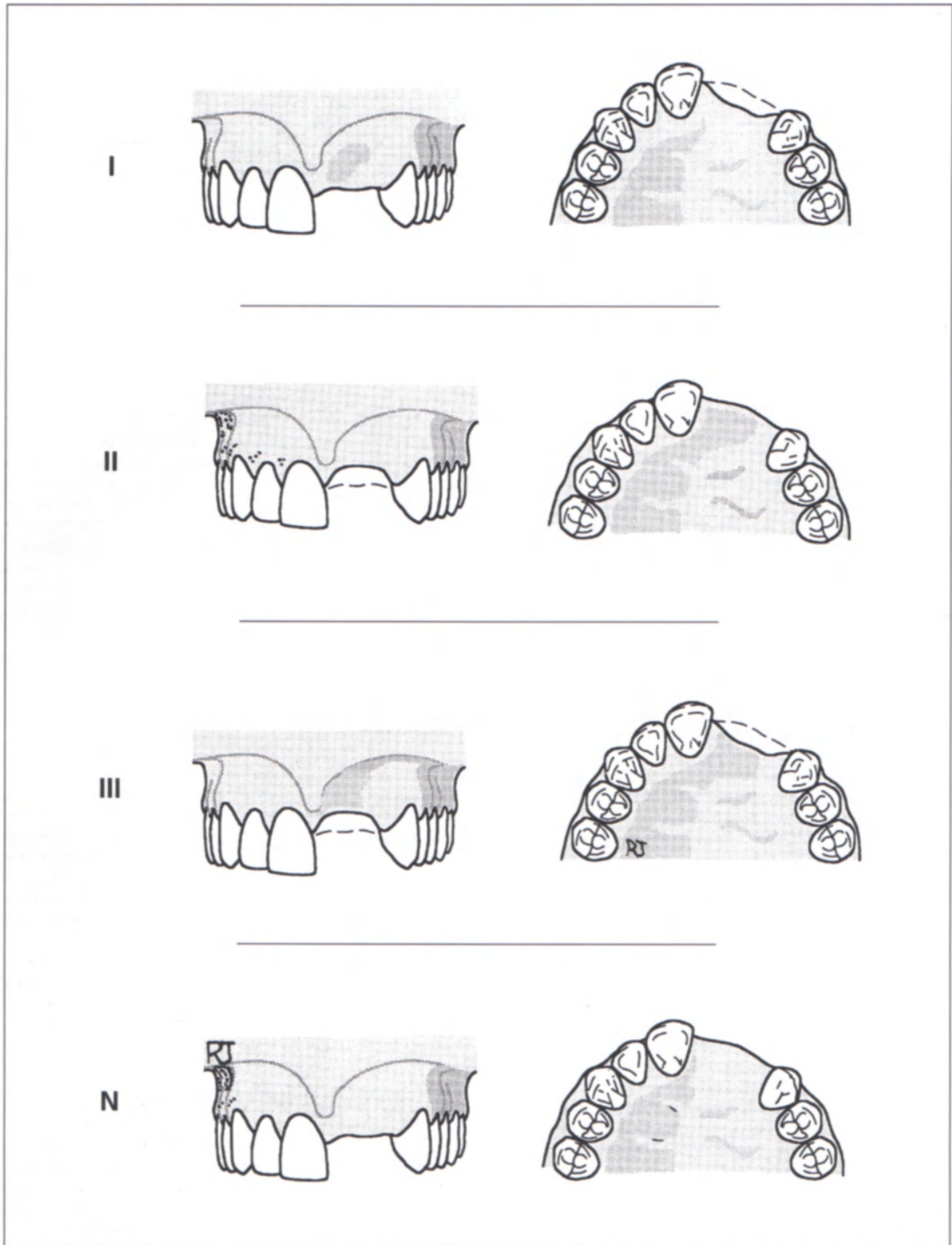
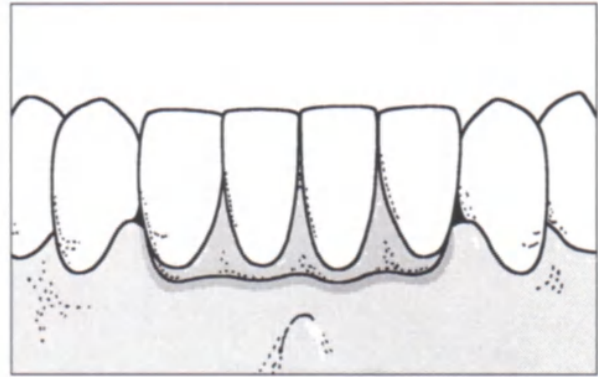
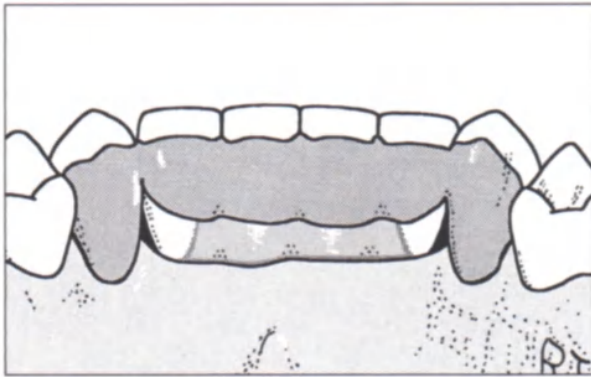
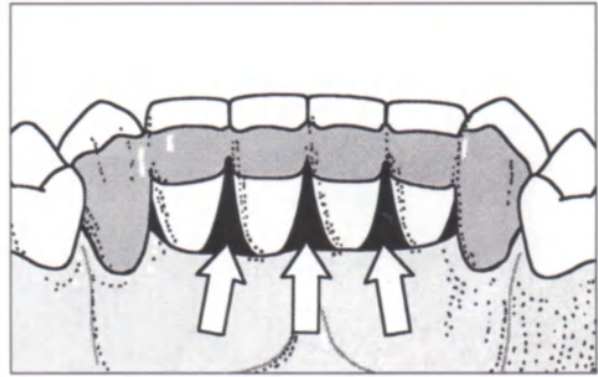


Рис. 26-19. Три типа дефектов альвеолярного гребня, описанных Зибертом (Siebert)<sup>36</sup>, и дополнительная категория нормы (N)

**Рис. 26-20.** Открытые десневые промежуточные пространства («черные треугольники») с язычной стороны несъемного частичного протеза, замещающего нижние резцы



**Рис. 26-21.** Несъемный частичный протез с язычной (слева) и вестибулярной (справа) сторон, в котором промежуточные пространства заполнены розовой керамикой. Этот вариант остается эстетичным, пока пациент не обнажит соединение керамики и десны

## Классификация

Деформации альвеолярного гребня подразделяются на три категории по Зиберту (Siebert) (рис. 26-19),<sup>36</sup> и эта классификация является широко признанной<sup>11,37</sup>:

- *Класс I.* Убыль толщины гребня при нормальной высоте.
- *Класс II.* Убыль высоты гребня при нормальной ширине.
- *Класс III.* Убыль ширины и высоты гребня.

При добавлении к классификации категории с «нормальной» формой (Класс N) при минимальной деформации образуется четыре класса контуров альвеолярного гребня. По данным исследования 416 диагностических моделей, проведенного Abrams и соавт.,<sup>38</sup> дефекты альвеолярного гребня I класса составляли 32,4 %, II класса – 2,9 %, III класса – 55,9 % и только в 8,8 % случаев дефекты альвеолярного гребня отсутствовали.

## Модификация промежуточной части

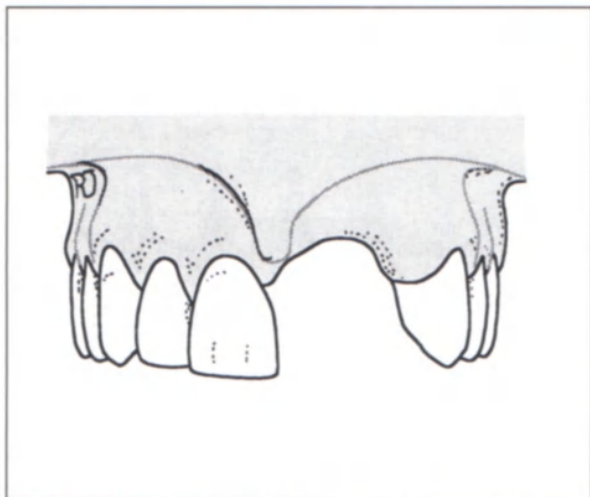
Одно время широко проводилась модификация промежуточной части соответственно дефекту зубного ряда без учета эстетических последствий. Разработки хирургических методик упростили изменение конфигурации альвеолярного гребня с созданием более эстетичной и легкой очищаемой формы. Вместо «подчинения» условиям дефекта

более распространенным стало модифицирование альвеолярного гребня.

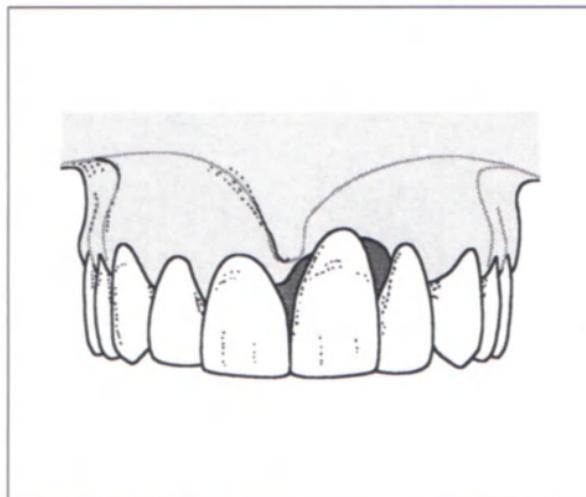
Тем не менее, существуют ситуации, когда необходим более консервативный подход. При невозможности или нежелании пациента провести хирургическую коррекцию следует рассмотреть вариант с альтернативной формой промежуточной части. При замещении выраженных дефектов альвеолярного гребня промежуточной частью из двух или более элементов нередко приходится устранять между ними десневые промежуточные пространства.

«Черные треугольники» имеют очень неэстетичный вид (рис. 26-20). Они способствуют отложению зубного налета, препятствуют свободному прохождению зубной нити и могут уменьшить жесткость промежуточной части.<sup>39,40</sup> Для имитации межзубного сосочка в области десневого межзубного пространства можно добавить розовую керамику (рис. 26-21),<sup>41,42</sup> однако ее оттенок редко соответствует индивидуальному оттенку десны пациента. Для дополнительного объема керамики в десневой области необходима поддержка металлического каркаса. В противном случае существует риск перелома десневой керамики, а также большей части керамики на вестибулярной поверхности.<sup>43</sup> Устранение десневых промежуточных пространств между элементами промежуточной части протеза позволяет ограничить или исключить пролиферацию мягких тканей.<sup>44</sup>

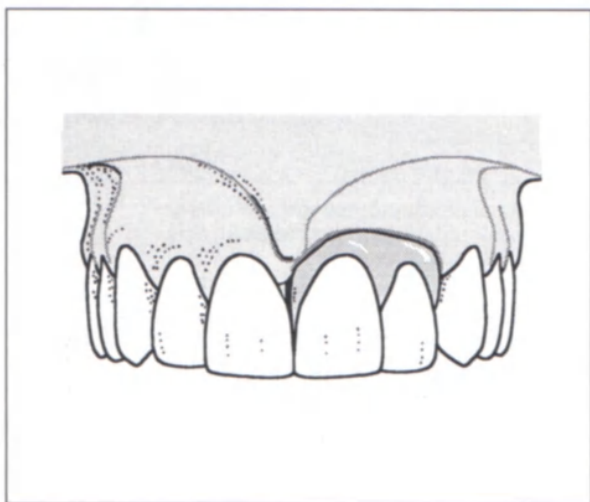




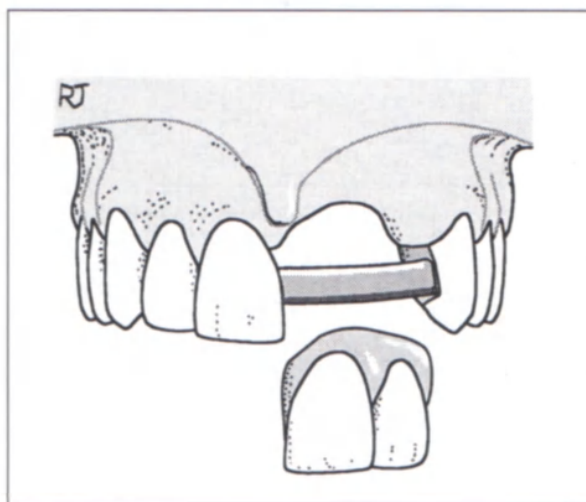
**Рис. 26-22.** Этот выраженный дефект альвеолярного гребня плохо подходит для замещения модифицированной промежуточной частью



**Рис. 26-23.** Обычный вариант промежуточной части в области этого дефекта будет с удлиненной формой и очень заметными промежуточными пространствами



**Рис. 26-24.** В данной ситуации модифицированная розовой керамикой промежуточная часть будет очень заметной



**Рис. 26-25.** В некоторых случаях более выраженные фронтальные дефекты зубного ряда лучше замещать с помощью мостовидной системы Эндрюса со съемной пластмассовой вставкой, которая зажимается над балкой, соединяющей опорные элементы

При замещении нижних моляров<sup>39</sup> и нижних резцов,<sup>40,43</sup> если десневая область не является объектом пристального внимания, может быть достаточно заполнения керамикой промежуточных пространств. Однако гораздо труднее достичь эстетического результата простой модификацией промежуточных пространств в привлекающей внимание области, например верхних резцов (рис. 26-22). При выраженном дефекте немодифицированная промежуточная часть оставляет широкие, непривлекательные десневые промежуточные пространства (рис. 26-23), и добавление десневой накладки может быть очень заметным (рис. 26-24).

Одним из вариантов восстановления выраженных дефектов альвеолярного гребня, особенно в переднем

сегменте, является мостовидная система Эндрюса (Andrews).<sup>45</sup> В ней используют несъемные опорные элементы, которые связаны прямоугольной балкой, повторяющей кривизну расположенного под ней альвеолярного гребня (рис. 26-25). Протез состоит из зубов, расположенных в съемной накладке из акриловой пластмассы, имеющей цвет десны, которая зажимается над прямоугольной балкой и с ее помощью стабилизируется. К сожалению, накладка является ловушкой для пищи и зубного налета, которую трудно поддерживать в чистом состоянии. Вопреки своим недостаткам, она, тем не менее, может облегчить устранение обширных дефектов альвеолярного гребня.<sup>45</sup>

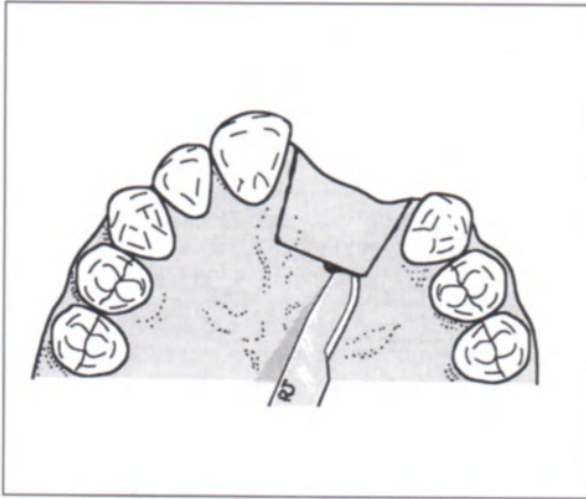


Рис. 26-26. Разрезы для формирования лоскута при пластике альвеолярного гребня

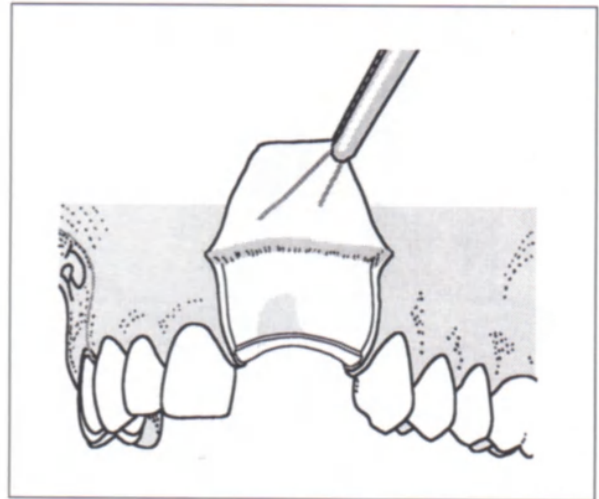


Рис. 26-27. Отслаивание лоскута

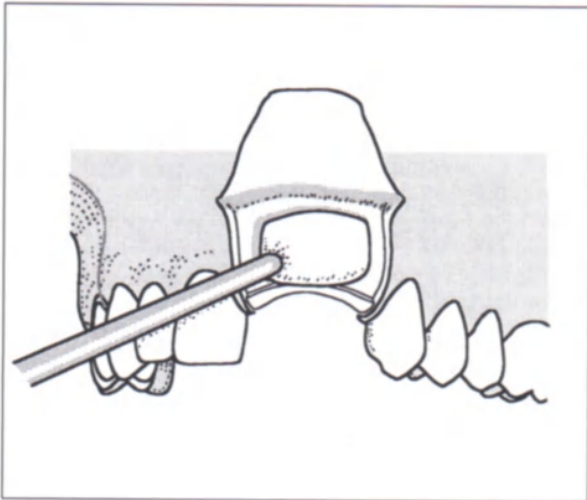


Рис. 26-28. Донорскую ткань помещают на основание лоскута

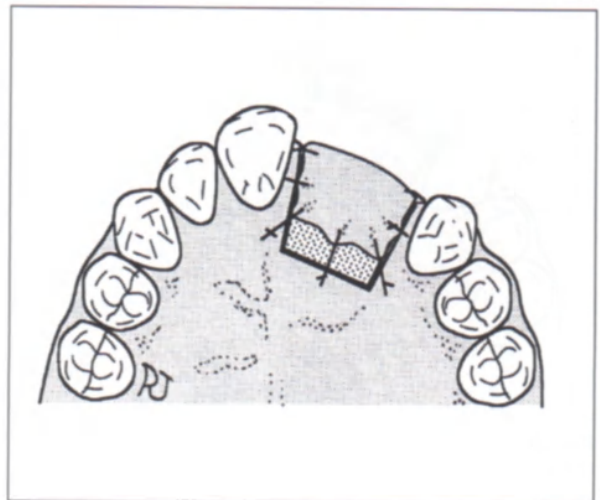


Рис. 26-29. Лоскут фиксируют швами, стабилизируя положение донорского материала

## Хирургическая коррекция

Пластику альвеолярного гребня можно выполнить с помощью мягких или твердых тканей, однако заполнение дефекта альвеолярного гребня костным материалом не обязательно, если только гребень не будет использоваться для имплантации.<sup>46</sup> Отличных эстетических результатов при дефектах I класса можно достичь при пластической операции с использованием соединительной ткани<sup>47</sup> в форме субэпителиального или подслизистого соединительнотканного трансплантата.<sup>47,48</sup>

Техника соединительнотканной трансплантации основана на методах, описанных Langer и Salagna<sup>48</sup> и Kaldahl и соавт.<sup>47</sup> На небе делают горизонтальный разрез на 1 мм апикальнее свободного десневого края в области моляров. Длина разреза зависит от величины замещаемого дефекта.

С обеих сторон разреза делают послабляющие разрезы для отслаивания от подлежащей соединительной ткани расщепленного лоскута. Соединительнотканную основу отсекают от лоскута и удаляют для дальнейшего использования в качестве донорского материала. Разрез затем зашивают.

Разрезы длиной 1,0 мм делают с каждой стороны дефекта альвеолярного гребня. Их соединяют разрезом, параллельным вершине гребня (рис. 26-26). В области неба формируют расщепленный лоскут на ножке на глубину 1,5–2 мм. С вестибулярной стороны его можно оставить расщепленным лоскутом<sup>47</sup> или сделать полнослойным лоскутом (рис. 26-27).<sup>48</sup> Донорскую ткань помещают в область дефекта под основание лоскута с вестибулярной стороны альвеолярного гребня (рис. 26-28) до заполнения дефекта. Лоскут фиксируют швами, стабилизируя положение донорского материала (рис. 26-29).

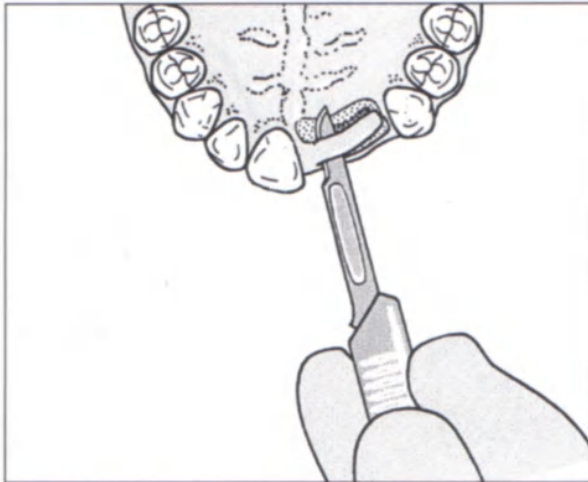


Рис. 26-30. На вершине альвеолярного гребня максимально удаляют эпителиальную ткань

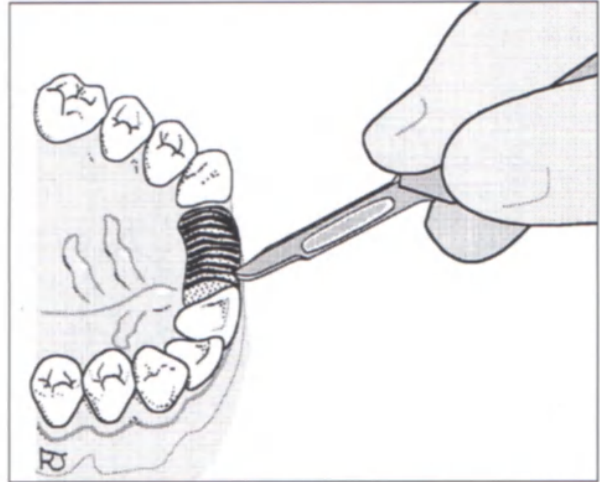


Рис. 26-31. На альвеолярном гребне делают проточки для стимулирования кровотока

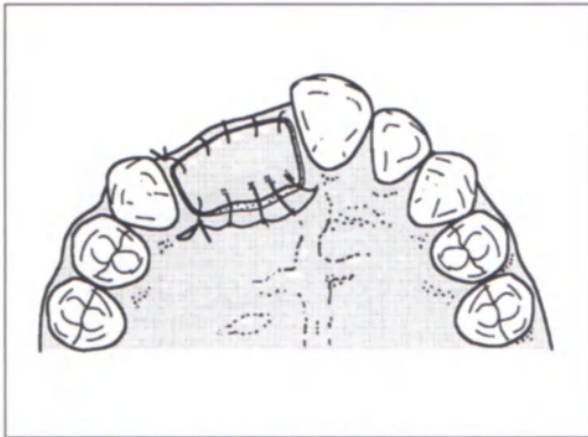


Рис. 26-32. Трансплантат-накладку фиксируют швами над препарированной областью альвеолярного гребня

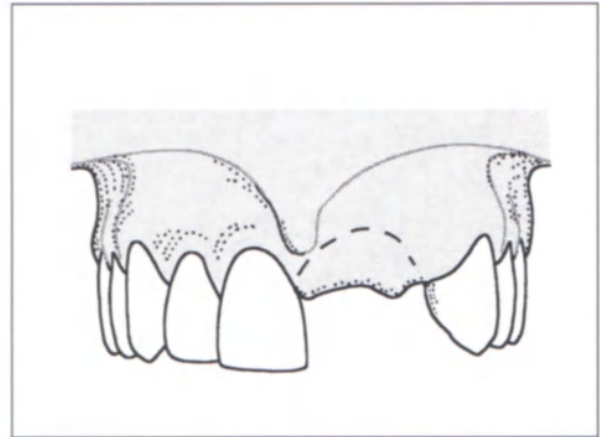


Рис. 26-33. Альвеолярный гребень в состоянии заживления после пластики. Для создания нужного контура альвеолярного гребня может понадобиться несколько хирургических операций

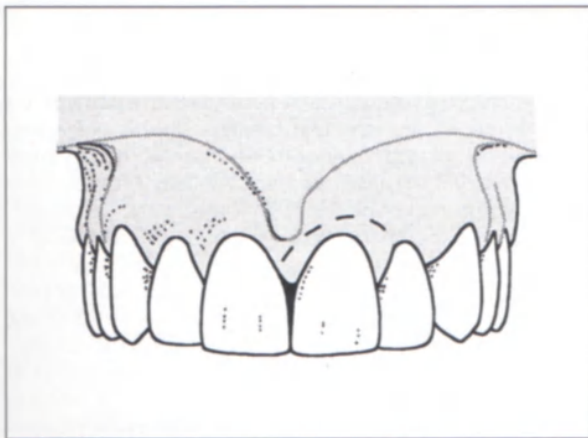


Рис. 26-34. Естественный внешний вид промежуточной части над альвеолярным гребнем после пластической операции

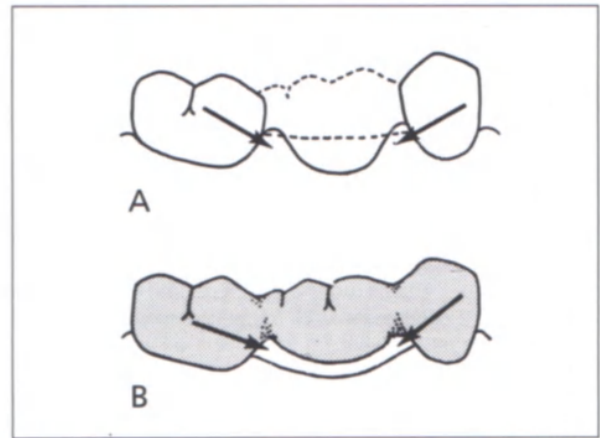


Рис. 26-35. Лишний объем десневой ткани со стороны дефекта зубного ряда (А) удаляют электрохирургическим методом до изготовления несъемного частичного протеза (В)

К сожалению, апикально-корональные дефекты II и III классов нельзя в достаточной степени исправить пластической операцией карманного типа в области альвеолярного гребня. Этот тип дефекта лучше исправлять с использованием трансплантата-накладки (onlay), который Siebert описал как «полнослойный свободный десневой трансплантат».<sup>45,49</sup> Поверхность альвеолярного гребня сглаживают лезвием скальпеля № 15 для максимального удаления эпителия (рис. 26-30), затем формируют отдельные параллельные проточки 1 мм в обнаженной *lamina propria* перпендикулярно кривизне альвеолярного гребня (рис. 26-31).<sup>36</sup>

Эти разрезы вызывают кровотечение, очень необходимое для «схватывания» трансплантата. Анестетик для операции должен создавать минимальный сосудосуживающий эффект и вводиться как можно дальше от операционного поля, чтобы не препятствовать кровотечению. Забор донорской ткани для полнослойного трансплантата проводят в десневой зоне или на небе в области бугра. Чем больше жировой ткани окажется в материале, тем больше со временем будет усадка трансплантата за счет тканевой резорбции.

Отличным донорским участком является свод неба в области премоляров и первого моляра. Он обеспечивает максимальный объем податливой и легко адаптируемой донорской десневой ткани.<sup>50</sup> Трансплантат накладывают на препарированную область и фиксируют швами (рис. 26-32). Процедура ограничена наличием донорского участка. При выраженных дефектах альвеолярного гребня может потребоваться несколько операций, с перерывом восемь недель перед повторным вмешательством.<sup>11,49</sup> Пациента следует предупредить о такой вероятности перед первой операцией. После приживления трансплантата (рис. 26-33) возможно изготовление окончательного несъемного частичного протеза с естественным внешним видом промежуточной части (рис. 26-34).

При выпуклой форме или неровностях вестибулярного контура альвеолярного гребня, которые исключают изготовление выпуклой формы промежуточной части, возможно хирургическое исправление контура мягких тканей для создания легко очищаемой и эстетичной промежуточной части. Еще одной часто возникающей проблемой является десневая «манжета» со стороны дефекта зубного ряда. При ее сохранении соединительные элементы несъемного протеза будут слишком узкими в окклюзионно-десневом направлении, и возможно образование трудно очищаемых промежуточных пространств под паяными соединениями после наложения несъемного частичного протеза (рис. 26-35, А). Этот валик из десневой ткани следует удалить до получения оттиска для изготовления несъемного частичного протеза (рис. 26-35, В).

## Изготовление промежуточной части

Далее представлены две методики воскового моделирования: (1) цельнометаллического несъемного частичного протеза в области нижних жевательных зубов с гигиеничной формой промежуточной части и (2) металлокерамического несъемного частичного протеза в области верхних жевательных зубов<sup>34</sup> с модифицированным перекрыванием альвеолярного гребня промежуточной частью.

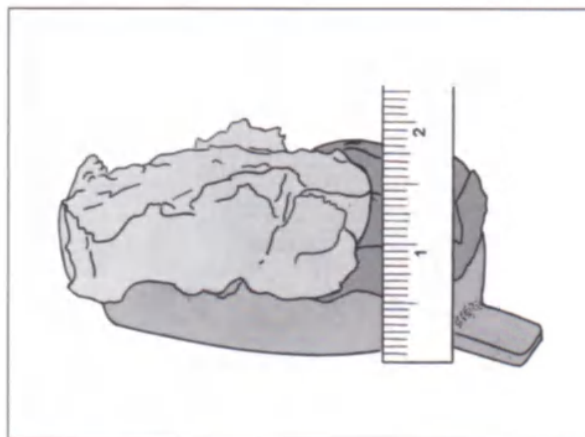


Рис. 26-36. Полный оттиск зубного ряда заливают слоем гипса приблизительно 1,5 дюйма (3,8 см)

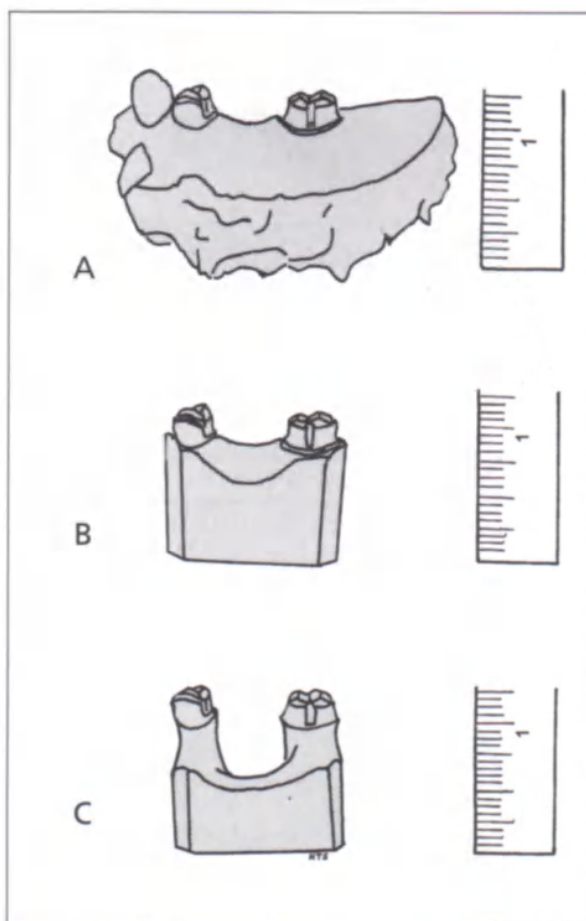


Рис. 26-37. Высота необрезанного штампа составляет приблизительно 1,25 дюйма (3,2 см) от препарированного зуба до основания (А). Обрезают всю поверхность модели, кроме препарированных зубов (В). Сегмент в области дефекта зубного ряда между препарированными зубами гравировать для создания доступа к границе препарирования с апикальной стороны (С)

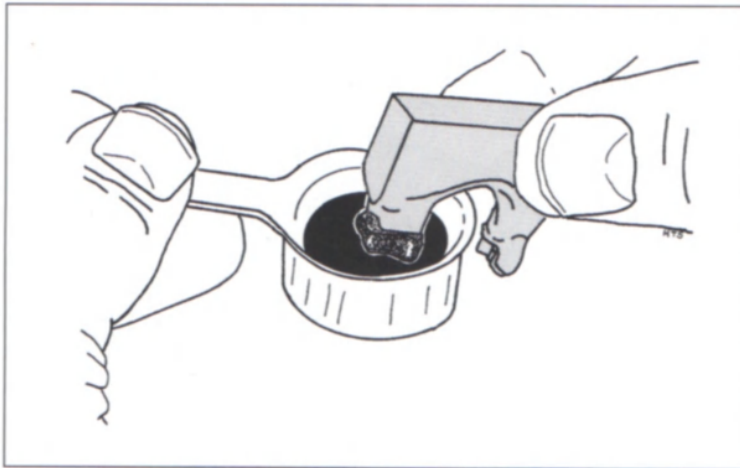


Рис. 26-38. Моделирование воскового колпачка можно начать с погружения штампа в расплавленный воск

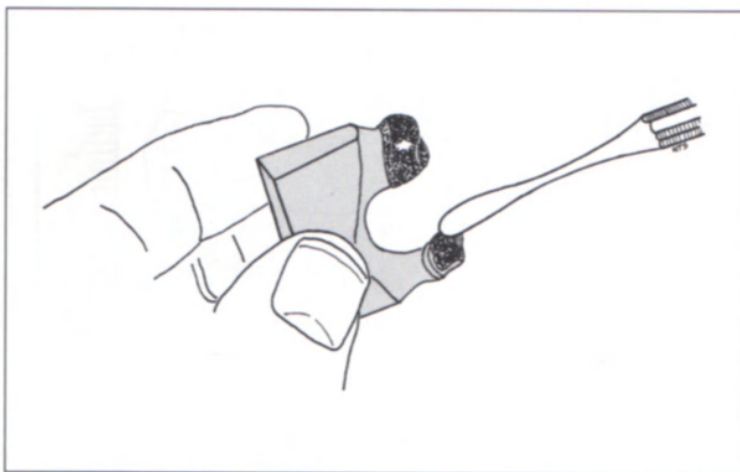


Рис. 26-39. Изготовление колпачка также можно начать нанесением воска широким краем шпателя для воска № 7

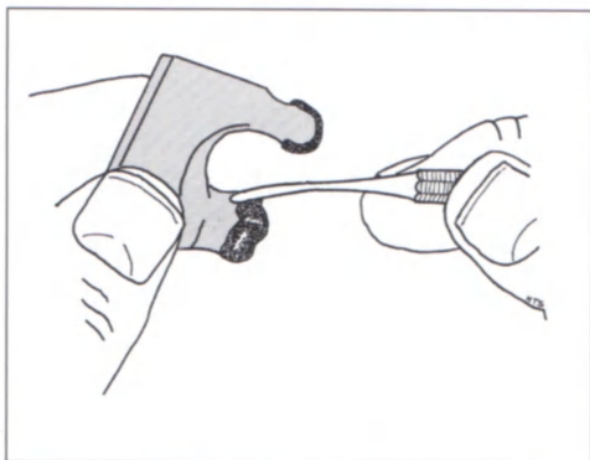


Рис. 26-40. Лишний воск за пределами границы препарирования удаляют теплой гладилкой в форме бобрового хвоста

### Принадлежности

1. Кисточка из меха соболя.
2. Чашка для гипса.
3. Шпатель.
4. Быстротвердеющий гипс.
5. Газовая горелка и спички.
6. Инструменты для воскового моделирования РКТ (Томаса) (№ 1, 2, 3, 4, 5).
7. Гладилка в форме бобрового хвоста.
8. Шпатель для воска № 7.
9. Литьевой воск для вкладок.
10. Смазывающее средство для штампов.
11. Стеарат цинка.
12. Пинцет.
13. Полые пластмассовые литниковые стержни.

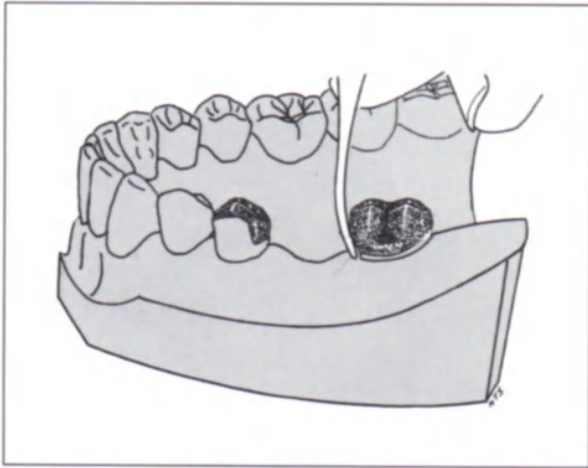


Рис. 26-41. На рабочей модели корректируют осевые контуры

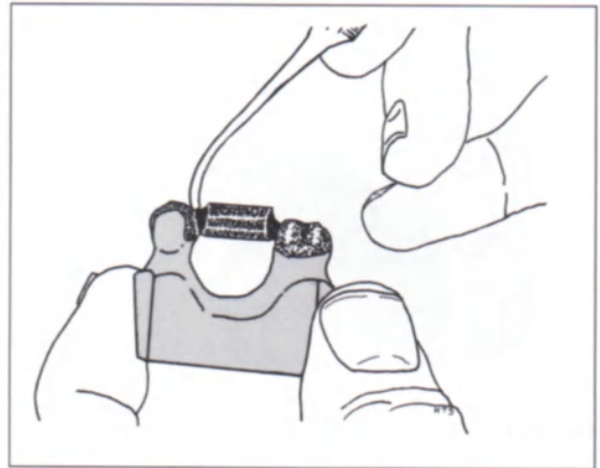


Рис. 26-42. К восковым моделям опорных элементов прикрепляют брусок воска для вкладок

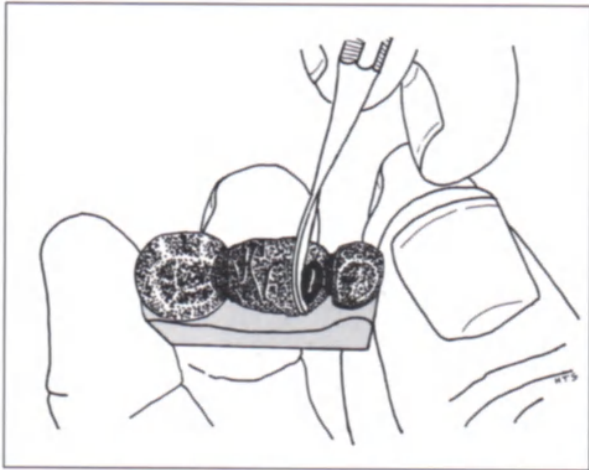


Рис. 26-43. Горячей гладилкой в форме бобрового хвоста удаляют лишний воск с окклюзионной стороны восковой промежуточной части

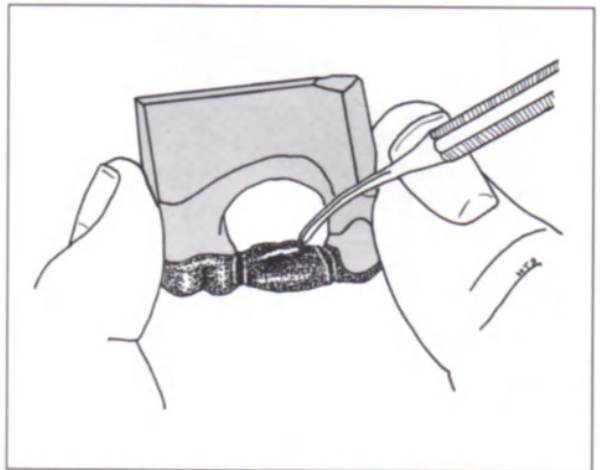


Рис. 26-44. Воск, удаленный на предыдущем этапе, добавляют с нижней стороны промежуточной части

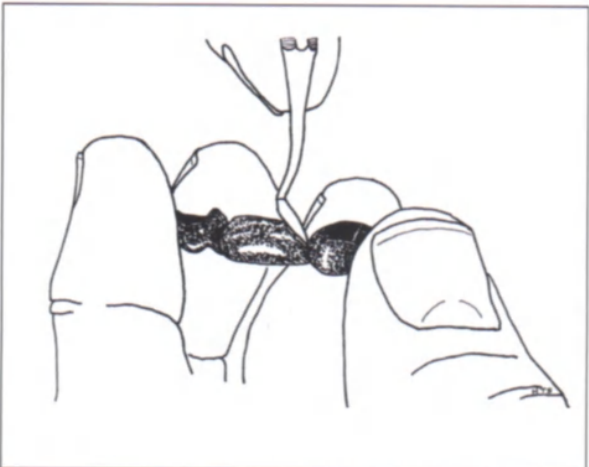


Рис. 26-45. Инструментом РКТ № 4 выделяют десневые промежуточные пространства и сглаживают нижнюю поверхность промежуточной части

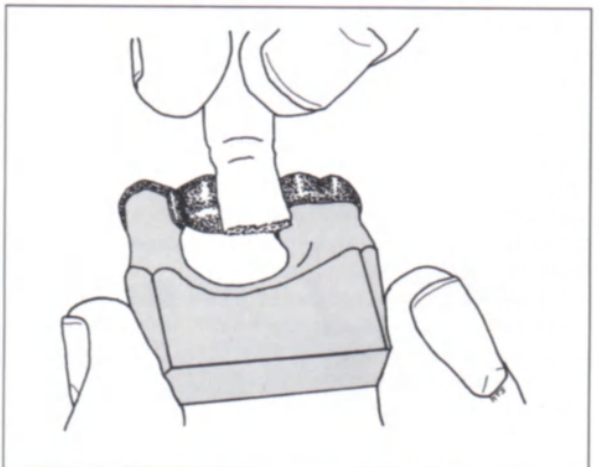


Рис. 26-46. Смазочным средством на ватной турунде окончательно сглаживают нижнюю поверхность промежуточной части

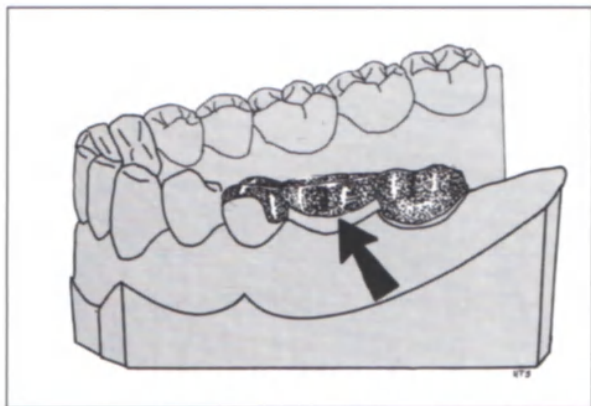


Рис. 26-47. Восковую деталь переносят на рабочую модель и окончательно проверяют контуры промежуточной части

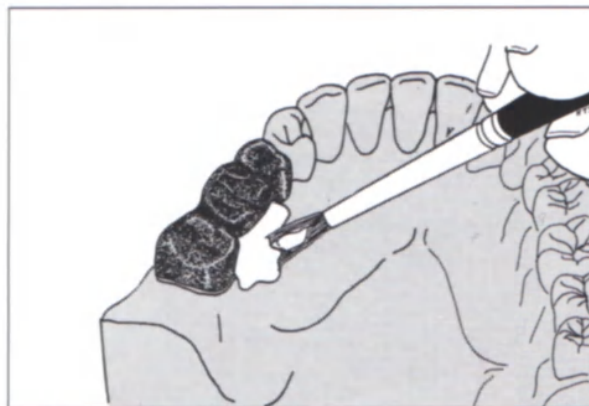


Рис. 26-48. Жидкую смесь быстротвердеющего гипса наносят вокруг нижней поверхности промежуточной части

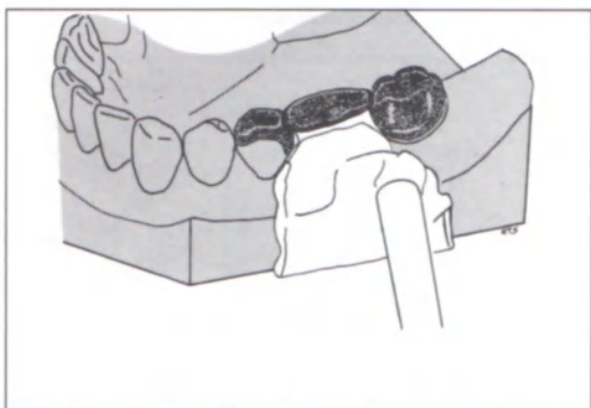


Рис. 26-49. Дополнительную порцию гипса добавляют к вестибулярной стороне промежуточной части

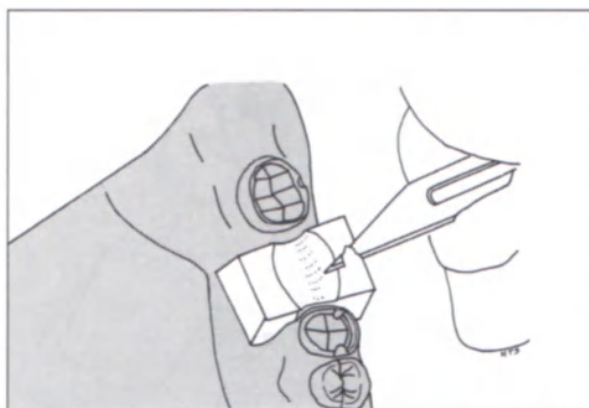


Рис. 26-50. После отверждения гипса восковую модель удаляют и гипсовую матрицу обрезают, чтобы окклюзионная поверхность была свободна от гипса

### Изготовление цельнометаллической гигиеничной промежуточной части

По полному оттиску зубного ряда отливают модель препарированных зубов и одного зуба с каждой стороны от них с высотой цоколя 3,8 см (1,5 дюйма) (рис. 26-36). Штамп обрезают до общей высоты приблизительно 3,2 см. Штампы оставляют с единым основанием, которое сохраняет точное взаимное расположение двух препарированных зубов. Обрезают гипс на 1,2 см апикальнее границы препарирования (рис. 26-37) для получения штампа U-образной формы. Штампы зубов покрывают компенсационным слоем для цемента и смазывающим средством.

Смазанные штампы погружают в емкость с расплавленным воском (рис. 26-38) или воск наносят небольшими порциями широким краем шпателя для воска № 7 (рис. 26-39). Теплой гладилкой в форме бобрового хвоста срезают лишний воск за пределами края опорного элемента на штампе (рис. 26-40). Восковые детали переносят на рабочую модель и при необходимости исправляют осевые контуры (рис. 26-41). Вновь устанавливают восковые модели опорных элементов на штамп и соединяют коротким бруском из воска для вкладок (рис. 26-42).

Горячей гладилкой в форме бобрового хвоста гравировать воск с «вершины» (окклюзионной поверхности) бруска, соединяющего два опорных элемента (рис. 26-43). Штамп переворачивают и наносят расплавленный воск с нижней стороны промежуточной части (рис. 26-44). Нижнюю сторону промежуточной части гравировать до создания полностью выпуклого «рыбьего брюха» (рис. 26-45). Нижнюю поверхность промежуточной части сглаживают, закругляют инструментами и очищают ватным валиком, смоченным в смазывающем средстве (Гейтор Дай Люб, Уип Микс; Gator Die Lube) (рис. 26-46).

**Гипсовая матрица.** Восковую модель несъемного частичного протеза помещают на рабочую модель и оценивают конфигурацию нижней стороны промежуточной части относительно альвеолярного гребня (рис. 26-47). Проверяют зазор между гребнем, погружение в десневой сосочек со стороны дефекта зубного ряда, гладкость и степень кривизны нижней стороны промежуточной части. При необходимости коррекции какого-либо участка восковую модель удаляют с рабочей модели и проводят нужные исправления. Затем ее повторно накладывают на модель.

Участок модели в области альвеолярного гребня смазывают тонким слоем вазелина. Из быстротвердеющего гипса

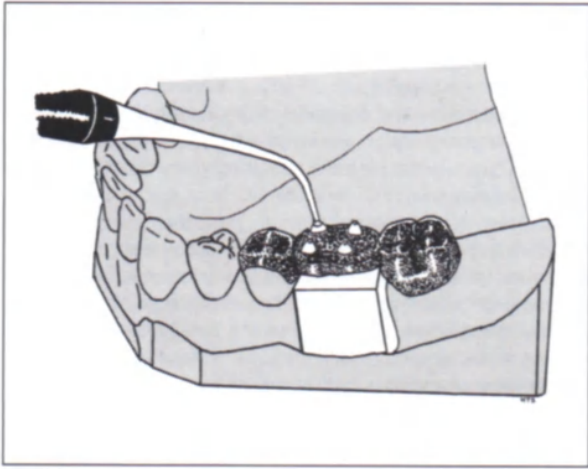


Рис. 26-51. Оклюзионную поверхность восстанавливают методом добавления воска

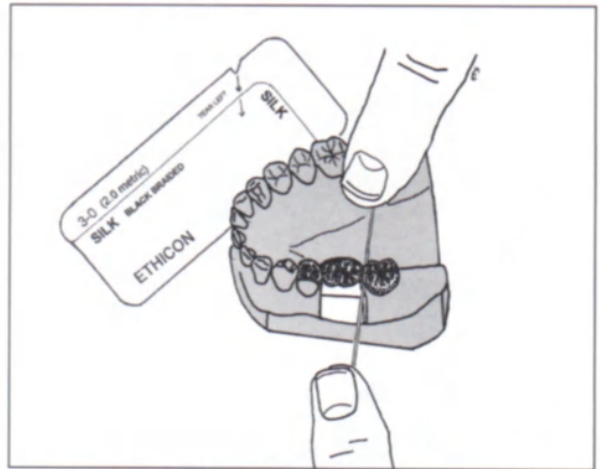


Рис. 26-52. При изготовлении несъемного частичного протеза из двух литых частей соединительный элемент можно разделить нитью шовного шелка 3-0

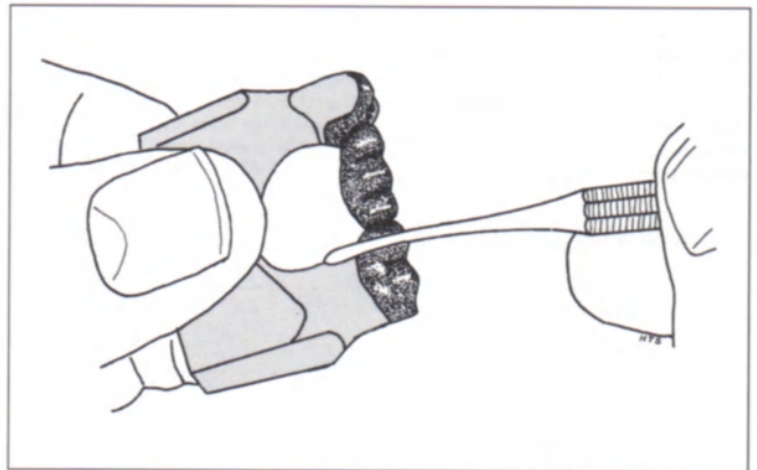


Рис. 26-53. Края U-образного штампа сглаживают гладилкой в форме бровового хвоста

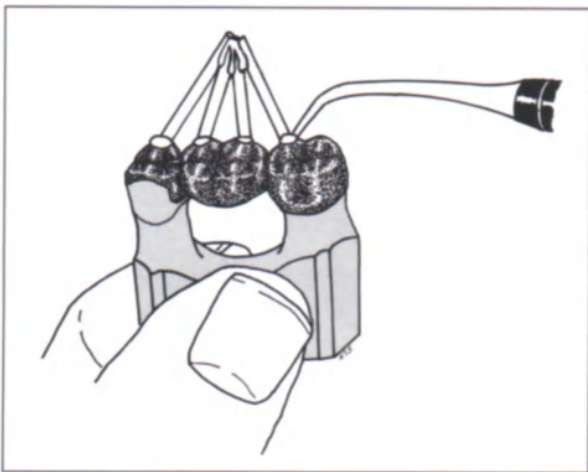


Рис. 26-54. Литниковый стержень прикрепляют к каждому опорному элементу и каждому бугорку промежуточной части

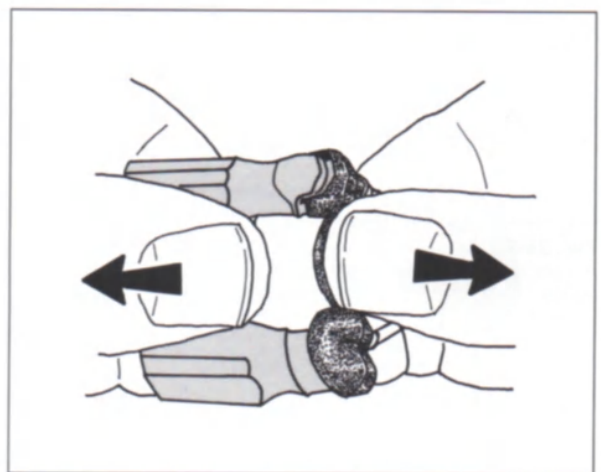
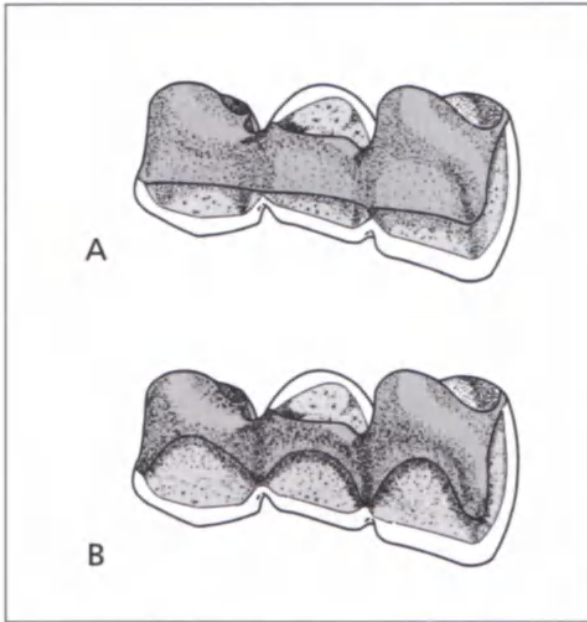
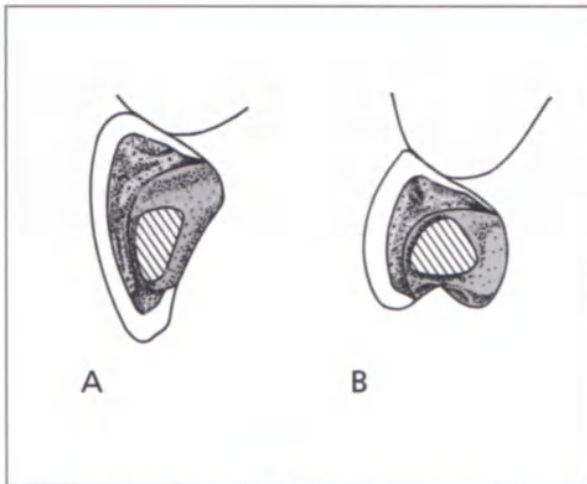


Рис. 26-55. Восковую модель удаляют, удерживая вестибулярную и язычную поверхности промежуточной части





**Рис. 26-56.** Необлицованная металлическая полоса с прямым режущим краем, соединяющая язычную поверхность опорных элементов несъемного частичного протеза (А). При необходимости сужения металлической полосы из-за окклюзионных условий длину соединительных элементов можно увеличить в направлении режущего края (В)



**Рис. 26-57.** Металлокерамическая промежуточная часть: А – во фронтальном отделе; В – в области жевательных зубов

изготавливают матрицу вестибулярной и язычной поверхностей восковой модели. Кисточкой из меха соболя или другим инструментом вводят гипс в промежуточные пространства вокруг язычной (рис. 26-48) и вестибулярной сторон восковой модели для создания полной поддержки промежуточной части и соединительных элементов в дальнейшем. Жидкую смесь гипса наносят на вестибулярную поверхность гипсовой модели и промежуточной части (рис. 26-49).

Кисточку необходимо промыть до отверждения гипса. После отверждения гипса удаляют восковую модель и обрезают матрицу, чтобы она нигде не перекрывала препарированные зубы (рис. 26-50). Край матрицы должен быть приблизительно на 1 мм ниже окклюзионного края промежуточной части.

Установив восковую деталь на рабочей модели, закрывают артикулятор и совершают все функциональные движения нижней челюсти для проверки соотношения с бугорками противоположных зубов. Окклюзионную поверхность моделируют с помощью конусов и гребней, как это делается при восковом моделировании любой окклюзионной поверхности (рис. 26-51). При изготовлении несъемного частичного протеза из двух элементов, которые соединяются после примерки, разделение проводят по большему соединительному элементу нитью шовного шелка 3-0 (рис. 26-52). Края сглаживают на U-образном штампе (рис. 26-53).

**Формовка и литье.** К нефункциональному бугорку каждого опорного элемента на восковой модели несъемного частичного протеза прикрепляют полый пластмассовый литниковый стержень 10-го калибра. На каждом нефункциональном бугорке промежуточной части устанавливают по одному литниковому стержню (рис. 26-54). Свободные концы литников соединяют липким воском. Восковую деталь удаляют со штампа, захватив большим и указательным пальцами вестибулярную и язычную поверхность восковой промежуточной части (рис. 26-55). Нельзя использовать литниковый стержень как рычаг для отделения детали от штампа. Восковую деталь осторожно удерживают за литник большим и указательным пальцами левой руки. Кончики пальцев поддерживают деталь, не деформируя ее. Литниковые стержни прикрепляют к подопочному конусу. Деталь нельзя держать за проксимальные поверхности.

Восковую модель несъемного частичного протеза формируют и отливают обычным способом. Для отливки используют большее количество сплава, чем при изготовлении коронок, так как промежуточная часть является полнотелой. После извлечения из формочной массы отливку очищают. Срезают литники и отливку шлифуют. С рабочей модели удаляют гипсовую матрицу и отлитый каркас помещают на рабочую модель. Теперь он готов для припасовки.

### Металлокерамические несъемные частичные протезы

Металлические каркасы или колпачки для металлокерамических несъемных частичных протезов должны изготавливаться с учетом следующих требований: 1 – металл имеет достаточный объем, чтобы обеспечить жесткость для прочности; 2 – керамика везде должна быть приблизительно одинаковой толщины, чтобы исключить возможность ее ослабления вследствие неравномерных концентраций

напряжения. Для выполнения этих требований необходимо на язычной поверхности создать непрерывную полосу отрывного металла от металлической части одного опорного элемента через язычную поверхность промежуточной части к металлической части другого опорного элемента.

Резцовая конфигурация на язычной поверхности колпачка может быть прямой, если позволяет окклюзия (рис. 26-56, А), или фестончатой (рис. 26-56, В).<sup>51</sup> Использование фестончатой, или «аркадной», формы показано при уменьшении вестибулярно-язычного размера соединительного элемента для заполнения керамикой промежуточных пространств. При резцово-десневом увеличении высоты опорной части прочность соединительного элемента повышается.<sup>52</sup> При этом обеспечивается необходимый объем металла для жесткости в области соединительных элементов между промежуточной частью и соответствующими опорными элементами; при необходимости спайки имеется достаточно металла для прочного паяного соединения.

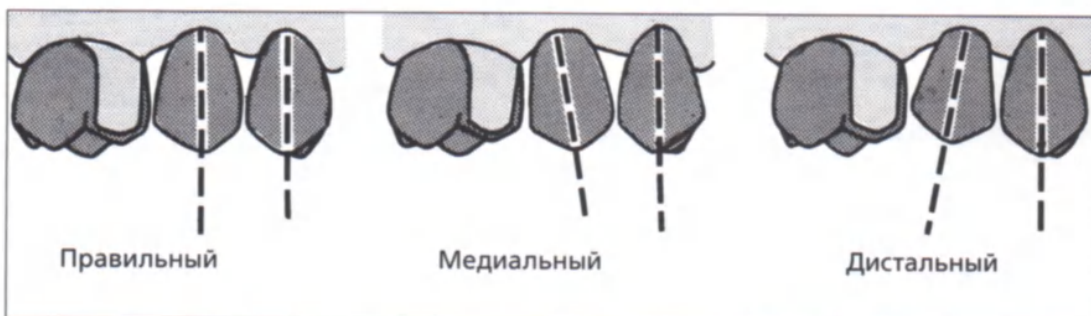
Покрытие керамикой опорных элементов аналогично одиночным реставрациям, за исключением участков, прилегающих к промежуточной части. Керамическая облицовка промежуточной части плавно переходит в керамическую облицовку опорных элементов. Она покрывает резцовую часть язычной поверхности, вестибулярную поверхность и всю прилежащую или контактирующую с альвеолярным гребнем поверхность. На язычной поверхности керамика ограничивает металл до уровня 1 мм от альвеолярного гребня в направлении режущего края (рис. 26-57). Контакт тканей с керамикой способствует лучшему эстетическому результату и удаляет из этой области потенциально неровное соединение керамики и металла, которое может стать источником раздражения тканей.<sup>53</sup>

С десневой стороны промежуточная часть не является прямой металлической балкой между опорными колпачками, а, как и металлические колпачки, повторяет будущий контур керамики. При этом промежуточная часть в придесневой области эстетически соответствует опорным элементам и обеспечивает опору для керамики. Контакт тканей с керамикой должен быть в форме модифицированного перекрывания вестибулярной стороны альвеолярного гребня. Седловидного контакта быть не должно.

Исключением для рекомендованного покрытия керамикой десневой стороны промежуточной части являются ситуации, где используется цельнокерамическая окклюзионная поверхность и ограничено окклюзионно-десневое пространство. Для



**Рис. 26-58.** Промежуточная часть с укороченным окклюзионно-десневым размером может быть слишком ослаблена при контакте керамики с альвеолярным гребнем (вверху слева); ее можно упрочнить, создав контакт альвеолярного гребня с металлом (вверху справа). Покрытие керамикой окклюзионной поверхности может ослабить промежуточную часть (внизу слева). Уменьшение объема металла можно компенсировать контактом альвеолярного гребня с металлом (внизу справа)



**Рис. 26-59.** Медиодистальный наклон фасетки должен гармонично сочетаться с соседними зубами

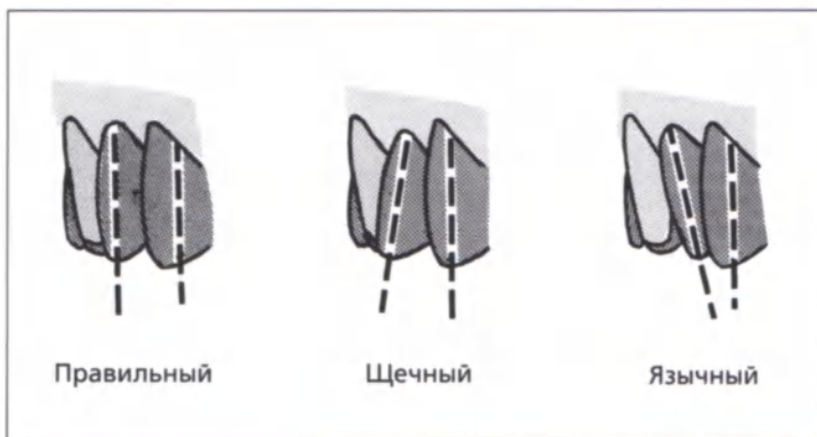


Рис. 26-60. Вестибулярный профиль должен соответствовать другим зубам квадранта

обеспечения жесткой поддержки керамике десневая поверхность промежуточной части должна оставаться металлической, с расположением соединения керамики и металла на вестибулярно-десневой стороне промежуточной части.

При изготовлении эстетичного несъемного частичного протеза в области жевательных зубов необходимо создать цельнокерамическую окклюзионную поверхность, особенно на нижней челюсти, так как у премоляров и моляров заметна только окклюзионная поверхность, если вообще что-то заметно. В каждом случае изготовления цельнокерамической окклюзионной поверхности промежуточной части следует оценить окклюзионно-десневую толщину металла в промежуточной части. Для обеспечения достаточной жесткости нижняя поверхность промежуточной части может оставаться металлической для компенсации удаления металла с окклюзионной стороны (рис. 26-58).

**Восковое моделирование колпачка несъемного частичного протеза.** Часть любого металлокерамического несъемного частичного протеза остается необлицованной, и в области жевательных зубов необлицованный металл может составлять большую часть поверхности несъемного частичного протеза. Чтобы создать плавный контур между металлом и керамикой и обеспечить равномерную толщину керамики, важно изготовить восковую модель с полным контуром, а затем его гравировать.

Колпачки изготавливают на смазанных штампах препарированных зубов с помощью шпателя для воска № 7. По краям срезают лишний материал и колпачок переносят на рабочую модель. Оформляют осевые контуры на вестибулярной, язычной и проксимальной поверхностях. Окклюзию в области жевательных зубов восстанавливают обычным способом (см. главу 19).

От бруска синего воска для вкладок отрезают короткий фрагмент и разогревают его над пламенем газовой горелки до размягчения воска. Воск помещают на модель в области альвеолярного гребня, прижимая размягченный край к смазанной поверхности. После застывания воска приливают воск в проксимальных участках для прикрепления к восковым опорным элементам с каждой стороны. Добавляя и гравирова воск, промежуточной части придают желаемые осевые контуры.

Далее проверяют направление промежуточной части в медиодистальном направлении, чтобы исключить любой «наклон» (рис. 26-59). Также следует проверить направление окклюзионных двух третьих вестибулярной поверхности и его гармоничное соотношение с вестибулярной поверхностью других зубов зубного ряда (рис. 26-60).

Соединенную вместе восковую модель удаляют для гравирования десневой стороны промежуточной части, чтобы создать нужные открытые промежуточные пространства с медиально-десневой, дистально-десневой и язычно-десневой сторон. В эстетически значимой зоне промежуточная часть имеет модифицированную форму перекрывания альвеолярного гребня. По окончании моделирования восковую модель с полным контуром дублируют эластичным оттискным материалом высокой вязкости, например конденсационным силиконовым материалом. По этому оттиску можно отлить гипсовую модель, создав визуальный ориентир нужных контуров, или его разрезают на горизонтальные сегменты для оценки объема и контуров гравирования.

Восковую деталь переносят на рабочую модель и лезвием зуботехнического ножа № 25 отмечают границы области облицовки (рис. 26-61). В проксимальных областях границу максимально смещают в язычную сторону. Восковую модель несъемного частичного протеза удаляют с рабочей модели и помещают на моноблочный штамп препарированных зубов. Дисконидной гладилкой гравируют желобок рядом с границей облицовки. В области жевательных зубов желобок создают непосредственно с щечной стороны от проксимального контакта, чтобы контакт был на металле. В области передних зубов желобок гравируют с язычной стороны от контакта, чтобы контакт был на керамике.

Дисконидной гладилкой гравируют желобки на вестибулярной поверхности промежуточной части и всех опорных элементах, которые будут облицованы (рис. 26-62). Эти желобки имеют глубину 0,7–1 мм. С их помощью можно калибровать глубину воска, который будет удален для создания места керамике в области облицовки. Аналогичный желобок создают на язычной поверхности промежуточной части для обозначения язычно-десневой линии соединения керамики и металла (рис. 26-63).

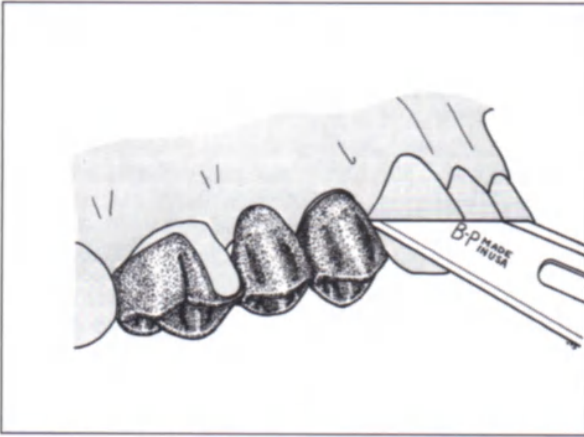


Рис. 26-61. На восковой модели острым ножом отмечают проксимальные границы соединения керамики и металла

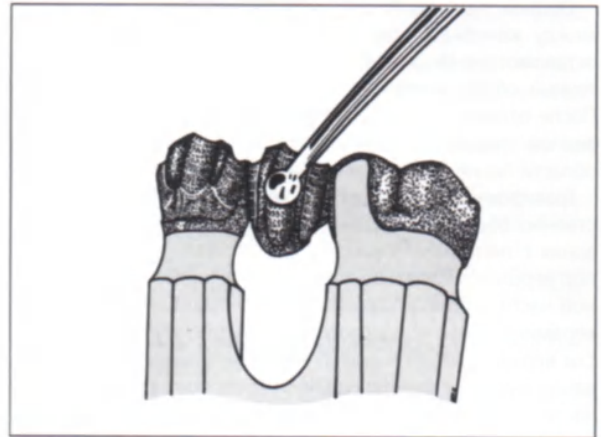


Рис. 26-62. На всех поверхностях опорных элементов и промежуточной части, которые будут облицованы, дисковидной гладилкой гравироват ориентировочные желобки

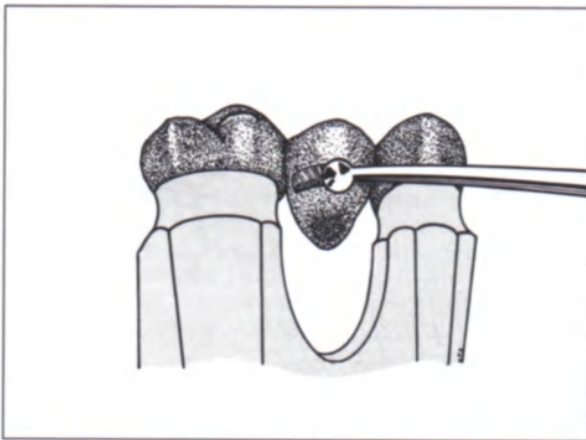


Рис. 26-63. Ориентировочный желобок гравироват вдоль язычно-десневой границы соединения керамики и металла на промежуточной части

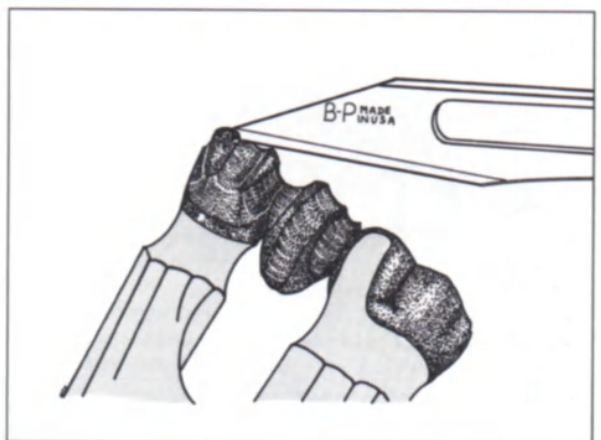


Рис. 26-64. Оставшийся между ориентировочными желобками воск удаляют острым ножом

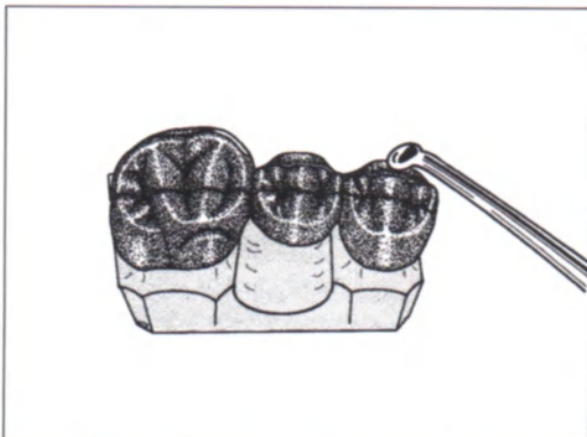


Рис. 26-65. Границу соединения металла и керамики выделяют дисковидной гладилкой

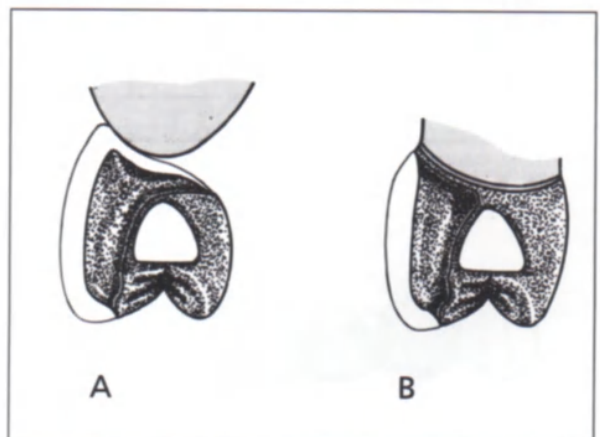


Рис. 26-66. Элементы воскового моделирования металло-керамического несъемного частичного протеза в области жевательных зубов в проксимальной проекции: А – промежуточная часть; В – опорный элемент

Острым лезвием № 25 удаляют слой воска, оставшийся между желобками (рис. 26-64). У десневого края на воске оставляют гирлянду шириной 1 мм, чтобы обеспечить достаточный объем материала для формовки и точного литья. После отливки гирлянда будет значительно сужена. Дисковидной гладилкой сглаживают все разрезы, сделанные в области линии соединения керамики и металла (рис. 26-65).

Гравирование промежуточной части проводят соответственно общим контурам исходного воскового моделирования с полным контуром, с достаточным объемом воска под вершиной бугорков и десневой вершиной промежуточной части, чтобы покрывающая в дальнейшем эти участки керамика имела поддержку металла (рис. 26-66, А). В области верхних жевательных зубов проверяют, чтобы в основании будущих вершин щечных бугорков промежуточной части и опорных элементов в воске был смоделирован плавный выступ (рис. 26-66, В).

В области облицовки не должно быть острых углов. Линия соединения керамики и металла на восковой модели имеет конфигурацию глубокого желобка с четким углом  $90^\circ$ . Область облицовки сглаживают ватной турундой, смоченной смазывающим средством для штампов. Излишки смывают и просушивают. Восковую модель несъемного частичного протеза устанавливают на рабочей модели и внимательно осматривают область облицовки с вестибулярной (рис. 26-67, А), окклюзионной (рис. 26-67, В) и язычной (рис. 26-67, С) сторон. Проверяют, чтобы все покрываемые керамикой углы были закруглены, все контуры сглажены, и во всех участках четко определялась линия соединения керамики и металла. Восковую модель переносят на только что смазанный штамп и повторно проверяют краевое прилегание. Восковую модель готовят для формовки, фиксируя литниковые стержни (см. главу 21).

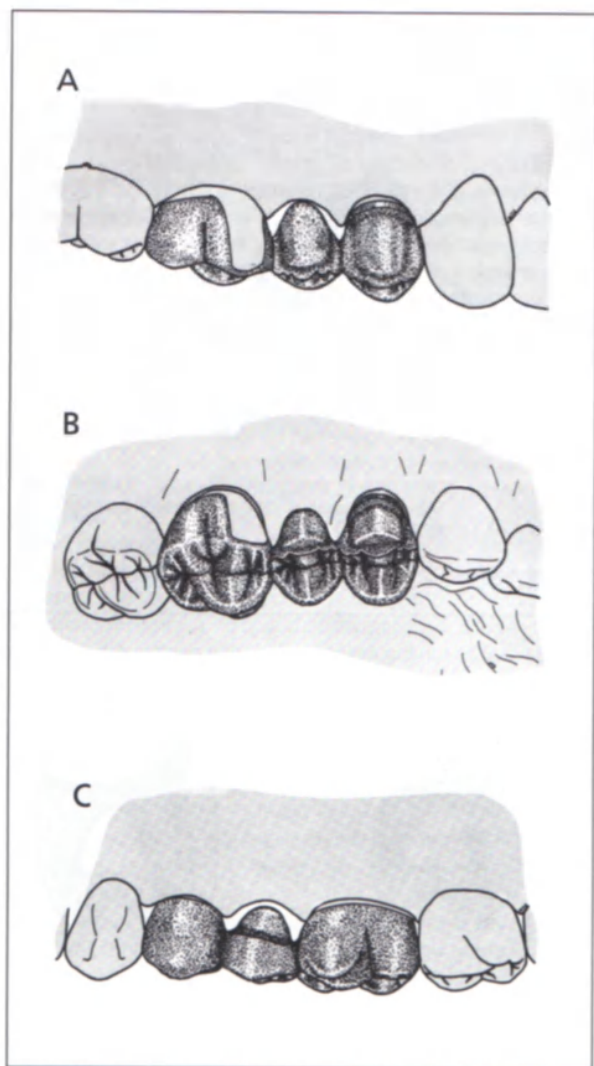


Рис. 26-67. Восковая модель металлокерамического несъемного частичного протеза в области жевательных зубов с вестибулярной (А), окклюзионной (В) и язычной (С) сторон

## Литература

1. Parkinson CF, Schaberg TV: Pontic design of posterior fixed partial prostheses: Is it a microbial misadventure? *J Prosthet Dent* 1984; 51:51-54.
2. Stein RS. Pontic-residual ridge relationship: A research report. *J Prosthet Dent* 1966; 16:251-285.
3. Henry PJ, Johnston JF, Mitchell DF: Tissue changes beneath fixed partial dentures. *J Prosthet Dent* 1966; 16:937-947.
4. Podshadley AG: Gingival response to pontics. *J Prosthet Dent* 1968; 19:51-57.
5. Smith DE, Potter HR: The pontic in fixed bridgework. *Dent Digest* 1937; 43:16-20.
6. Klaffenbach AO: Biomechanical restoration and maintenance of the permanent first molar space. *J Am Dent Assoc* 1952; 45:633-644.
7. Boyd HR: Pontics in fixed partial dentures. *J Prosthet Dent* 1955; 5:55-64.
8. Harmon CB. Pontic design. *J Prosthet Dent* 1958; 8:496-503.
9. Cavazos E: Tissue response to fixed partial denture pontics. *J Prosthet Dent* 1968; 20:143-153.
10. Eissmann HF, Radke RA, Noble WH: Physiologic design criteria for fixed dental restorations. *Dent Clin North Am* 1971; 15:543-568.
11. Johnson GH, Leary JM: Pontic design and localized ridge augmentation in fixed partial denture design. *Dent Clin North Am* 1992; 36:591-605.
12. Schield HW: The influence of bridge pontics on oral health. *J Mich Dent Assoc* 1968; 50:143-147.
13. Reynolds JM: Abutment selection for fixed prosthodontics. *J Prosthet Dent* 1968; 19:483-488.
14. Hirshberg SM: The relationship of oral hygiene to embrasure and pontic design—A preliminary study. *J Prosthet Dent* 1972; 27:26-38.
15. Tjan AH: Biologic pontic designs. *Gen Dent* 1983; 31:40-44.
16. Johnston JF: Pontic form and bridge design: A new survey (Part I). *Ill Dent J* 1956; 25:272-279.
17. Roid GH, Wilson LG, Grenfell J, Ueno H: *Bridging the Gap: An Instructional Program in Pontic Design*. Monmouth, OR Teaching Research, 1973, p 16.
18. Silness J, Gustavsen F, Mångernes K: The relationship between pontic hygiene and mucosal inflammation in fixed bridge recipients. *J Periodont Res* 1982; 17:434-439.
19. Tripodakis A-P, Constantinides A: Tissue response under hyperpressure from convex pontics. *Int J Periodont Rest Dent* 1990; 10:408-414.
20. Becker CM, Kaldahl WB: Current theories of crown contour, margin placement and pontic design. *J Prosthet Dent* 1981; 45:268-277.
21. Clayton JA, Green E: Roughness of pontic materials and dental plaque. *J Prosthet Dent* 1970; 23:407-411.
22. Ante JH: Construction of pontics. *J Can Dent Assoc* 1936; 2:482-486.
23. Tjan AHL: A sanitary "arc-fixed partial denture": Concept and technique of pontic design. *J Prosthet Dent* 1983; 50:338-341.
24. Yamashita A: Practical construction procedure for a new type of bridge pontic. *Quintessence Int* 1985; 16:743-753.
25. Garber DA, Rosenberg ES: The edentulous ridge in fixed prosthodontics. *Compend Contin Educ Dent* 1981; 2:212-224.
26. Perel ML: A modified sanitary pontic. *J Prosthet Dent* 1972; 28:589-592.
27. Hood JA: Stress and deflection of three different pontic designs. *J Prosthet Dent* 1975; 33:54-59.
28. Tinker ET: Sanitary dummies. *Dent Rev* 1918; 32:401-408.
29. Dobson NJ: The value of porcelain in artificial root insertion. *Dent Cosmos* 1921; 63:247-248.
30. Budde CC: Porcelain baked roots in fixed bridgework. *J Am Dent Assoc* 1928; 15:1914-1916.
31. Bowles RO: Fixed bridges with special reference to tissue contact pontics and inlay abutments. *J Am Dent Assoc* 1931; 18:1521-1537.
32. Dewey KW, Zugsmith R: An experimental study of tissue reactions about porcelain roots. *J Dent Res* 1931; 13:459-472.
33. Boyd HR: Pontics in fixed partial dentures. *J Prosthet Dent* 1955; 5:55-64.
34. Shooshan ED: The reverse pin-porcelain facing. *J Prosthet Dent* 1959; 9:284-301.
35. Faucher RR: A system for localizing pontics. *J Prosthet Dent* 1984; 52:643-647.
36. Seibert JS: Reconstruction of deformed, partially edentulous ridge, using full thickness onlay grafts. Part I. Technique and wound healing. *Compend Contin Educ Dent* 1983; 4:437-453.
37. Hawkins CH, Sterrett JD, Murphy HJ, Thomas JC: Ridge contour related to esthetics and function. *J Prosthet Dent* 1991; 66:165-168.
38. Abrams H, Kopczyk RA, Kaplan AL: Incidence of anterior ridge deformities in partially edentulous patients. *J Prosthet Dent* 1987; 57:191-194.
39. Behrend DA: The mandibular posterior fixed partial denture. *J Prosthet Dent* 1977; 37:622-638.
40. Behrend DA: The design of multiple pontics. *J Prosthet Dent* 1981; 46:634-638.
41. Schregle M: Firing of gingiva-colored ceramic powders. *Quintessence Dent Technol* 1981; 3:245-252.
42. Vryonis P: Esthetics and function in multiple unit bridges. *Quintessence Dent Technol* 1981; 3:237-241.
43. Porter CB: Anterior pontic design: A logical progression. *J Prosthet Dent* 1984; 51:774-776.
44. Crispin BJ: Tissue response to posterior denture base-type pontics. *J Prosthet Dent* 1979; 42:257-261.
45. Siebert JS, Cohen DW: Periodontal considerations in preparation for fixed and removable prosthodontics. *Dent Clin North Am* 1987; 31:529-555.
46. Siebert JS, Nyman S: Localized ridge augmentation in dogs: A pilot study using membranes and hydroxyapatite. *J Periodontol* 1990; 61:157-165.
47. Kaldahl WB, Tussing GJ, Wentz FM, Walker JA: Achieving an esthetic appearance with fixed prosthesis by submucosal grafts. *J Am Dent Assoc* 1982; 104:449-452.
48. Langer B, Calagna L: The subepithelial connective tissue graft. *J Prosthet Dent* 1980; 44:363-367.
49. Siebert JS: Ridge augmentation to enhance esthetics in fixed prosthetic treatment. *Compend Contin Educ Dent* 1991; 12:548-560.
50. Orth CF: A modification of the connective tissue graft procedure for the treatment of type II and type III ridge deformities. *Int J Periodont Rest Dent* 1996; 16:267-277.
51. Stein RS, Kuwata M: A dentist and a dental technologist analyze current ceramo-metal procedures. *Dent Clin North Am* 1977; 21:729-749.
52. Miller LL: Framework design in ceramo-metal restorations. *Dent Clin North Am* 1977; 21:699-716.
53. Hobo S, Shillingburg HT: Porcelain fused to metal: Tooth preparations and coping design. *J Prosthet Dent* 1973; 30:28-36.

## Паяные соединения и другие соединительные элементы

**С**пайка является соединением металлических элементов, которое сплавляется с каждой частью соединения. Строго говоря, если температура плавления заполняющего металла превышает 450 °С, происходит спайка твердым припоем.<sup>1</sup> В этой главе будет использоваться термин «спайка», который широко распространен в стоматологии. Соединение зависит от смачивания соединяемых поверхностей припоем, а не от плавления металлических элементов. При правильно выполненном паяном соединении не должно быть расплавления или изменения двух соединяемых элементов.<sup>2</sup> В этом смысле спайка отличается от сварки, еще одного способа соединения металлов. При сварке соединяемые части сплавляются или сливаются вместе без припоя.

Припой можно использовать для соединения, например, при изготовлении несъемного частичного протеза, или для восстановления при добавлении на проксимальную поверхность коронки. Первостепенным условием для спайки является чистота,<sup>3</sup> так как процесс соединения зависит от смачивания поверхности. Соединению препятствуют продукты коррозии, например оксиды и сульфиды, которые образуются в процессе литья или появляются на поверхности металлов при нагревании.

Флюс наносят на поверхности пайки до их нагревания. Флюсы позволяют защитить поверхность, уменьшая количество оксидов или растворяя их.<sup>1</sup> Флюс вытесняется припоем, который затем может создать контакт и соединение с поверхностью спайки. Основой паяльных флюсов для благородных металлов является борат. Они образуют легкоплавкое стекло, которое защищает поверхность металла, а также уменьшают количество оксидов, например оксида меди. Часто они являются слишком жидкими для спайки до нанесения керамики.<sup>1</sup> Фториды используются со сплавами основных металлов для растворения стабильных оксидов хрома, кобальта и никеля. Действуя как растворители, эти флюсы играют также защитную роль.<sup>1</sup>

Флюс легче нанести в форме пасты. Несмотря на то что пасту флюса можно получить при добавлении спирта, наиболее популярная форма для сплавов благородных металлов в качестве основы содержит вазелин, так как с ним легче работать. Он изолирует флюс от воздуха, а при нагревании вазелин выгорает без остатка. Флюсы с обычной бурой, или в виде пасты на воде, при нагревании имеют тенденцию выкристаллизовываться, образуя поры в паяном соединении.

Антифлюс является материалом, которым отмечают область спайки для ограничения растекания припоя. Наиболее распространенным антифлюсом является отметка мягким графитовым карандашом, которым лучше всего работать на поверхности без высокой степени полирования. Взвесь полировочного крокуса (оксид железа) в хлороформе также можно наносить вокруг области спайки, чтобы предупредить нежелательное распространение припоя.

Золотые припои классифицируются по пробе и каратности. Проба указывает, сколько частей золота содержится в тысяче частей припоя. Например, в 1000 частей припоя 600-й пробы будет 600 частей золота, то есть 60 % золота. При обозначении литейных сплавов караты указывают количество частей золота в 24 частях металла. Например, сплав 18 К содержит 18 частей золота на 24 части, или 75 % золота. Однако при обозначении припоя карат имеет другое значение. Припой, обозначенный как 18 К, не содержит 75 % золота. Вместо этого 18 К указывает, что по своему составу он предназначен для использования с литейными сплавами 18 К. Настоящее содержание благородных металлов в припое указывает проба, а не каратность. Чем выше проба, тем выше будет температура плавления и больше коррозионная стойкость. У припоя с более низкой пробой будет ниже температура плавления, а также худшие показатели текучести.<sup>3</sup>

Стоматологический припой должен быть<sup>4</sup>:

1. **Устойчивым к коррозии.** Для таких реставраций, как несъемные частичные протезы, которые постоянно находятся в полости рта, требуется использование припоя высокой пробы для устойчивости к коррозии. Минимальной является 580-я проба, и чем выше значение, тем менее вероятны потускнение и изменение цвета.
2. **Более легкоплавким, чем сплав.** Припой должен иметь температуру плавления приблизительно на 60 °С ниже, чем соединяемый спайкой металл.<sup>3</sup>
3. **Без пор.** Присутствие пор в припое не желательно. Больше пор образуется при повышенном содержании в припое основных металлов, которые могут испаряться при слишком узком зазоре между деталями или перегревании припоя.
4. **Прочным.** Припой должен быть таким же прочным, как сплав, с которым он используется. Прочность припоя снижается при увеличении пробы (содержания золота).

5. *Легко текучим.* Припой, с одной стороны, должен свободно растекаться. Серебро в припое способствует адгезии к металлу и более свободному растеканию. С другой – медь делает его более инертным. Припои, которые плавятся при более высокой температуре, имеют меньшее поверхностное натяжение и легко затекают в узкие пространства. Легкоплавкие припои хуже заполняют узкие пространства.<sup>5</sup>

6. *Одного цвета с основным металлом.* Цвет припоя должен соответствовать соединяемому сплаву.

Как и многие аспекты стоматологии, в частности, и жизни в целом, процесс спайки в настоящее время стал сложнее, чем это было относительно недавно. Коронки и несъемные частичные протезы изготавливались из золотого сплава, припои были золотыми, в качестве флюсов использовались бораты, и, во всяком случае, со стоматологической точки зрения этот процесс был довольно простым. В настоящее время в распоряжении стоматологии имеется около 1500 сплавов и стоматолог не может быть специалистом во всех аспектах паяния.

Тем не менее, паяние не является исключительной prerogative зуботехнической лаборатории. Существуют ситуации, когда возможность проведения спайки в стоматологической клинике может быть очень удобной как для стоматолога, так и для пациента. У приемлемой по всем параметрам реставрации может отсутствовать полноценный проксимальный контакт. Дополнение этого проксимального контакта является простой процедурой, которую можно выполнить в стоматологической клинике. Для нее формовка обычно не требуется.

При необходимости разделить несъемный частичный протез из-за неполного наложения, или если он был изготовлен по сегментам для примерки в полости рта, стоматолог должен, как минимум, суметь правильно направить компоненты, чтобы у зубной техника были точные исходные ориентиры для непосредственной спайки. Соединяемые припоем компоненты должны быть стабилизированы в формовочной массе, чтобы в процессе спайки сохранялось их точное расположение.

Процедура спайки проводится при:

- спайке несъемного частичного протеза из золотого сплава;
- добавлении проксимального контакта;
- заполнении пор в отливке;
- разделении паяных соединений;
- спайке металлокерамического сплава до керамической облицовки;
- спайке металлокерамического сплава после керамической облицовки.

## Спайка несъемного частичного протеза из золотого сплава

Существует два способа изготовления несъемного частичного протеза из трех единиц: его можно сделать цельнолитым, когда при восковом моделировании промежуточная часть фиксируется к каждому опорному элементу; несъемный частичный протез можно отлить из двух дета-

лей, когда промежуточная часть прикреплена к одному опорному элементу и отливается вместе с ним, затем две детали соединяются спайкой.

## Отливка одной детали

Безусловно, при отливке несъемного частичного протеза одной деталью можно добиться точного прилегания.<sup>6</sup> При этом наибольшую точность обеспечивает моноблочный штамп без разделения препарированных опорных зубов. (Описание этого типа штампа дано в главе 26.) Для максимальной точности восковую деталь формуют в опоке большого диаметра (60 мм или более) для создания равномерного расширения.<sup>7</sup> Можно использовать как круглую, так и овальную опоку. На точность многослойной отливки могут влиять расширение формовочной массы и деформация восковой детали.<sup>8</sup> Деформация детали меньше при твердении формовочной массы в обычных условиях, а не по гигроскопическому методу.<sup>8</sup>

С длиной цельнолитого несъемного частичного протеза увеличивается его неточность.<sup>9-11</sup> Деформация является трехмерной, как будто деталь вытянута и изогнута. По данным Schiffleger и соавт., максимальные неточности наблюдаются у медиально-десневого аспекта переднего опорного элемента и дистально-десневого аспекта дистального опорного элемента.<sup>11</sup> Четырех- и пятизвеньевые несъемные частичные протезы с паяным соединением имеют лучшее краевое прилегание, чем цельнолитые каркасы той же длины.<sup>12</sup> Любой несъемный частичный протез более трех единиц все-таки должен отливаться из двух частей и соединяться спайкой.<sup>13</sup>

Примерка цельнолитого каркаса должна проводиться с пониманием ряда проблем, связанных с этим методом. Цельнолитой каркас не позволяет проверить прилегание отдельных опорных элементов. При припасовке отливки с неточным прилеганием существует тенденция освобождать внутренние поверхности опорных элементов настолько, что утрачивается вся ретенция. В такой ситуации несъемный частичный протез не спасут даже последующая сепарация, загипсовка и спайка. При неполном наложении после обычной припасовки несъемный частичный протез разделяют тонким (0,23 мм) сепарационным диском (Ультратонкие абразивные диски, Дедеко), разрезают один соединительный элемент и затем отдельные части несъемного частичного протеза вновь примеряют в полости рта.

## Получение матрицы

Отливку из двух частей можно проводить при изготовлении несъемного частичного протеза с полнотелой промежуточной частью, например гигиеничной формы. Предлагаемую методику используют для спайки несъемных частичных протезов из трех единиц в области жевательных зубов. Промежуточную часть отливают с меньшим опорным элементом. Затем блок из опорного элемента и промежуточной части припаивают к большему опорному элементу с помощью матрицы положения компонентов несъемного частичного протеза, изготовленной в полости





Рис. 27-1. Перед получением гипсовой матрицы шпатель для языка смачивают

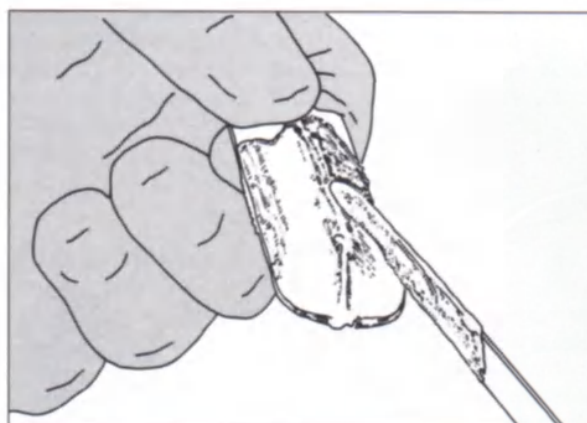


Рис. 27-2. Гипс наносят на шпатель для языка в виде продольного валика

рта пациента. Она гарантирует наиболее точное соотношение между опорными элементами и между каждым опорным элементом и опорным зубом.

Матрица должна точно сохранять это взаимное расположение до погружения частей несъемного частичного протеза в формовочную массу для спайки. Для переноса соотношения компонентов несъемного частичного протеза из полости рта в лабораторию предлагается ряд материалов: гипс,<sup>14-16</sup> липкий воск,<sup>3,17</sup> самополимеризующаяся акриловая пластмасса (Дюралэй),<sup>18</sup> 4-META-адгезивная пластмасса<sup>19</sup> и цинкоксидэвгеноловый материал,<sup>20</sup> который оказался высокоточным материалом для получения матрицы.<sup>20</sup>

При работе с гипсом наиболее точные и стабильные результаты получаются, если литые элементы не извлекаются из матрицы до формовки.<sup>21</sup> Пластмассовые матрицы (Дюралэй) по точности соответствуют гипсовым, из которых компоненты были удалены и затем вновь установлены в гипсе матрицы. Однако избыточный объем пластмассовой матрицы уменьшает точность в результате дополнительной полимеризационной усадки.<sup>22</sup>

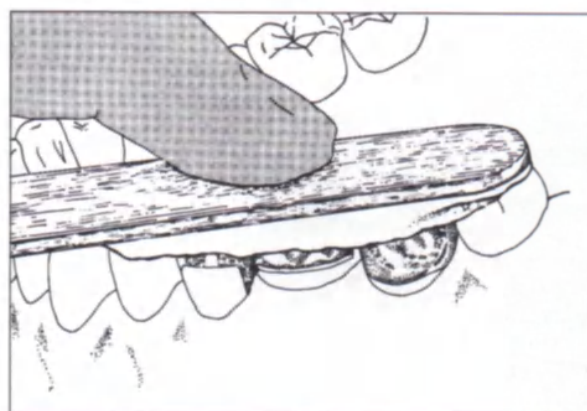


Рис. 27-3. Наложенную матрицу стабилизируют над НЧП до отверждения гипса

## Принадлежности

1. Чашка для гипса, шпатель.
2. Оттисный гипс.
3. Паста для регистрации прикуса, блок для смешивания.
4. Ложка для матрицы или шпатель для языка.
5. Вазелин.
6. Зуботехнический нож с лезвием № 25.
7. Инструменты для воскового моделирования РКТ (Томаса) (№ 1, 2).
8. Прямой наконечник, шаровидный бор № 8.
9. Стоматологический зонд.
10. Липкий воск, вспомогательный воск, окантовочный воск.
11. Формовочная масса для паяния.
12. Вибростол.
13. Карандаш № 2.
14. Горелка Фишера (Fisher), спички.
15. Треножник, решетка.

16. Припой (650-й пробы), паяльный флюс.
17. Паяльная трубка, литейные щипцы.
18. Зубная щетка.

Удаляют провизорную реставрацию и все частицы временного цемента, оставшиеся на поверхности препарированных зубов. Первым накладывают одиночный опорный элемент, а затем блок из опорного элемента и промежуточной части. Вначале каждую деталь примеряют отдельно. В первую очередь проверяют краевое прилегание. Между промежуточной частью и одиночным опорным элементом должен быть зазор, который в дальнейшем будет заполнен припоем.

Окклюзионную коррекцию проводят зелеными камнями или другими подходящими абразивными инструментами. Выполняют предварительное шлифование доступных краев опорных элементов. Окклюзионную поверхность сглаживают резиновым диском Сульци. Оставшаяся после зеленого камня шероховатая поверхность литого каркаса может затруднить наложение деталей в матрицу. На этом этапе литой каркас не полируют, так как полировочный крокус состоит из оксида железа, специального антифлюса для паяния.

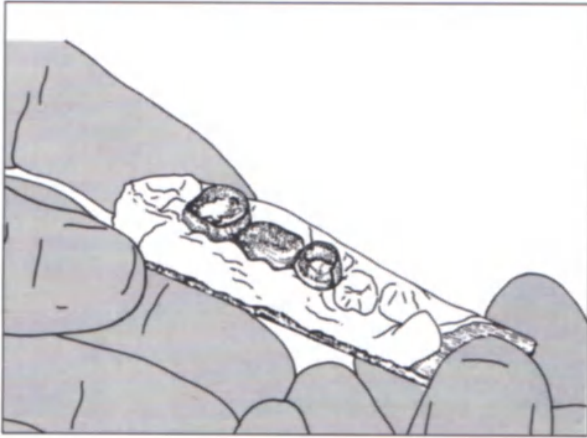


Рис. 27-4. Гипсовая матрица с зафиксированными в ней элементами каркаса

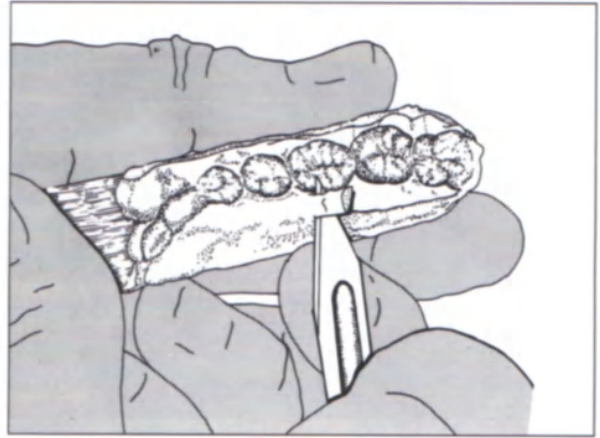


Рис. 27-5. Лишний гипс вокруг отпечатка НЧП срезают острым ножом

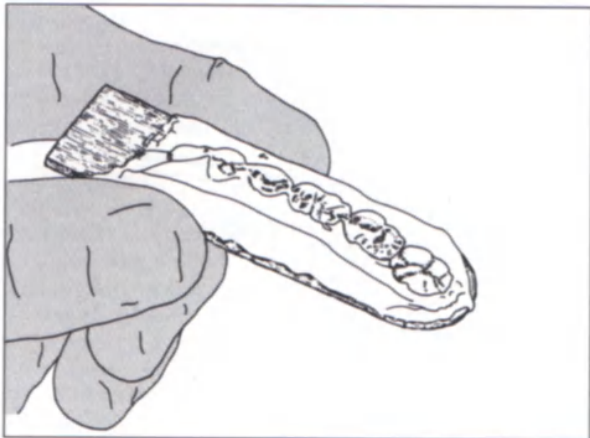


Рис. 27-6. У обрезанной матрицы остаются поверхностные отпечатки элементов НЧП

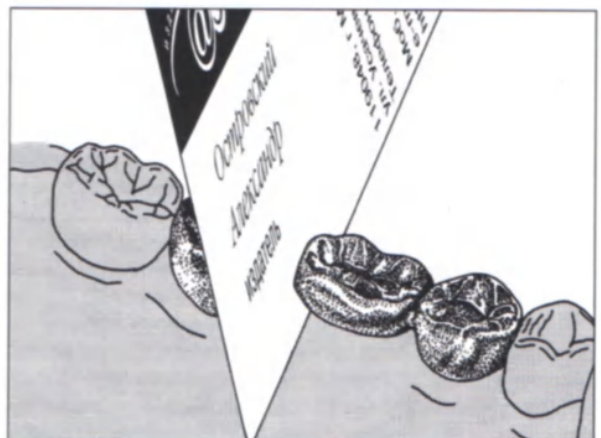


Рис. 27-7. Ширину зазора проверяют с помощью визитной карточки

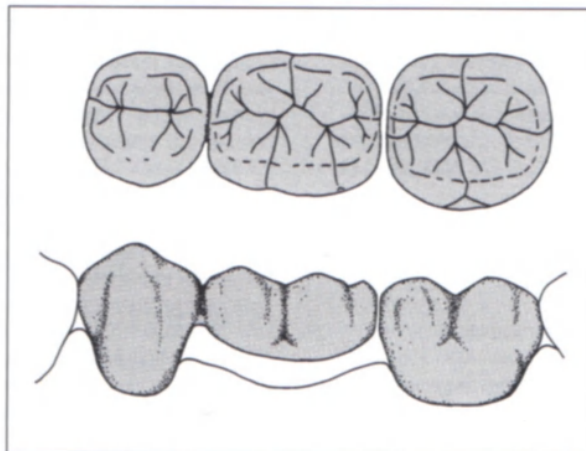


Рис. 27-8. При параллельности двух соединяемых поверхностей меньше вероятность деформации при спайке. Вид со стороны окклюзионной (вверху) и вестибулярной (внизу) поверхностей

Замешивают небольшое количество быстротвердеющего оттиского гипса. Его вносят в пластмассовую ложку для матрицы (Индекс Трей) или тщательно смачивают в нем шпатель для языка (рис. 27-1). Материал для матрицы распределяют так, чтобы острый гребень материала располагался вдоль шпателя (рис. 27-2) или ложки. Этот гребень облегчает заполнение материалом центральных фиссур в литом каркасе. Аккуратно устанавливают матрицу на окклюзионной поверхности литых элементов, накладывая ее с легкой вибрацией (рис. 27-3).

После отверждения материала матрицу удаляют. Будет лучше, если литые элементы удаляются вместе с ней (рис. 27-4). Гипсовая матрица будет наиболее точной, если коронки остаются в ней.<sup>21</sup> Ее аккуратно обрезают зуботехническим ножом с лезвием № 25, чтобы все края были обнажены минимум на 1 мм (рис. 27-5). С медиальной и дистальной сторон матрица продолжается минимум на 3 мм от края соединяемых припоем коронок. При этом обеспечивается симметричный, равномерный объем формовочной массы вокруг спаиваемых единиц и уменьшается деформация.<sup>15</sup> Толщина гипсовой матрицы составляет приблизительно 6 мм.

При отделении коронок во время снятия матрицы срезают лишний материал, который может препятствовать полному повторному наложению деталей в отпечатки матрицы. Область вокруг отпечатков обрезают так, чтобы основная часть осевых стенок была покрыта формовочной массой (рис. 27-6). Затем матрицу тщательно очищают сжатым воздухом. Малейшее засорение между матрицей и короной будет препятствовать полному наложению коронки в матрицу и сделает соотношение неточным. Перед наложением в матрицу окклюзионные поверхности коронок протирают щеткой и очищают в ультразвуковом устройстве. Матрицу помещают на рабочий стол и аккуратно примеряют литые элементы в соответствующих отпечатках.

При наличии контакта между деталями существует вероятность значительной деформации.<sup>3,14,23</sup> В связи с этим считается, что зазор между промежуточной частью и опорным элементом должен составлять не менее 0,13 мм.<sup>3,14</sup> При определении правильного размера зазора для паяного соединения возникает противоречие. Чем шире зазор, тем прочнее паяное соединение, очевидно, за счет меньшей пористости в соединении.<sup>13</sup> Поэтому для обеспечения прочности рекомендуется зазор 0,3 мм.

Однако в другом исследовании было установлено, что при увеличении зазора увеличивается деформация. Для достижения максимальной точности рекомендуется зазор шириной 0,15 мм.<sup>24</sup> Очевидно, нужен какой-то компромисс. Ширина зазора 0,2 мм кажется оптимальной, так как является промежуточной между узким зазором недеформированного соединения и широким зазором прочного соединения. Действительно, некоторые исследователи используют это расстояние как стандартное.<sup>25</sup> Кроме того, его можно легко определить, поместив в зазор визитную карточку (рис. 27-7), так как обычная карточка имеет толщину 0,2 мм.

Противоположные поверхности опорного элемента и соединяемой с ним промежуточной части должны быть параллельными (рис. 27-8). При дивергенции поверхностей возникающая клиновидная форма паяного соединения может стать причиной деформации.<sup>26</sup> Кроме того, при наличии контакта не будет места для припоя, и соединение

не образуется. С другой стороны, слишком широкий зазор является более сложным для спайки, так как в нем труднее вызвать действие капиллярной силы. В результате вместо заполнения зазора и адгезии к обеим поверхностям существует вероятность прилипания припоя к одной или другой поверхности.

## Формование

Отделившуюся от матрицы промежуточную часть или опорные элементы приклеивают к матрице липким воском. Часто необходимо создать шаровидным бором № 8 небольшие «ячейки» на вестибулярном и язычном крае каждого отпечатка в матрице (рис. 27-9). При этом создается место для нужного объема липкого воска, который не затекает через край. Шпатель для языка освобождают от матрицы, если они еще не разделились. Лишний материал по краю матрицы срезают на триммере для моделей, оста-



Рис. 27-9. По краю отпечатков коронок и промежуточной части формируют ячейки для липкого воска

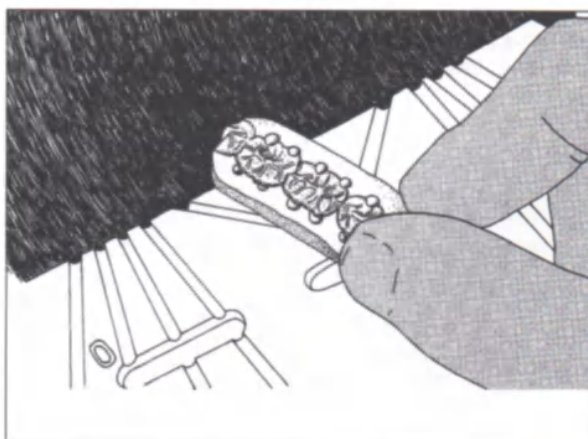


Рис. 27-10. Край гипсовой матрицы обрезают на триммере для моделей, чтобы вокруг отпечатка НЧП оставался слой гипса 3 мм

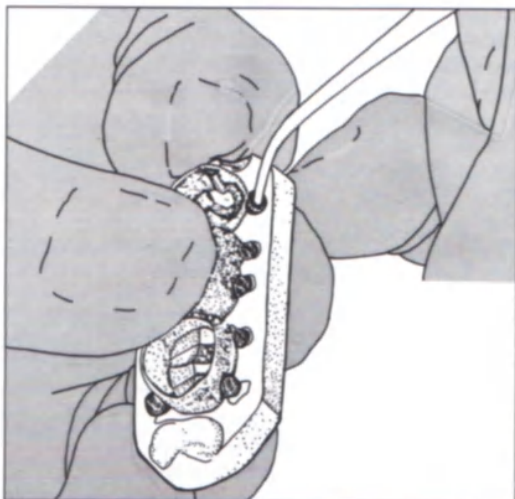


Рис. 27-11. Липкий воск в ячейках фиксирует НЧП к матрице

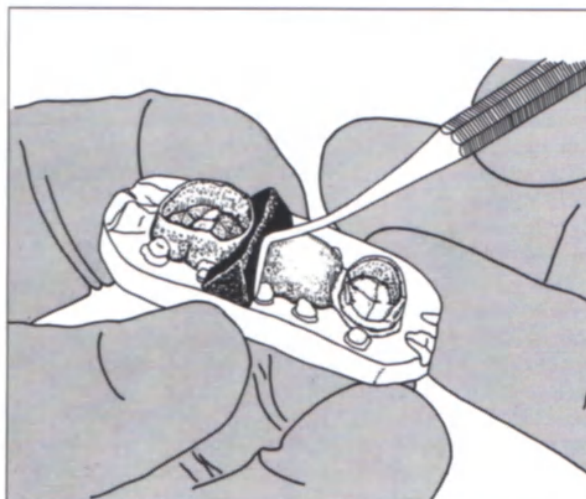


Рис. 27-12. От области паяного соединения в вестибулярном и язычном направлениях расположены треугольные фрагменты вспомогательного воска. Зазоры должны отсутствовать

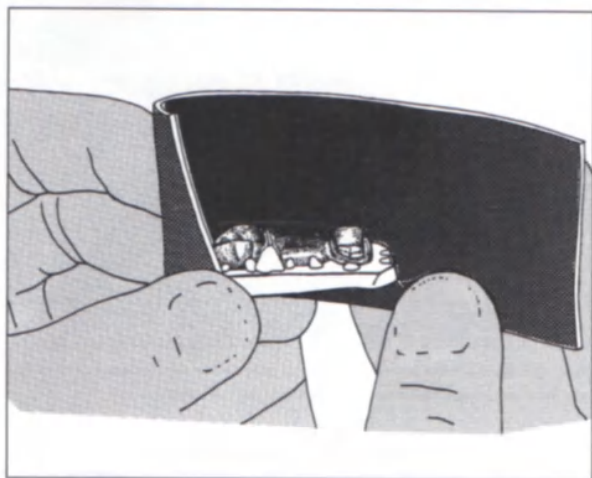


Рис. 27-13. Матрицу окружают пластинкой окантовочного воска шириной 2,5 см

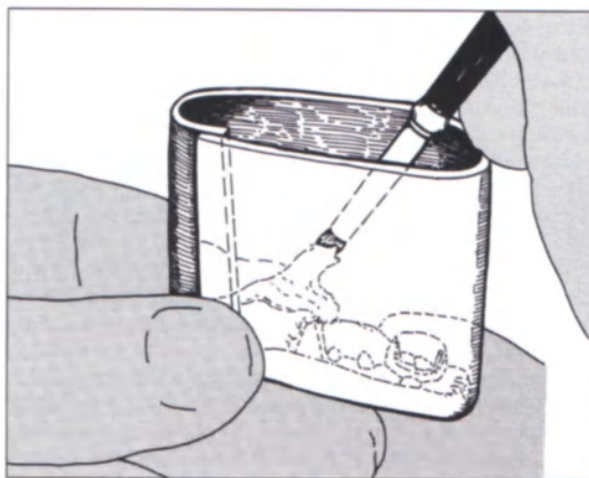


Рис. 27-14. Кисточкой вносят формовочную массу в опорные элементы

вляя по периметру приблизительно 3 мм (рис. 27-10). Матрицу оставляют для просушивания и инструментом РКТ № 1 наносят липкий воск на каждую единицу литого каркаса (рис. 27-11). Не допускают покрытия липким воском окклюзионных краев (если они имеются) на вестибулярной поверхности.

Область соединения заливают вспомогательным воском с помощью инструмента РКТ № 2, чтобы предупредить ее заполнение формовочной массой. Покрытая воском область должна быть немного шире будущего паяного соединения. Все края, изолированные воском на этом этапе, не будут покрыты формовочной массой для паяния. Это может привести к расплавлению края при нагревании паяльной трубкой в процессе паяния. На матрице создают треуголь-

ное расширение вспомогательного воска с язычной стороны паяного соединения (рис. 27-12). С вестибулярной стороны его моделируют немного меньших размеров. Эти восковые клинья в области спайки будут уже, чем у края матрицы. Вновь проверяют полное наложение литых деталей.

С наружной стороны от элементов каркаса матрицу можно покрыть разделительным средством (Супер-Сеп, Керр) для легкого отделения в дальнейшем. Матрицу окружают окантовочным воском (рис. 27-13). Между элементами каркаса и окантовочным воском должно быть расстояние 3 мм. Замешивают небольшое количество формовочной массы для паяния (Уип Микс; Soldering Investment). Ее наносят на элементы каркаса с помощью кисточки и аккуратно заполняют окантованную область на

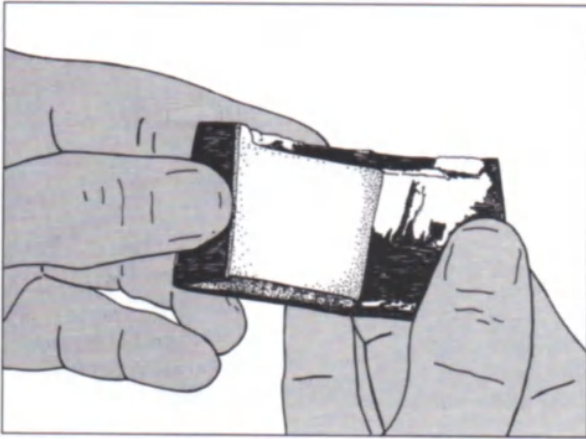


Рис. 27-15. После отверждения формовочной массы полосу окантовочного воска удаляют

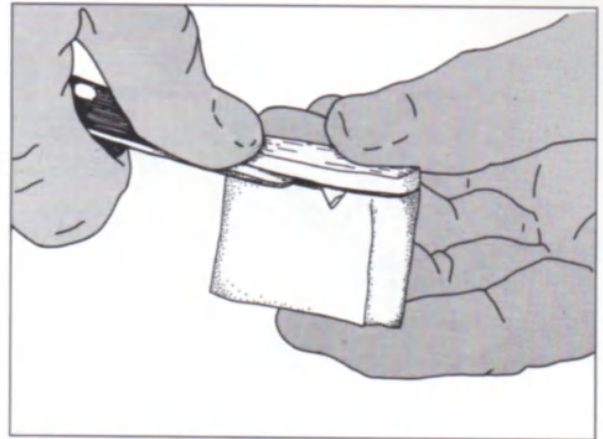


Рис. 27-16. Матрицу освобождают от блока формовочной массы

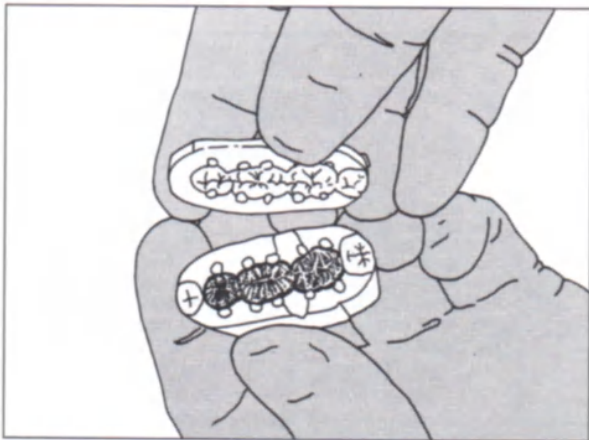


Рис. 27-17. Матрицу отделяют от блока формовочной массы и проверяют



Рис. 27-18. Лишнюю высоту блока формовочной массы удаляют с помощью триммера для моделей

вибростоле (рис. 27-14). На вибростол кладут палец, на котором удерживают матрицу. Чрезмерная вибрация может вызвать подвижность одной из деталей каркаса.

Формовочную массу оставляют для отверждения в течение 1 ч и затем удаляют окантовочный воск (рис. 27-15). Для размягчения липкого воска формовочную массу и матрицу помещают под горячую проточную воду. Большим зуботехническим ножом разделяют матрицу и формовочную массу (рис. 27-16). Проверяют блок формовочной массы с элементами каркаса несъемного частичного протеза (рис. 27-17). Толщина формовочной массы должна быть 2,5 см. Лишнюю толщину срезают снизу на триммере для моделей (рис. 27-18). Зуботехническим ножом с лезвием № 25 делают V-образную выемку с щечной и язычной сторон от паяного соединения (рис. 27-19).

Проведение этого этапа облегчает расширение воска с язычной стороны. Язычную выемку делают крупнее, чем вестибулярную, так как припой будет вводиться в область соединения с язычной стороны. Вестибулярная выемка

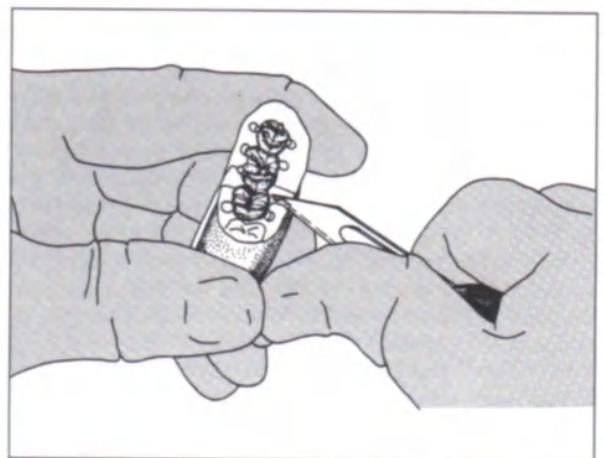


Рис. 27-19. В формовочной массе гравировку щечную и язычную выемки

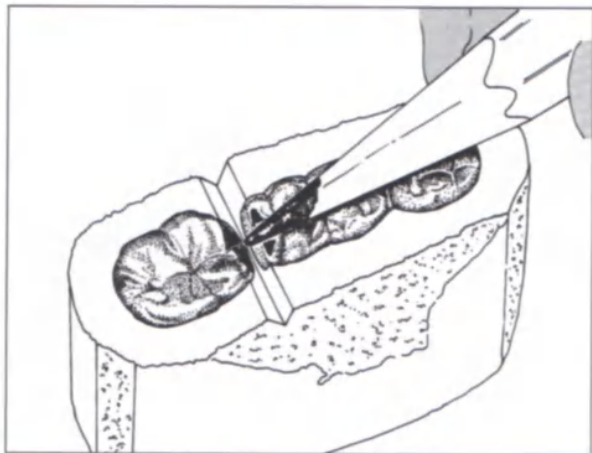


Рис. 27-20. Отметки карандаша используют как антифлюс на окклюзионной поверхности элементов каркаса

необходима для создания доступа для источника нагрева-ния элементов каркаса во время спайки. При отсутствии этих выемок паяное соединение может быть неполным. Оставшийся воск смывают кипящей водой. Карандашом № 2 проводят широкую линию через краевые гребни, прилегающие к области паяного соединения (рис. 27-20). Она будет действовать как антифлюс и препятствовать затеканию припоя на окклюзионные поверхности.

Пока элементы каркаса остаются теплыми, стоматологическим зондом добавляют флюсовую пасту (рис. 27-21). Флюс расплавится и под действием капиллярных сил распространится по всей поверхности паяного соединения. При добавлении флюса в дальнейшем, когда элементы каркаса будут горячими, он будет пузыриться и приклеится в месте нанесения, не растекаясь по поверхности соединения, где это необходимо. Также возможно окисление поверхности до нанесения защитного флюса.

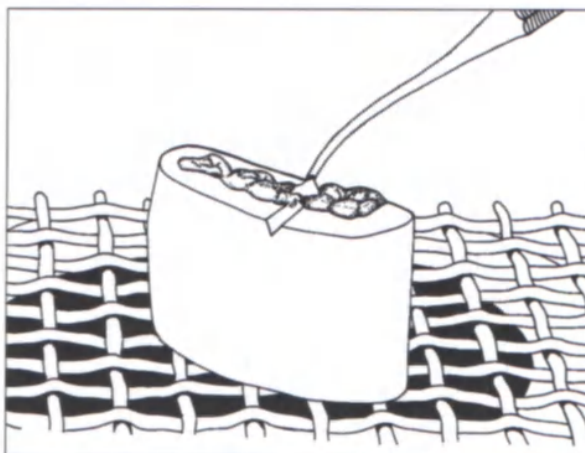


Рис. 27-21. В область паяного соединения наносят флюс

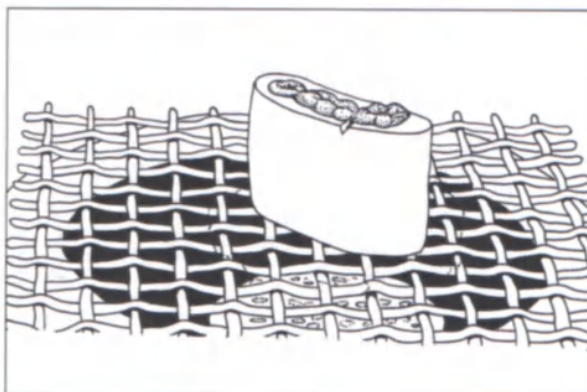


Рис. 27-22. Формованные элементы каркаса разогревают над горелкой Фишера 10–15 мин

## Паяние

Формованные элементы каркаса предварительно нагревают для создания равномерного процесса нагревания. Без предварительного нагревания элементов каркаса при неравномерном распределении тепла от паяльной трубки к холодному блоку возможна деформация окончательного соединения.<sup>14,23</sup> Формованный блок можно поместить в муфельную печь при комнатной температуре и разогреть до 815 °С.<sup>17</sup> По альтернативному методу предварительного нагревания формованные элементы каркаса помещают на решетку на треножнике, расположенном над горелкой Фишера. Предварительное нагревание элементов каркаса продолжают в течение 10–15 мин (рис. 27-22).

Начинают нагревание паяльной трубкой и постоянно перемещают пламя над всем формованным блоком, пока горячие элементы каркаса будут оставаться раскаленными докрасна при удерживании над ними пламени в течение 2 или 3 с (рис. 27-23). В течение этого процесса горелка остается включенной. Вносят 2 или 3 кусочка припоя раз-

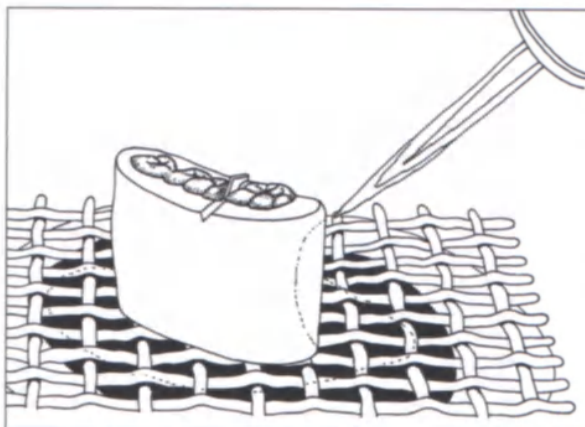


Рис. 27-23. Пламя направляют к формовочной массе со всех сторон, пока она не будет раскаленной докрасна при удерживании над ней пламени в течение нескольких секунд

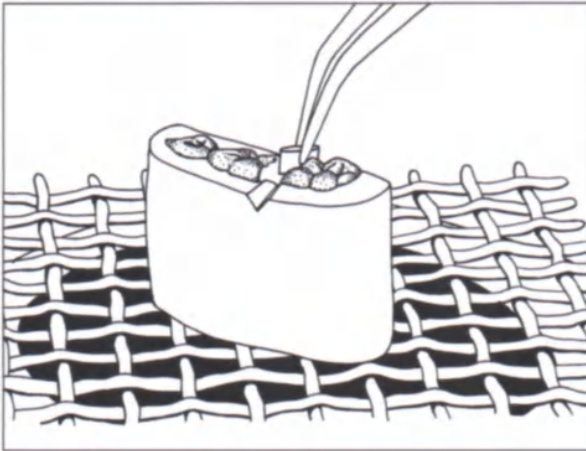


Рис. 27-24. В язычную выемку помещают припой

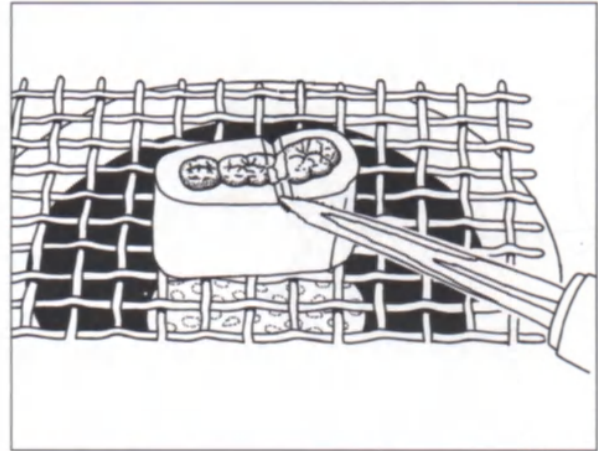


Рис. 27-25. После достаточного разогревания блока для спайки пламя направляют с щечной стороны формовочной массы и на щечную выемку

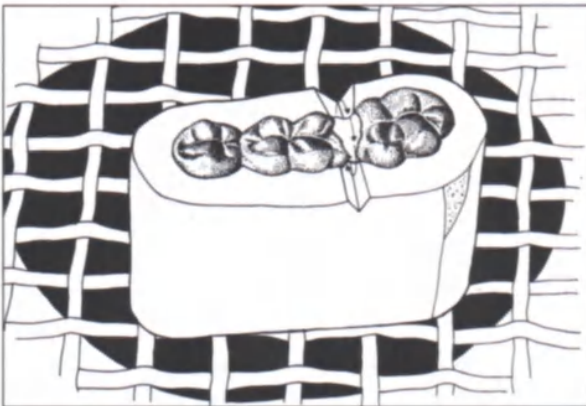


Рис. 27-26. Когда припой в соединении начнет «вертеться», пламя удаляют

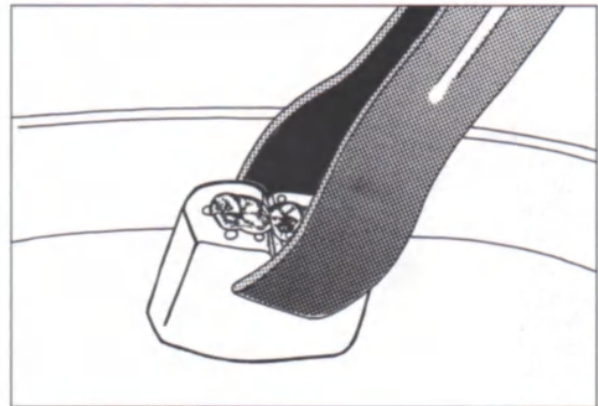


Рис. 27-27. Блок формовочной массы удаляют с треножника и переносят на литейный металлоприемник

мером 2 × 3 мм, покрытые флюсом, в язычное пространство области спайки (рис. 27-24). Они расплавятся от температуры элементов каркаса, а не от паяльной трубки. При избыточном количестве припоя может затечь на окклюзионную поверхность, и с увеличением объема припоя вероятна деформация.

При расплавлении припоя непосредственно паяльной трубкой возможны следующие проблемы: припой «соберется в клубок» и не будет течь вообще, или не будет растекаться по всей поверхности соединения.

Паяльную трубку направляют под углом к формованному блоку, так как наклонное пламя обеспечивает более равномерное нагревание и меньшую деформацию.<sup>14</sup> Вершину синего конуса фокусируют на щечной стороне блока около открытого пространства между опорным элементом и промежуточной частью (рис. 27-25). Припой с язычной стороны элементов каркаса будет течь в направлении источника тепла к вестибулярной поверхности. Когда припой начинает растекаться, сопло горелки направляют на щечную выемку и удерживают, пока припой растекается по поверхности соединения. Пламя оставляют

еще на несколько секунд, пока припой начнет мерцать и «вертеться» в соединении. Пламя отключают (рис. 27-26).

Формованный блок удаляют с треножника литейными щипцами и помещают его там, где к нему никто не сможет прикоснуться и получить ожог. Для этой цели хорошо подходит основание литейного металлоприемника (рис. 27-27). При необходимости его расположить на рабочем столе выбирают более отдаленное место с жаростойкой поверхностью. Оставляют опознавательный знак, предупреждающий «лабораторных ящериц», которые блуждают вокруг и любят подбирать чужие работы. Непосредственную закалку не проводят. Закалка сразу после спайки создает термические напряжения, которые вызывают деформацию.<sup>26</sup>

С другой стороны, медленное охлаждение формованного блока до комнатной температуры может вызвать избыточную рекристаллизацию и рост зерен.<sup>3</sup> В результате паяное соединение будет ослаблено. При самостоятельном охлаждении формованного несъемного частичного протеза в течение 5 мин и последующей закалке деформация будет минимальной. При этом обеспечивается время для реакции золота и припоя на упорядоченную термическую

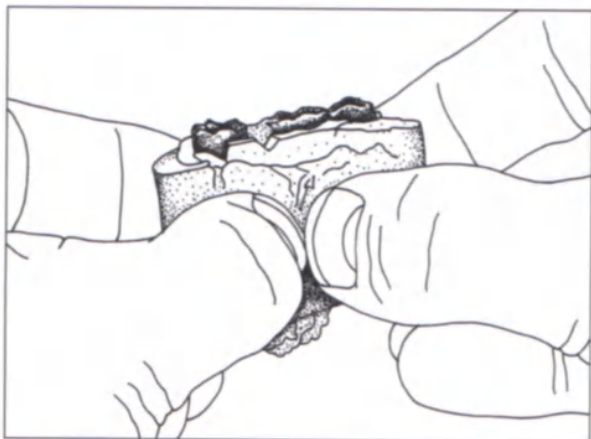


Рис. 27-28. После погружения в воду формовочную массу удаляют

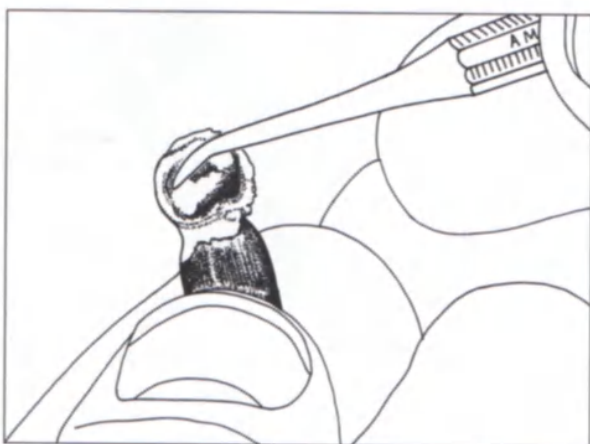


Рис. 27-29. Оставшуюся формовочную массу удаляют острым инструментом

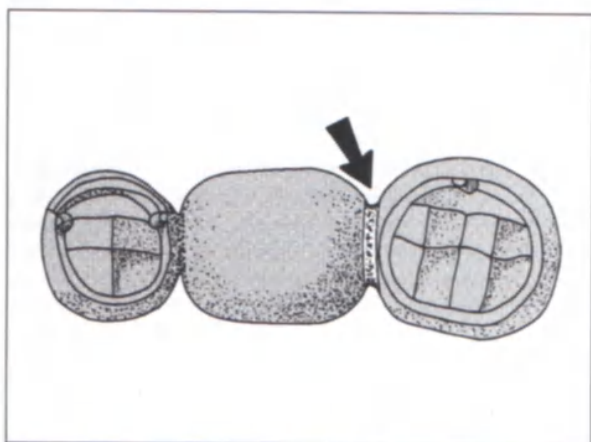


Рис. 27-30. Проверяют размер и полноту паяного соединения (стрелка)

обработку, которая повышает твердость и прочность и уменьшает относительное удлинение.

Формованный блок помещают в воду и освобождают от формовочной массы (рис. 27-28). Ее остатки удаляют острым инструментом или старой зубной щеткой (рис. 27-29). Проверяют отсутствие пор в паяном соединении. Оценивают его размер (рис. 27-30). Лишний объем можно удалить карборундовым диском. При недостаточном объеме или наличии пор требуются повторная формовка и спайка. Проводят воздушно-абразивную обработку каркаса частицами оксида алюминия 50 мкм. Несъемный частичный протез подготовлен для шлифования и примерки в полости рта.

## Добавление проксимальных контактов

Добавление припоя на проксимальный контакт проводится для восстановления контура, который может быть недостаточным по ряду причин. Для одиночной реставрации его можно выполнить от руки. Несъемный частичный протез перед добавлением материала необходимо формовать.

### Принадлежности

1. Прямой наконечник.
2. Диск Бурлю 16 мм.
3. Газовая горелка, спички.
4. Карандаш № 2.
5. Паяльные щипцы.
6. Припой (650-й пробы), паяльный флюс.

Перед добавлением припоя проксимальную область шлифуют диском Бурлю. Поверхность отмечают карандашом № 2. Поверхность нанесения припоя должна быть больше проксимального контакта. Она располагается по всей проксимальной поверхности с апикальной стороны непосредственно от краевого гребня. По периферии это увеличение объема будет плавно переходить в контуры коронки, а не выглядеть пузырем на ее стенке. Фрагмент керамического прокладочного материала для опки длиной 1,5 см можно свернуть и поместить в коронку, оставляя небольшой запас, чтобы перекрыть края коронки.<sup>27</sup> Этот этап облегчает работу с узкими коронками.

Одну щечку паяльных щипцов сгибают так, чтобы коронку можно было удерживать за осевую стенку, не касаясь края щипцами (рис. 27-31). Коронку зажимают в паяльных щипцах. Изогнутая щечка располагается изнутри, и в других местах контакт отсутствует (рис. 27-32). Рукоятку щипцов заворачивают во влажную бумажную салфетку.

Коронку слегка нагревают и наносят маленькую каплю паяльного флюса на область паяного контакта в пределах отмеченного карандашом контура. Во флюс погружают кусочек припоя  $\pm 2 \times 4$  мм (в зависимости от размера коронки). Припой накладывают на проксимальную поверхность (рис. 27-33). Удерживая щипцы увлажненной салфеткой, коронку помещают над пламенем горелки, располагая в голубой зоне восстановления (рис. 27-34). Коронку раска-



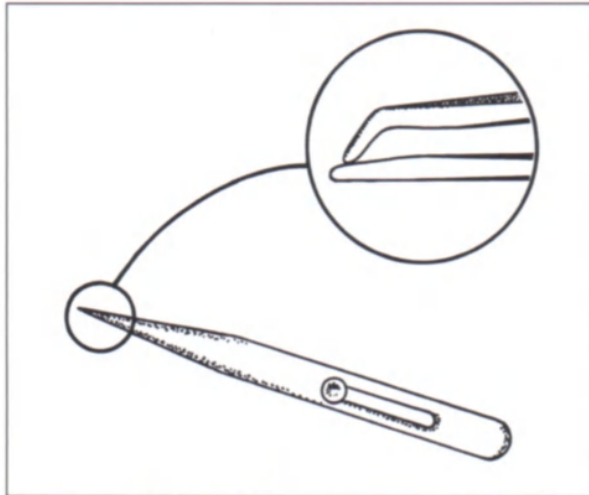


Рис. 27-31. Паяльные щипцы с модифицированными краями (вставка)

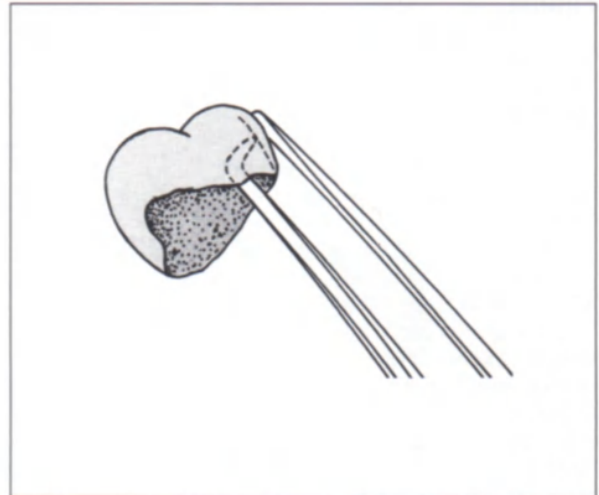


Рис. 27-32. Коронку удерживают паяльными щипцами



Рис. 27-33. Припой на проксимальной поверхности окружен антифлюсом (отметка карандашом)

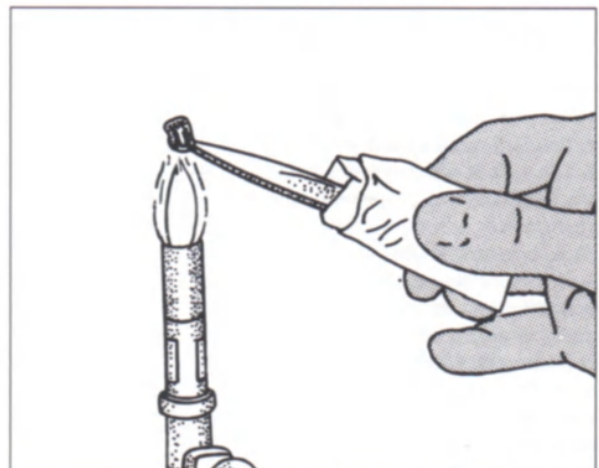


Рис. 27-34. Коронку удерживают над пламенем горелки до расплавления припоя

ляют до ярко-красного цвета, давая возможность припою расплавиться и адаптироваться к коронке.

Коронку удаляют от пламени. Коронку из золотого сплава оставляют для охлаждения, и, когда металл перестанет быть раскаленным, ее закаляют в воде. Проводят воздушно-абразивную обработку частицами оксида алюминия 50 мкм. Коронку из сплава основного металла оставляют для охлаждения не менее 5 мин перед закалкой. Ее очищают абразивным материалом на основе оксида алюминия. Затем шлифуют до необходимого контура и в полости рта проводят окончательную коррекцию контактной области.

## Заполнение пор в отливке

Некоторые дефекты литья можно исправить методом спайки. «Свищи», или сквозные каналы на осевой

поверхности, или несквозные поры могут быть устранены припоем. Припой не следует использовать для исправления:

1. *Дефектных краев.* Невозможно создать удовлетворительное краевое прилегание с помощью припоя.
2. *Раковин на окклюзионной поверхности.* Раковины на окклюзионной поверхности не могут быть успешно изолированы из-за вероятности растекания припоя по всей поверхности. Кроме технических трудностей, наличие раковины на окклюзионной поверхности обычно свидетельствует о недостаточном препарировании окклюзионной поверхности зуба.

Попытки «залатать» такого рода дефекты в лучшем случае являются компромиссом (а чаще всего отливка все равно остается дефектной). Массу времени можно потратить во имя спасения реставрации сомнительного качества, вместо того чтобы за то же время ее успешно переделать. Переделка никогда не приносит удовлетворения, но, как сказал Forrest Gump, – это случается.

## Принадлежности

1. Прямой наконечник, шаровидный бор № 2.
2. Газовая горелка, треножник и решетка.
3. Спички.
4. Карандаш № 2.
5. Фиксирующие паяльные щипцы.
6. Припой (650-й пробы), паяльный флюс.
7. Платиновая фольга.
8. Инструмент РКТ (Томаса) (№ 1)
9. Липкий воск
10. Паяльная трубка, литейные щипцы

Для закрытия поры область вокруг нее обводят карандашом № 2. Коронку удерживают модифицированными фиксирующими щипцами, рукоятку которых заворачивают во влажную бумажную салфетку. Немного нагревают коронку и в пору помещают небольшое количество флюса. Угол треугольного кусочка припоя, 1 × 2 мм, приклеивают в пору. Коронку удерживают над газовой горелкой до растекания припоя, удаляют ее от пламени, оставляют для охлаждения и затем закаляют. Проводят воздушно-абразивную обработку частицами оксида алюминия 50 мкм, промывают и шлифовывают восстановленную припоём поверхность.

Для восстановления сквозных каналов в коронке участок дефекта отмечают на штампе очень тонким грифельным стержнем. Коронку удаляют и над отметкой помещают небольшой фрагмент платиновой фольги. На фольгу накладывают коронку и инструментом РКТ № 1 в канал вносят каплю липкого воска. После его охлаждения коронку удаляют со штампа. Небольшой фрагмент фольги должен приклеиться к внутренней поверхности коронки. Он будет выполнять роль матрицы, над которой сможет растекаться припой. Коронку заполняют формовочной массой изнутри и погружают в нее.

После отверждения формовочной массы удаляют каплю липкого воска над закрываемым каналом. Вокруг канала наносят антифлюс карандашом № 2. Коронку помещают на треножник и немного разогревают. Небольшое количество флюса наносят в канал и на фольгу, видимую через канал. Коронку продолжают нагревать и наносят квадратный кусочек припоя немного больше размеров канала. Нагревают коронку, но не припой. Когда припой начнет течь, пламя удаляют. Формованную коронку помещают в литейный металлоприемник или на жаростойкую поверхность. Закалку золотой коронки проводят через 2–3 мин. Затем проводят пескоструйную обработку частицами оксида алюминия 50 мкм. Коронку промывают и шлифуют наружную поверхность осевой стенки. Платиновая фольга остается приклеенной к внутренней поверхности отливки. Она будет препятствовать полному наложению коронки. Ее удаляют шаровидным бором № 2.

## Разделение паяных соединений

Иногда возникает необходимость разделить ранее спаянный несъемный частичный протез. Наиболее частой причиной этого является неудовлетворительное прилегание паяного несъемного частичного протеза к опорным зубам.

Представленная ниже методика предназначена для работы с паяным несъемным частичным протезом из золота III типа. Ее нельзя использовать для протезов с керамической или пластмассовой облицовкой.

## Принадлежности

1. Газовая горелка, спички.
2. Фиксирующие паяльные щипцы.
3. Бумажная салфетка.
4. Шпатель для воска № 7.
5. Прямой наконечник, карборундовый диск на дискодержателе.

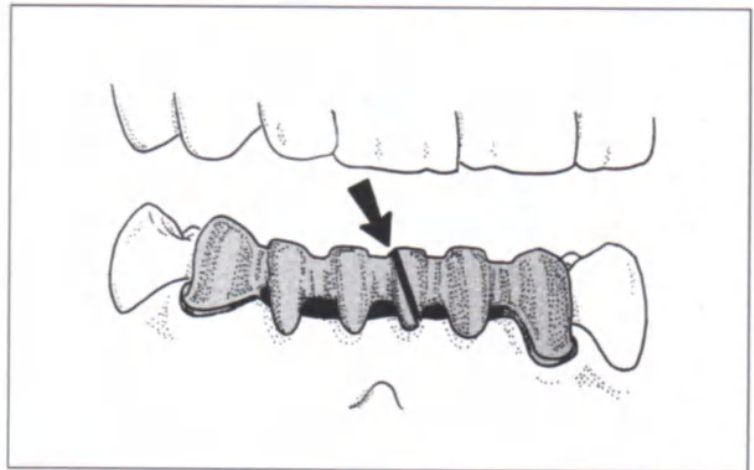
На столе рядом с газовой горелкой помещают свернутую влажную бумажную салфетку. Промежуточную часть несъемного частичного протеза удерживают фиксирующими паяльными щипцами, рукоятка которых завернута во влажную бумажную салфетку. Следует избегать контакта щипцов с краями. Вопреки принципам паяния, в этой ситуации соединение нагревают непосредственно. Расплавленное соединение удерживают у вершины голубого конуса пламени газовой горелки. Когда припой начнет блестеть, быстро переносят несъемный частичный протез на влажную бумажную салфетку. Удерживая несъемный частичный протез над столом на расстоянии приблизительно 1–1,5 см, ударяют по коронке рядом с расплавленным соединением. При достаточном нагревании соединения коронка упадет.

Проводят воздушно-абразивную обработку элементов золотого несъемного частичного протеза частицами оксида алюминия. Обычно припой остается на каждой части. Перед повторной спайкой этот припой сошлифовывают карборундовым диском и поверхности сглаживают диском Бурлю.

## Спайка металлокерамических сплавов

Несмотря на желание изготовить металлокерамический несъемный частичный протез единым каркасом, иногда необходимо соединение его элементов припоём. Это может возникнуть, если: 1 – цельнолитой каркас несъемного частичного протеза деформирован; 2 – один опорный элемент имеет дефектные края и должен быть переделан; 3 – длина несъемного частичного протеза слишком велика для точной отливки одной детали; 4 – в металлокерамическом несъемном частичном протезе используют частичные опорные элементы из сплава III типа.

*Спайка до облицовки* проводится тугоплавким припоём, который плавится горелкой до нанесения керамики. Спайка промежуточной части до керамической облицовки позволяет создать диагональное соединение по середине промежуточной части (рис. 27-35),<sup>25</sup> которое является более прочным, чем спайка в проксимальной области соединительного элемента,<sup>28</sup> и технически более простым.<sup>29</sup> При *спайке после облицовки* легкоплавкий припой плавится в печи после обжига керамики на несъемном частичном



**Рис. 27-35.** Диагональный разрез через левый центральный резец (стрелка) позволяет увеличить поверхность для создания паяного соединения с большей прочностью, чем в проксимальной области

протезе. Спайка после керамической облицовки компенсирует все перемещения зуба в полости рта в период между получением оттиска и наложением реставрации и устраняет значимость любой деформации, которая могла возникнуть в процессе обжига керамики.

Опорный элемент из золота III типа можно соединить с несъемным частичным протезом только методом спайки после облицовки. Золотой сплав III типа расплавится при высокой температуре в процессе обжига керамики, если он был припаян к несъемному частичному протезу до нанесения керамики.

Многие годы паяние проводилось воздушно-газовой паяльной трубкой. С появлением металлокерамических реставраций возникла необходимость паяния в печи. Спаянные в печи соединения после облицовки являются не менее прочными, чем спаянные горелкой соединения до облицовки,<sup>30</sup> а по данным некоторых исследователей, соединения после облицовки были прочнее.<sup>13,31-33</sup> Безусловно, спайка после облицовки имеет особые проблемы. Формовочная масса для паяния, флюс и припой не должны контактировать с керамикой, чтобы исключить цветное изменение или перелом керамики.

В последние годы разработан третий метод спайки, в котором используют инфракрасное паяльное устройство (ДжейЭм Ней; JM Ney Co). Устройство фокусирует концентрированный пучок инфракрасной энергии от иод-вольфрамовой лампы, которая работает при температуре 3400 °С в закрытой камере с контролируемой атмосферой. Между паяными соединениями, полученными с помощью горелки, и инфракрасным методом отсутствуют значительные отличия по пористости и прочности,<sup>34,35</sup> однако для инфракрасной спайки требуется больше времени, чем для спайки с помощью горелки.<sup>34</sup>

## Спайка металлокерамических сплавов до облицовки

По данным некоторых исследователей, паяные соединения после облицовки являются более прочными, чем при спайке до облицовки.<sup>13,31-31</sup> Тем не менее, спайка до облицовки остается более популярной среди керамистов. Это связано с тем, что спайка после облицовки требует больше времени, навыков и внимания, чтобы формовочная масса, флюс и припой не контактировали с керамикой. В противном случае керамика может «позеленеть» или покрыться трещинами, что в свою очередь потребует повторного нанесения керамики и повторной спайки.

Кажущееся превосходство паяных соединений после спайки можно также компенсировать тем фактом, что, в отличие от стандартизированного размера соединения в лабораторных исследованиях, клинические соединения после облицовки часто являются более узкими из-за опасения керамиста повредить керамику в результате ее контакта с припоем.

В качестве примера здесь представлен металлокерамический несъемный частичный протез (НЧП) из шести единиц с двумя опорными элементами с одной стороны, изготовленный блоком из пяти единиц НЧП (от клыка до бокового резца), и отдельного второго опорного элемента на клыке для улучшения краевого прилегания проксимальных поверхностей смежных опорных элементов (рис. 27-36). Эти реставрации изготавливают так, чтобы поверхности паяного соединения были параллельными, с достаточной сепарацией для оптимальной прочности и минимальной деформации паяного соединения (рис. 27-37).

Для точного переноса в лабораторию положения соединяемых сегментов их фиксируют матрицей из самополимеризующейся акриловой пластмассы (Дюралэй) (рис. 27-38). Мономер и порошок помещают в разные емкости. Проверяют полное наложение сегментов НЧП и стабильность в полости рта. Нестабильный сегмент удерживают пальцем. Рабочую область просушивают сжатым воздухом и изолируют ватными валиками. Одноразовой кисточкой

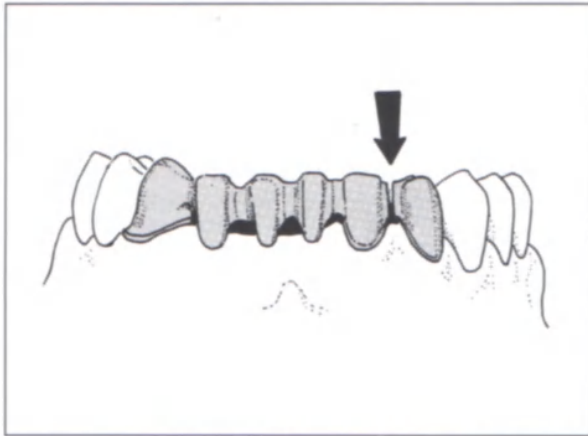


Рис. 27-36. Цельнолитой элемент каркаса НЧП с опорными элементами на правом клыке и левом боковом резце, а также пока отдельный опорный элемент на левом клыке. Вид с вестибулярной стороны. Стрелкой отмечена область спайки

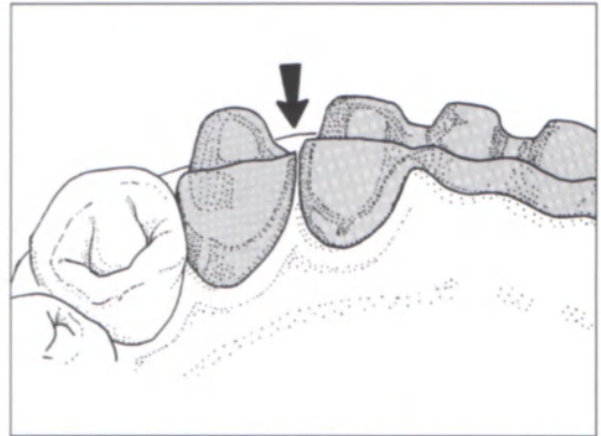


Рис. 27-37. С язычной стороны планируемого паяного соединения (стрелка) показаны сепарация и направление соединяемых поверхностей

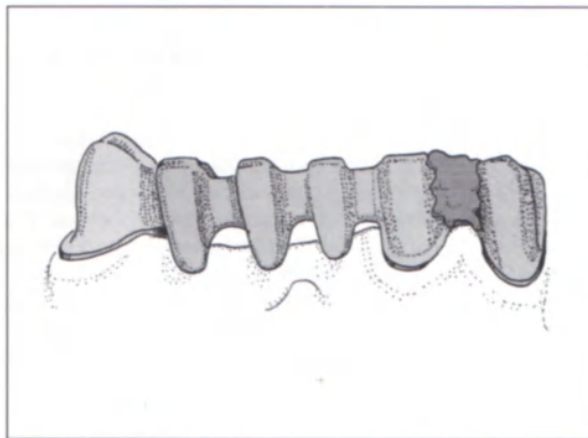


Рис. 27-38. Вид с вестибулярной стороны: соединяемые припоем коронки фиксируют самополимеризующейся акриловой пластмассой (Дюралэй)

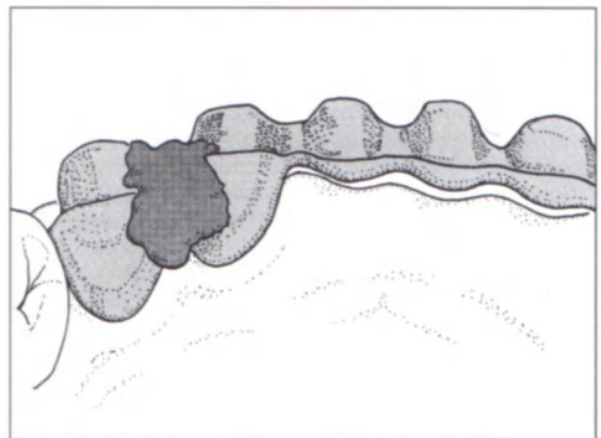


Рис. 27-39. Пластмассовая матрица между опорными элементами на клыке и боковом резце с язычной стороны

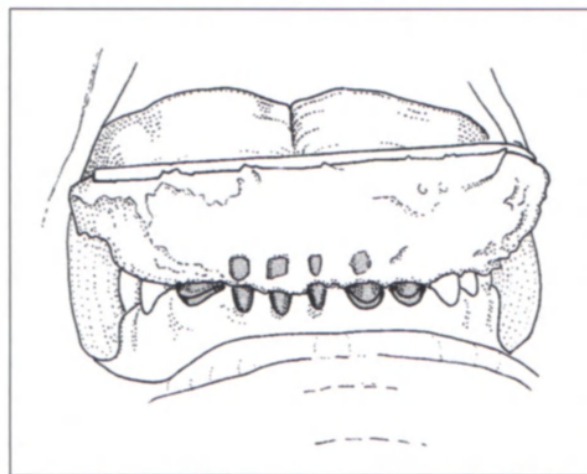
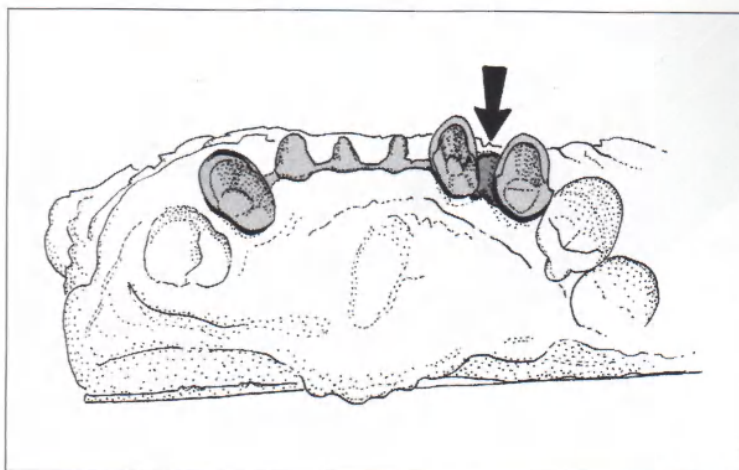
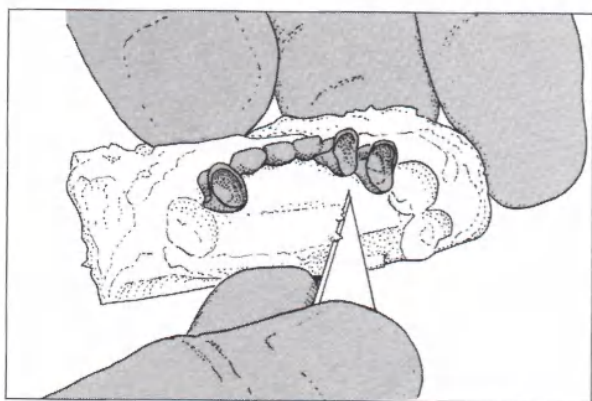


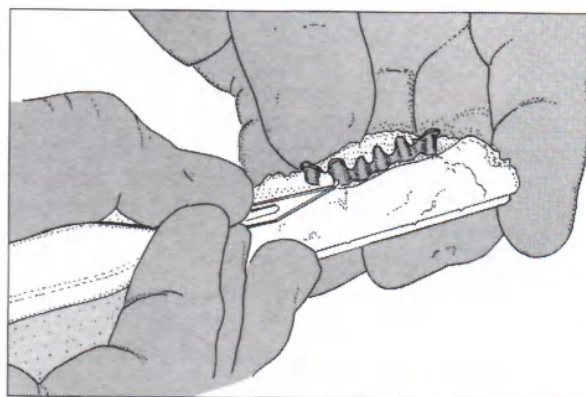
Рис. 27-40. Матрица из быстротвердеющего гипса на шпатель для языка в полости рта



**Рис. 27-41.** Перевернутый НЧП, окруженный гипсовой матрицей, после удаления из полости рта. Стрелкой указана пластмассовая матрица



**Рис. 27-42.** Гипс гравировуют, обнажая НЧП



**Рис. 27-43.** Осторожно гравировуют гипс вокруг промежуточной части и каждого опорного элемента

наносит несколько капель мономера между двумя опорными элементами. Затем погружают кисточку в порошок и небольшое количество наносят на соединение. По очереди добавляют небольшие количества жидкости и порошка, обеспечивая постоянное увлажнение материала между опорными элементами. Матрица должна переходить на соседние поверхности обоих опорных элементов (рис. 27-39).

На шпатель для языка получают поддерживающую гипсовую матрицу. Замешивают быстротвердеющий гипс и помещают на увлажненный шпатель, формируя из гипса валик, который направлен вдоль шпателя. Его накладывают на зубы, пока гипс остается текучим. При появлении в гипсе трещин материал удаляют, тщательно промывают НЧП и матрицу делают повторно. Матрицу удерживают до полного отверждения гипса (рис. 27-40). Без поддержки возможны смещение и оползание гипса, и потребуется переделка. Матрицу удаляют вдоль пути введения опорных элементов. Внимательно проверяют надежное погружение деталей (рис. 27-41).

Поверхность матрицы вокруг НЧП гравировуют, обнажая промежуточную часть и опорные элементы (рис. 27-42). Осторожно обнажают каждое звено промежуточной части и опорный элемент (рис. 27-43). Гравировуют вокруг, но не

повреждая пластмассу. Еще прочно зафиксированные в гипсе элементы можно оставить так и формировать от гипсовой матрицы по ранее описанной методике. Пластмасса занимает место припоя в паяном соединении.

При большом опыте работы с паяными соединениями можно выбрать вариант извлечения элементов из гипса. При интактном состоянии пластмассы замешивают небольшое количество формовочной массы (формовочная масса для паяния Хай-Хит, Уип Микс; Hi-Heat Soldering Investment) и осторожно заполняют опорные элементы на вибростоле (рис. 27-44). Для амортизации между вибростолом и компонентами НЧП помещают пальцы руки. На керамическую или твердую пластмассовую плитку помещают формовочную массу в количестве, достаточном для погружения НЧП (рис. 27-45).

Каркас с заполненными опорными элементами переворачивают и помещают на вершину мягкого валика формовочной массы (рис. 27-46). Легким пальцевым давлением частично погружают склеенные детали каркаса в формовочную массу. Из формовочной массы должна выступать резцовая половина элементов (приблизительно). Немного формовочной массы добавляют на единицы, которые

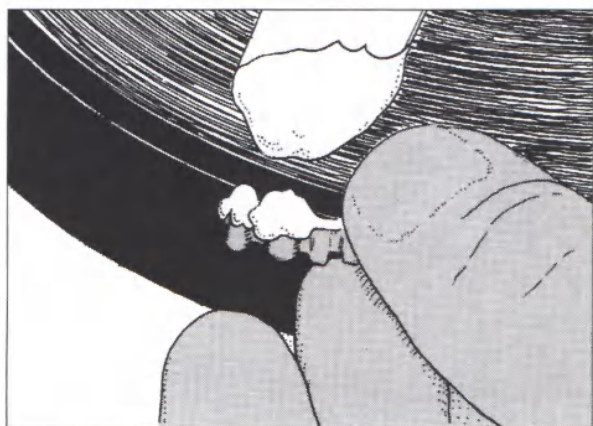


Рис. 27-44. Формовочную массу вносят в опорные элементы с осторожной вибрацией

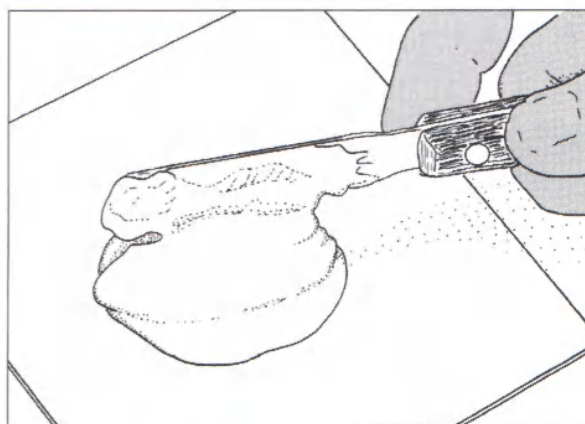


Рис. 27-45. На кафельную плитку наносят валик формовочной массы

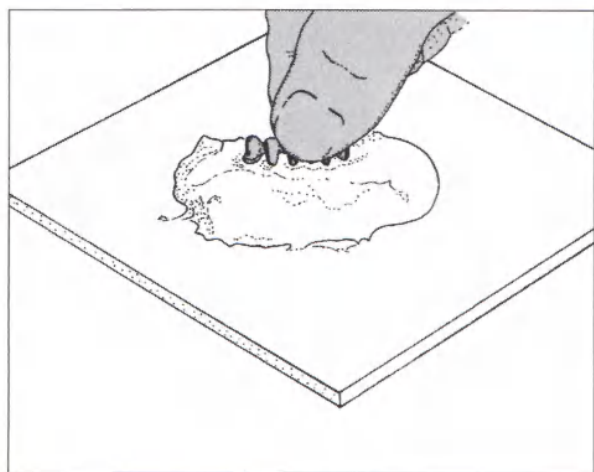


Рис. 27-46. НЧП погружают в формовочную массу, краями вниз

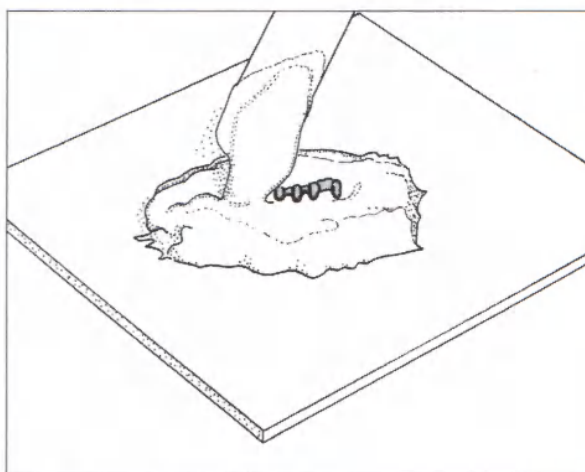


Рис. 27-47. Удаленный от места спайки опорный элемент и промежуточную часть покрывают формовочной массой

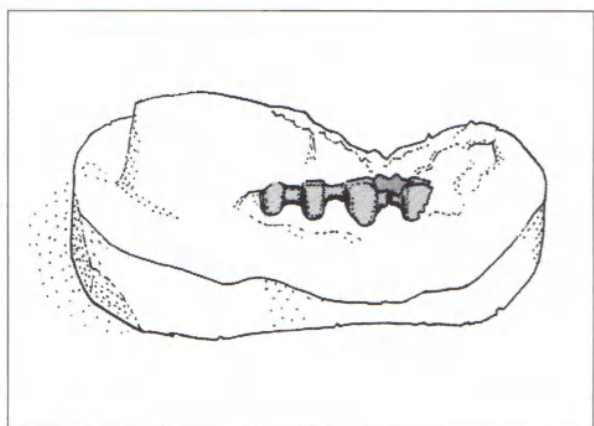


Рис. 27-48. Край блока обрезают для создания равномерного объема формовочной массы

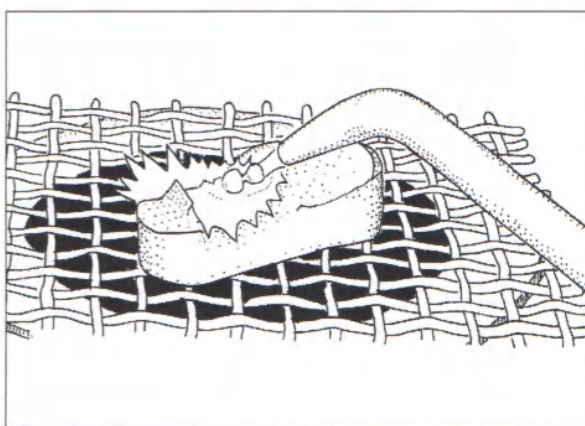


Рис. 27-49. Пламя направляют с язычной стороны блока формовочной массы

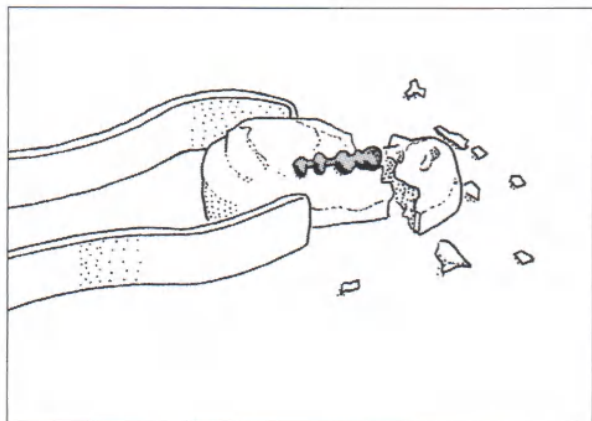


Рис. 27-50. Формовочную массу удерживают литейными щипцами и разбивают ударом по прочной поверхности

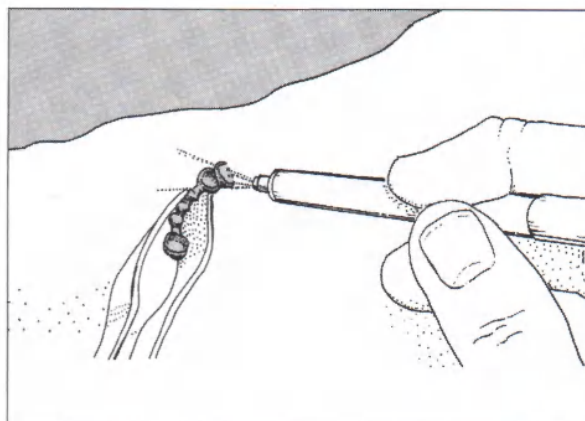


Рис. 27-51. Проводят пескоструйную очистку поверхности отливки частицами оксида алюминия

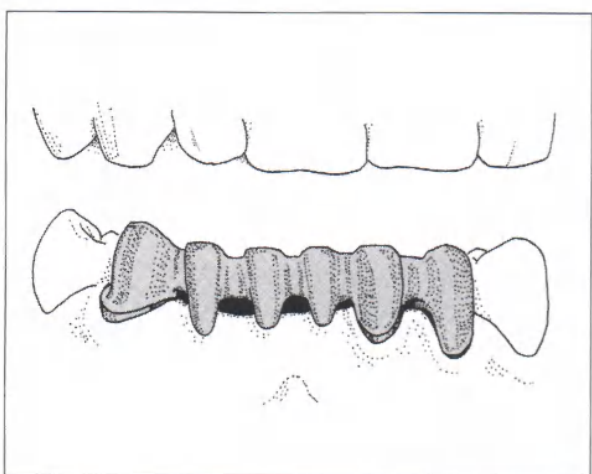


Рис. 27-52. Паяный каркас с вестибулярной стороны во время примерки

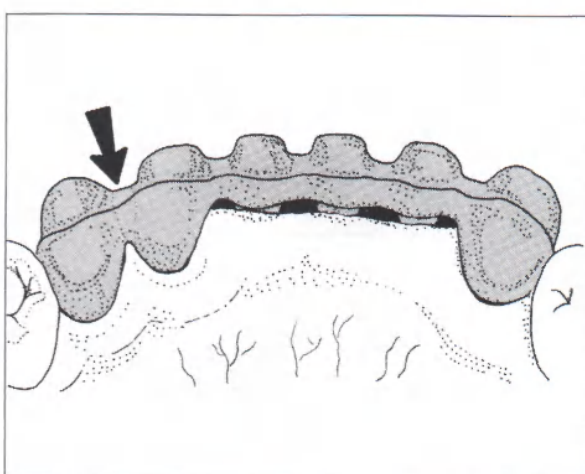


Рис. 27-53. Область спайки с язычной стороны (стрелка)

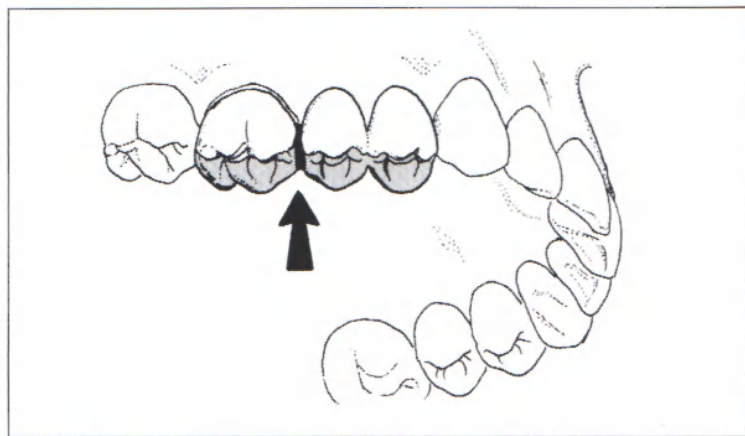
непосредственно не связаны со спайкой (рис. 27-47). Формовочную массу оставляют для отверждения. После этого края обрезают, чтобы создать почти равномерный объем формовочной массы вокруг деталей (рис. 27-48).

Формованные детали предварительно нагревают в муфельной печи до 650–815 °С (в зависимости от параметров печи). При достижении нужной температуры формованный блок литейными щипцами переносят на проволочную сетку или другую огнеупорную поверхность. Несколько кусочков припоя 2 × 3 мм можно поместить в язычную выемку или полоску припоя с помощью гемостатического зажима поместить в промежуточное пространство после его разогревания. Используют припой Олимпик Пре-Солдер (Джеленко; Olympic Pre-Solder), который плавится в пределах 1050–1150 °С. Пламя кислородно-газовой горелки перемещают по формовочной массе до раскаленного состояния блока при удерживании пламени в одной точке несколько секунд. Пламя направляют с язычной поверхности блока формовочной массы (рис. 27-49). Затем напри-

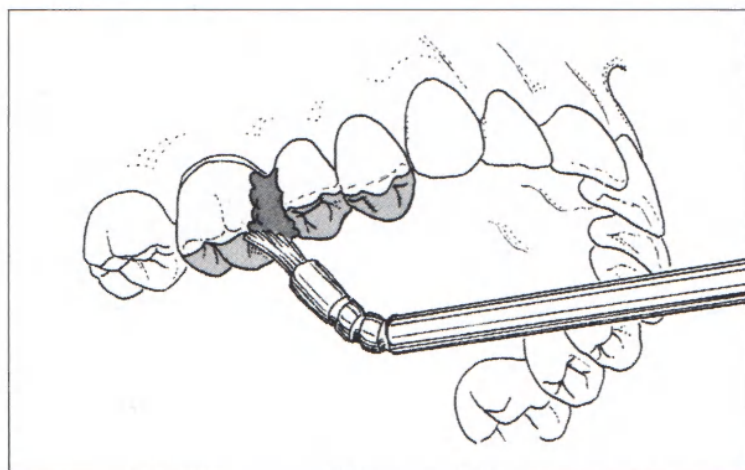
вляют горелку на язычную выемку и добавляют припой в щечную выемку. При нагревании припой распространяется по области соединения.

Спаянный НЧП удаляют с треножника и помещают на литейный металлоприемник или другое безопасное место, где никто не сможет прикоснуться к нему и получить ожог. После охлаждения до комнатной температуры формовочную массу разламывают, взяв ее литейными щипцами и ударив о дно литейного металлоприемника или жаростойкую поверхность (рис. 27-50). НЧП освобождают от частиц формовочной массы и очищают. Проводят воздушно-абразивную обработку поверхности частицами оксида алюминия 50 мкм (рис. 27-51).

Во время примерки реставрации (рис. 27-52) закрытие краев должно происходить без какого-либо дополнительного усилия. Проверяют отсутствие сдавливания межзубного сосочка с вестибулярной и особенно с язычной стороны (рис. 27-53). При его наличии реставрацию удаляют из полости рта и освобождают травмируемую область.



**Рис. 27-54.** Металлокерамический несъемный частичный протез из трех единиц на верхнюю челюсть. Стрелкой указана область спайки между премоляром промежуточной части и опорным элементом на моляре



**Рис. 27-55.** Одноразовой кисточкой наносят мономер и порошок между опорным элементом и промежуточной частью

## Спайка металлокерамических сплавов после облицовки

Данная методика предназначена для спайки золото-палладиевого сплава (Олимпия, Джеленко; Olympia). С материалом Олимпия спайка как до, так и после облицовки обеспечивает более прочное соединение, чем это было ранее возможно с материалом Джеленко «О». Все этапы нанесения керамики, включая глазурование, должны быть закончены до процесса спайки. Припой (Альборо ЭлЭф (легкоплавкий), Джеленко; Alboro LF) плавится в пределах 710–740 °С и используется с флюсом M20-129 (Видент).

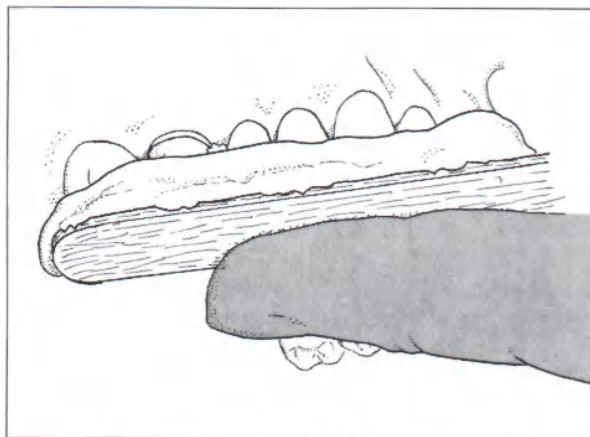
Все элементы каркаса примеряют в полости рта и при необходимости корректируют. Эта методика часто используется непреднамеренно, то есть изготовление несъемного частичного протеза завершают, рассчитывая зафиксировать его без каких-либо примерок, проверив только его наложение. Для сепарации очень тонким диском (0,23 мм) (Абразивные диски Ультра-Тин, Дедеко; Ultra-Thin) выби-

рают самое лучшее соединение с точки зрения эстетики, прочности, или обоих параметров.

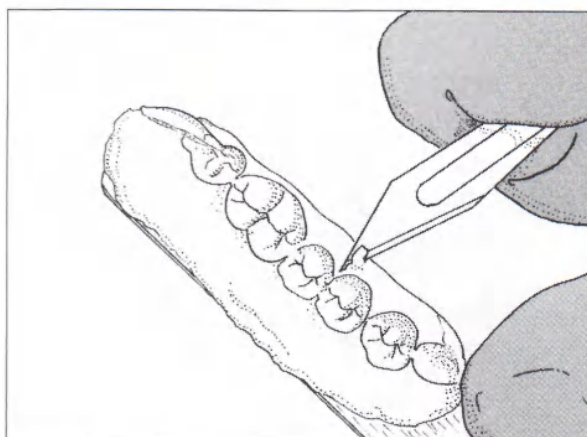
НЧП удаляют из полости рта. Соединение разрезают диском на шлиф-моторе. Это позволяет удерживать НЧП двумя руками и сохранять устойчивое положение диска, что определено невозможно, если он установлен в накопечнике. Эти диски очень легко ломаются. После сепарации протеза на две части отдельно проверяют прилегание опорных элементов в полости рта. После этого продолжают этап спайки. Матрицу для спайки можно изготовить из быстротвердеющего оттискового гипса, пластмассы или цинкоксидаэвгеноловой пасты для регистрации прикуса, как было описано ранее.

Поверхности спайки на коронке шлифуют экстратонкими бумажными дисками. Крокус или полировочные смеси не используют. Область спайки отмечают карандашом № 2, который является антифлюсом. Повторно устанавливают элементы несъемного частичного протеза в полости рта (рис. 27-54). После полного наложения двух элементов НЧП в две отдельные емкости помещают мономер и поро-

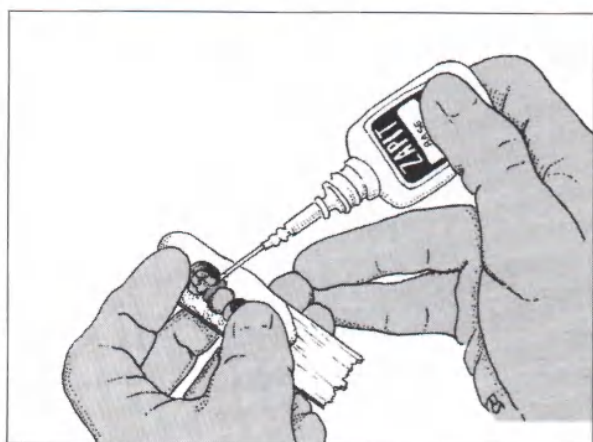




**Рис. 27-56.** Для поддержки гипсовой матрицы используют шпатель для языка



**Рис. 27-57.** Матрицу гравироват до плоской поверхности с поверхностными отпечатками



**Рис. 27-58.** В область соединения наносят жидкость цианакрилатной пластмассы Запит



**Рис. 27-59.** На соединение наносят спрей катализатора Запит

шок пластмассы. Область просушивают сжатым воздухом и изолируют ватными валиками. Одноразовой кисточкой наносят мономер между опорным элементом и промежуточной частью.

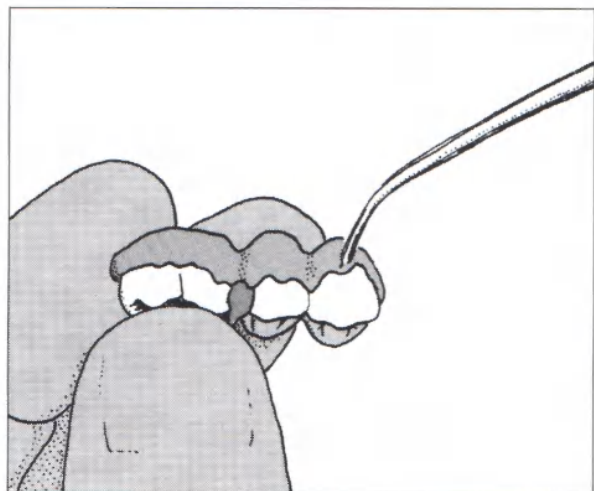
Затем кисточку погружают в порошок пластмассы и наносят небольшое количество на соединение. Поочередно добавляют небольшие порции жидкости и порошка, обеспечивая постоянное увлажнение материала между опорным элементом и промежуточной частью. Матрицу моделируют с переходом на смежные поверхности двух элементов каркаса (рис. 27-55).

На шпателе для языка получают вторичную гипсовую матрицу. На влажный шпатель наносят быстротвердеющий гипс и формируют валик вдоль шпателя. Пока гипс остается жидким, его накладывают на зубы. Матрицу стабилизируют до полного отверждения гипса (рис. 27-56). Матрицу удаляют вдоль пути введения протеза на опорные зубы.

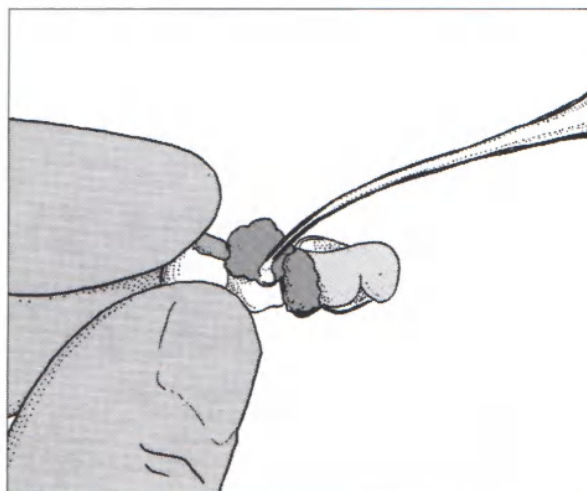
Гравируют поверхность матрицы вокруг элементов НЧП, создавая плоскую поверхность с поверхностными отпечатками (рис. 27-57). Повторно собирают элементы НЧП на

гипсовой матрице. При подвижности пластмассовой матрицы ее точно располагают между сегментами НЧП без зазоров. Неподвижно удерживая детали, наносят жидкость цианакрилатной пластмассы (Запит, Дентал Венчерс оф Америка; Zapit, Dental Ventures of America) внутрь и вокруг соединения (рис. 27-58). Затем над соединением наносят спрей катализатора Запит (рис. 27-59). Запит является материалом выбора при изготовлении матрицы на модели в лаборатории, но его не следует использовать в полости рта, так как его безопасность не доказана.<sup>22</sup> Материалом выбора для работы в полости рта является Дюралэй.<sup>22</sup>

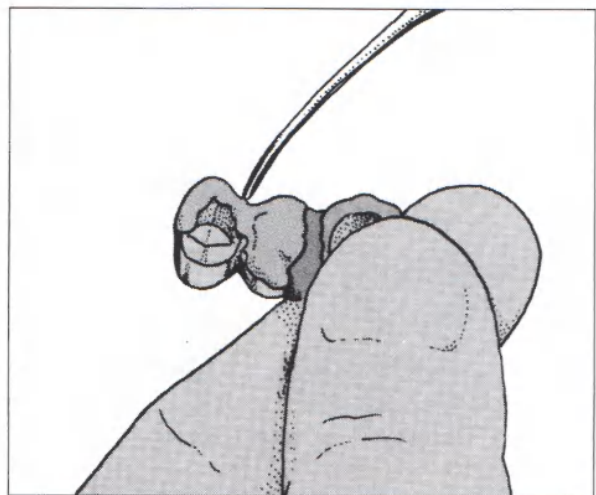
Для предупреждения загрязнения формовочной массой керамической облицовки, покрывающей большую часть несъемного частичного протеза, на десневую треть или половину вестибулярной поверхности опорных элементов и промежуточной части наносят слой воска цвета слоновой кости толщиной 1 мм (рис. 27-60). На этом этапе и в дальнейшем воск должен перекрывать металл на 1 мм. Реставрацию переворачивают и наносят слой воска на десневые и язычные поверхности промежуточной части (рис. 27-61). Обращают



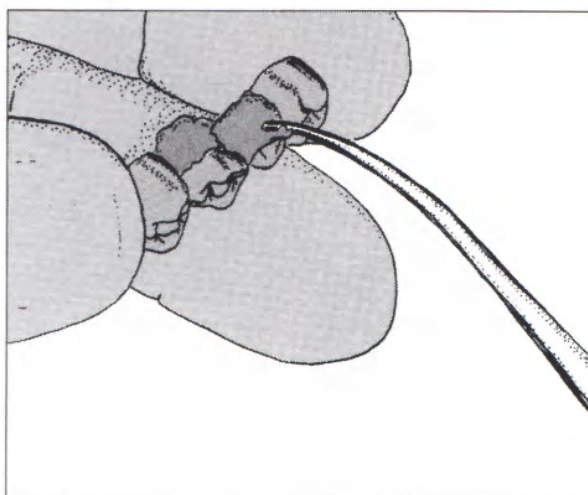
**Рис. 27-60.** Десневой сегмент вестибулярной поверхности НЧП покрывают воском толщиной 1 мм



**Рис. 27-61.** Десневую поверхность промежуточной части покрывают воском



**Рис. 27-62.** Открытый керамический уступ покрывают воском



**Рис. 27-63.** Воск добавляют в области паяного соединения для улучшения доступа для припоя

внимание, чтобы воск изолировал открытую часть керамики в области керамического уступа (рис. 27-62). Воск добавляют в области соединения, чтобы обеспечить доступ для припоя после формовки реставрации (рис. 27-63).

Замешивают небольшое количество формовочной массы для паяния и на вибростоле осторожно заполняют коронки (рис. 27-64). Проверяют, чтобы металлокерамические коронки были полностью заполнены формовочной массой, так как она обеспечивает основную поддержку коронок в блоке. Следует избегать прямой вибрации элементов каркаса, чтобы предупредить отделение коронок. На плоской поверхности формируют валик из формовочной массы (рис. 27-65) и устанавливают перевернутый НЧП, краями вниз, в формовочную массу (рис. 27-66). Формовочную массу направляют шпателем для покрытия наиболее выступающих участков язычной поверхности опорных элементов и промежуточной части (рис. 27-67).

После отверждения формовочную массу обрезают до 3 мм от элементов каркаса. По всему периметру формованного блока зуботехническим ножом с лезвием № 25 делают широкий скос (рис. 27-68). Затем с язычной стороны гравироват V-образную выемку для создания достаточного доступа к паяному соединению (рис. 27-69). Воск смывают кипящей водой. При погружении НЧП в формовочную массу воск препятствует контакту формовочной массы с керамикой (рис. 27-70). После удаления воска появляется свободное пространство вокруг керамики, в том числе для цельнокерамических уступов (рис. 27-71).

Формованные элементы каркаса помещают перед печью для обжига керамики для медленного нагревания в течение 10 мин. Открывают муфель печи ( $\approx 540^\circ\text{C}$ ) и нагревают еще 5 мин.

В области паяного соединения помещают пару кусочков обработанного флюсом припоя 2 × 3 мм, чтобы они кон-

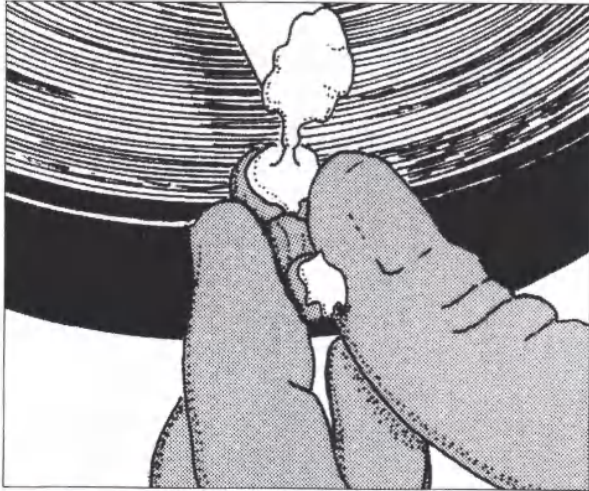


Рис. 27-64. Коронки наполняют формовочной массой для паяния



Рис. 27-65. Формовочную массу для паяния помещают на плоскую поверхность

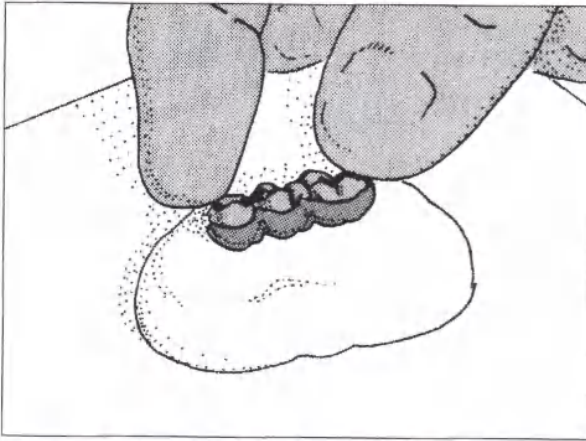


Рис. 27-66. НЧП погружают в формовочную массу

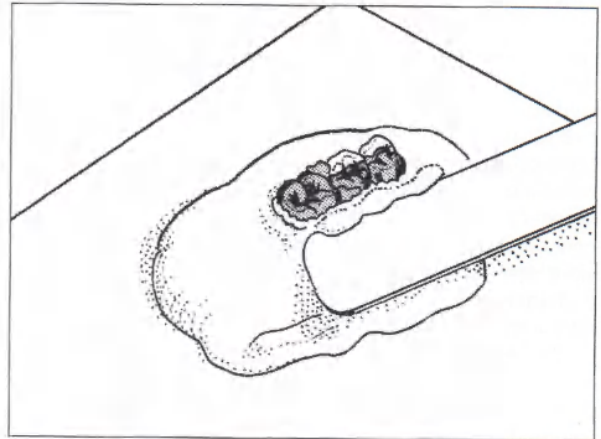


Рис. 27-67. Формовочную массу наносят на язычные поверхности НЧП

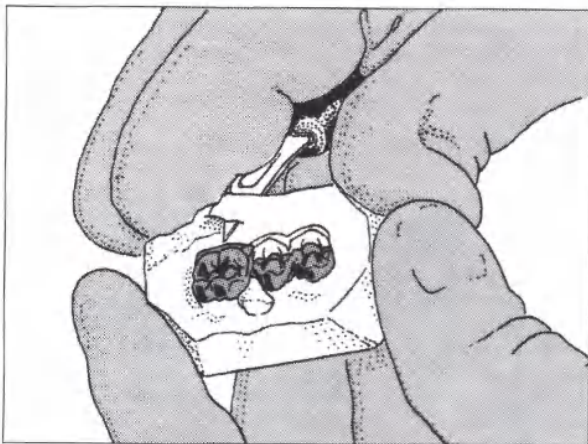


Рис. 27-68. Формовочную массу обрезают, оставляя 3 мм вокруг элементов каркаса. По всему блоку делают скос

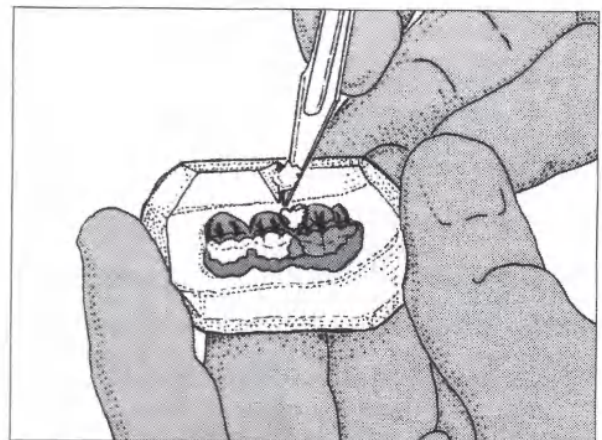


Рис. 27-69. На язычной поверхности гравировуют V-образную выемку

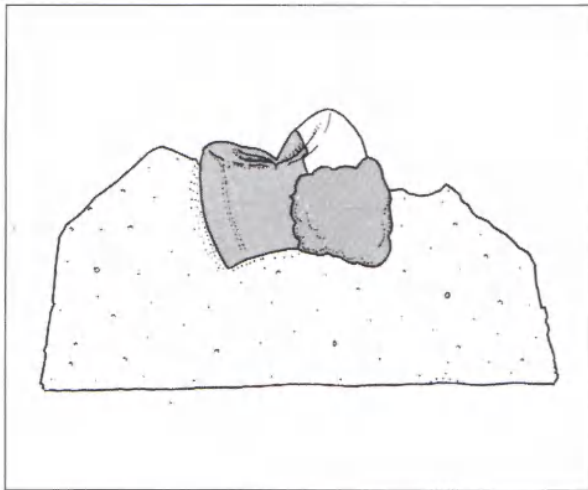


Рис. 27-70. Слой воска разделяет формовочную массу и керамику

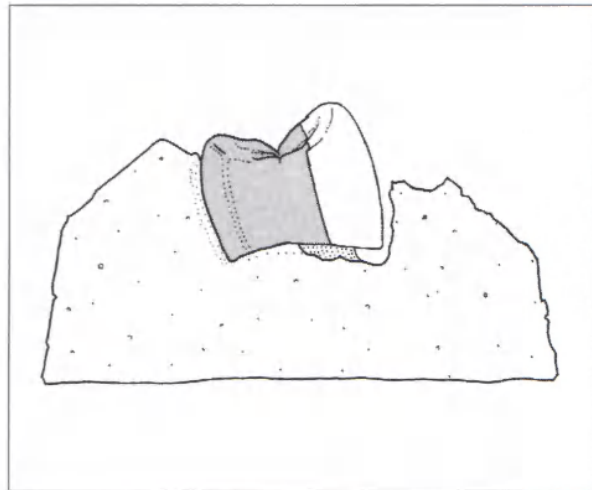


Рис. 27-71. После удаления воска пространство между керамикой и формовочной массой защищает керамику

тактировали только с металлическим каркасом несъемного частичного протеза. Элементы каркаса помещают в печь, включают вакуум и повышают температуру на 42 °С/мин до 815 °С. Проверяют завершение спайки элементов каркаса. Если припой еще не расплавился, температуру в печи повышают до 870 °С. Окончательная температура может меняться в зависимости от припоя. Следует использовать припой, рекомендованный производителем для применяемого сплава.

Отключают вакуум и извлекают формованный несъемный частичный протез из печи. Каркас оставляют для охлаждения до комнатной температуры. Его нельзя закалять, так как возможен перелом керамики. После охлаждения несъемного частичного протеза удаляют формовочную массу. Керамику покрывают маскировочной лентой и проводят пескоструйную обработку НЧП.

Спайку несъемных частичных протезов из основных металлов можно проводить золотым припоем аналогично золото-палладиевым металлокерамическим сплавам.<sup>37-39</sup> Спайка реставраций из сплавов основных металлов возможна, но является технически чувствительной,<sup>39-42</sup> с переменными результатами.<sup>43</sup> Причиной считают перегревание металлического субстрата и избыток флюса,<sup>40</sup> или, по данным других авторов, поверхностные оксиды.<sup>41</sup> Для решения этой проблемы предлагалось использование закрытых вакуумных печей,<sup>41</sup> и исследования Lima Verde и Stein подтвердили, что средние показатели прочности на разрыв на 40 % превышали параметры для спайки на воздухе.<sup>42</sup> Туго- и легкоплавкие припои способны создавать соединения с достаточной прочностью на разрыв, которая не снижается в коррозионной среде.<sup>44</sup> Золотой припой, используемый с хромоникелевым сплавом высокого удельного сопротивления, препятствует коррозии, в то время как серебряный припой при использовании того же сплава допускает коррозию.<sup>45</sup> Соединения серебряного припоя становятся пористыми по границе между припоем и хромоникелевым субстратом. С золотым припоем этого не происходит.<sup>46</sup>

## Нежесткие соединительные элементы

Нежесткие соединительные элементы предназначены для уменьшения нагрузки или компенсации аномального расположения опорных элементов несъемного частичного протеза. Они имеют форму ласточкина хвоста (матрицы-патрицы),<sup>47</sup> расщепленной промежуточной части (соединительный элемент внутри промежуточной части),<sup>48</sup> или конических штифтов.<sup>49</sup>

### Форма ласточкина хвоста

При изготовлении несъемного частичного протеза с нежестким соединительным элементом необходимо выравнивать путь введения матрицы по дистальному опорному элементу. Этот метод лучше всего подходит для уменьшения нагрузки в среднем отделе промежуточной части большой протяженности.

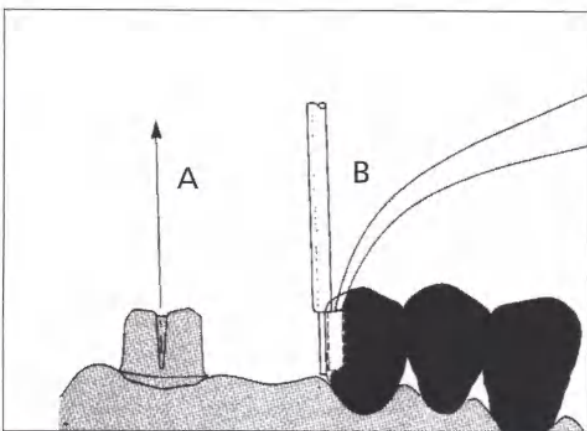
На рабочей модели изготавливают восковую модель опорного элемента на промежуточный опорный зуб. При использовании пластиковых заготовок матрицы и патрицы (пластиковая модель в форме ласточкина хвоста, Стернголд; PD, plastic dovetail; APM-Sterngold) (рис. 27-72), на дистальной поверхности восковой модели гравировку глубокую коробчатую полость с целью создания пространства для пластиковой модели матрицы. При подготовке коробчатой полости на дистальной поверхности этого опорного элемента обязательными условиями являются достаточная глубина и параллельный путь введения.

Рабочую модель с восковым моделированием помещают на столик параллелометра. Соединяют матрицу и патрицу соединительного элемента и фиксируют сердечник, выходящий из верхней части патрицы, в вертикальном шпинделе параллелометра. Столик параллелометра наклоняют,

чтобы сердечник и замковое крепление были параллельны пути введения дистального опорного элемента. Затем опускают пластиковую модель до середины восковой модели опорного элемента и фиксируют ее положение липким воском (рис. 27-73). Патрицу удаляют и завершают восковое моделирование промежуточного опорного элемента плавным переходом дистальной поверхности в матрицу.



**Рис. 27-72.** Нежесткий соединительный элемент состоит из патрицы и матрицы. Матрица погружается в проксимальный контур опорного элемента, а патрица является продолжением промежуточной части (Из Shillingburg и Fisher.<sup>47</sup>)



**Рис. 27-73.** Модель наклоняют, чтобы путь введения дистального опорного элемента (А) был параллелен сердечнику (В), выходящему из блока патрица-матрица. Деталь матрицы фиксируют к восковой модели опорного элемента с помощью параллелометра, чтобы сохранить это соотношение (Из Shillingburg и Fisher.<sup>47</sup>)

Затем смоделированную деталь формируют, прокалывают и отливают. После очистки и воздушно-абразивной обработки отливки осторожно срезают часть матрицы, которая возвышается над окклюзионной поверхностью. Литой каркас устанавливают на рабочей модели и в матрицу вводят пластиковую заготовку патрицы. На этом этапе восковую модель промежуточной части фиксируют к пластиковой патрице. Завершают моделирование промежуточной части, удаляют ее с рабочей модели, формируют, прокалывают и отливают. После извлечения отливки из формочной массы сердечник и всю лишнюю верхнюю часть патрицы осторожно удаляют на уровне с матрицей.

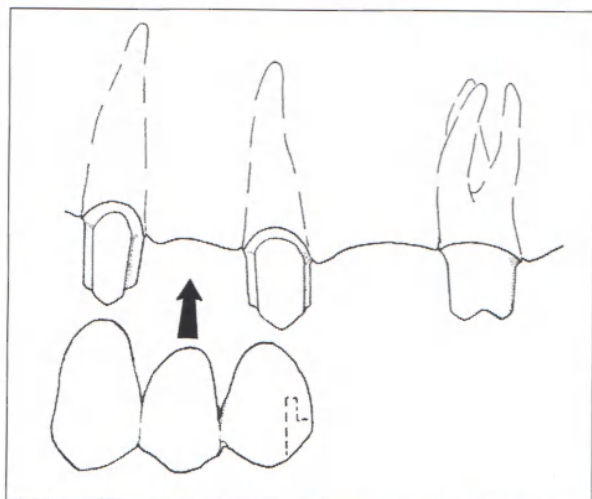
При изготовлении полупрецизионного замкового крепления вначале завершают восковое моделирование промежуточного опорного элемента. На дистальной поверхности восковой модели бором № 170L препарируют матрицу или Т-образное углубление. Путь введения матрицы можно проверить по пути введения опорного элемента на дистальный опорный зуб с помощью параллелометра или визуально. После отливки восковой модели из золота ее устанавливают на рабочую модель. Бором № 169L или 170L уточняют и сглаживают препарированную коническую матрицу в литом каркасе. Литой каркас смазывают и моделируют патрицу, заполнив матрицу акриловой пластмассой. После полимеризации акриловую патрицу прикрепляют к восковой промежуточной части. Восковую модель промежуточной части с пластмассовой патрицей затем удаляют, формируют, прокалывают и отливают. Для предупреждения чрезмерной подвижности и напряжения в этом несъемном частичном протезе обязательным условием является точное прилегание, поэтому жесткий передний сегмент из трех единиц соединяют до примерки.

Во время примерки отдельно проверяют прилегание каждой единицы. Затем накладывают все единицы: передний элемент из трех единиц и дистально связанная с ним замковым креплением промежуточная часть, промежуточный опорный элемент и дистальный опорный элемент. Для всех единиц изготавливают матрицу для спайки из цинкоксидэвгеноловой пасты для регистрации прикуса или быстротвердеющего гипса для оттисков. Две дистальные единицы вводят в соответствующие углубления и формируют для спайки.

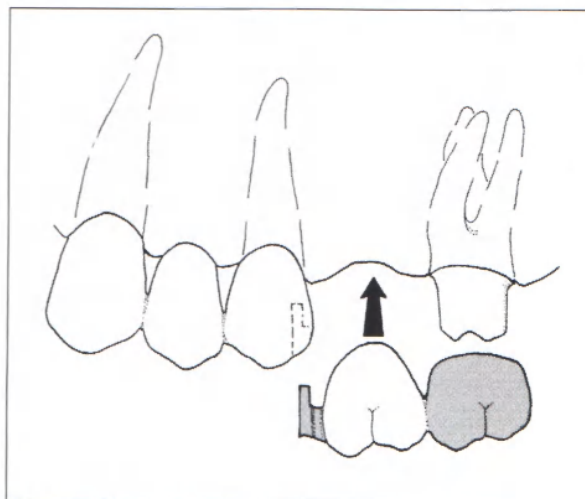
В следующее посещение спаянные элементы примеряют в полости рта и при необходимости проводят окклюзионную коррекцию. При цементировании вначале накладывают три единицы медиального сегмента (рис. 27-74) и непосредственно после этого – две единицы дистальной части. В матрицу цемент не вводят (рис. 27-75).

## Расщепленная промежуточная часть

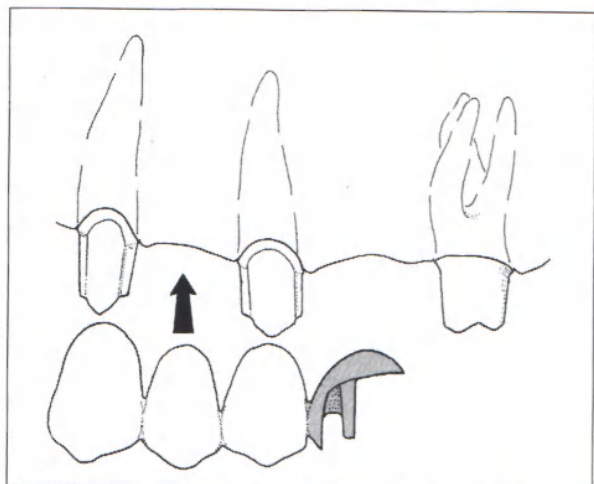
Это замковое крепление полностью располагается в промежуточной части. Оно особенно подходит при наклоне опорных зубов, когда для обычной матрицы в форме ласточкина хвоста необходимо препарирование большой коробчатой полости на дистальной поверхности промежуточного опорного элемента.<sup>48</sup> Вначале изготавливают восковую модель из трех единиц переднего сегмента (медиальный опорный элемент – промежуточная часть – промежуточный опорный элемент) с прикреплением дистального плеча к



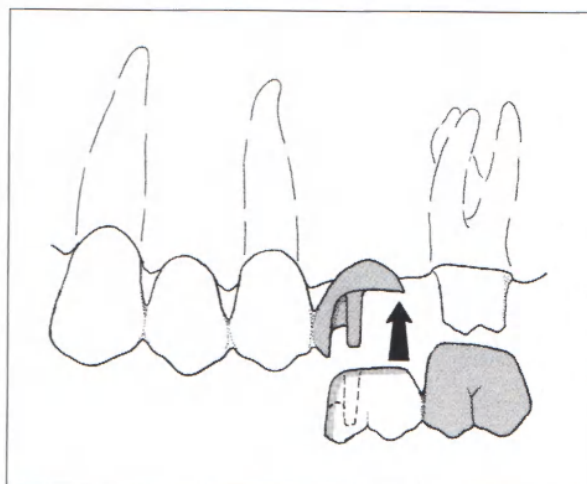
**Рис. 27-74.** Вначале цементируют медиальный сегмент с матрицей



**Рис. 27-75.** Непосредственно после этого фиксируют дистальный сегмент с матрицей



**Рис. 27-76.** Зацементированный вначале медиальный сегмент включает в себя дистальный опорный десневой фрагмент промежуточной части



**Рис. 27-77.** При цементировании дистального опорного элемента дистальный сегмент промежуточной части покрывает медиально-десневой фрагмент промежуточной части

промежуточному опорному элементу. Снизу плечо моделируют как контактирующую с тканями промежуточную часть (которой оно фактически является). С помощью параллелометра ориентируют деталь матрицы или матрицы пластиковой заготовки в форме ласточкина хвоста (см. рис. 27-72), направленной в окклюзионную сторону. Этот сегмент должен выравниваться (разделяться) по дистальному опорному элементу.

Медиальный сегмент из трех с половиной единиц формируют, прокалывают и отливают. После предварительного шлифования литой сегмент устанавливают на рабочей модели. Пластиковую модель замкового крепления вводят в него (если отлита матрица) или на него (если матрица находится на основании промежуточной части и направлена вверх). Из воска моделируют дистальный опорный элемент и две третьих промежуточной части. Промежуточная часть может быть металлокерамической, но по краю керамики

должна быть узкая полоса металла. Проводят примерку в полости рта, выполняя необходимую коррекцию. Вначале цементируют медиальный сегмент (рис. 27-76) и непосредственно за ним – дистальный сегмент (рис. 27-77). Между двумя сегментами промежуточной части цемент не вносят.

### Поперечный штифт и крыловидная часть

Поперечный штифт и крыловидная часть являются рабочими элементами двухкомпонентной системы промежуточной части, которая позволяет жестко зафиксировать два сегмента после цементировании опорных элементов на соответствующих опорных зубах.<sup>49</sup> Эта форма замкового крепления применяется в первую очередь для компенсации несоответствия продольных осей опорных зубов. Путь

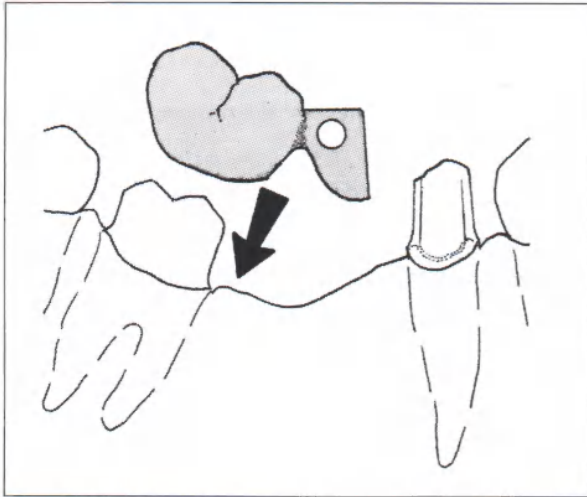


Рис. 27-78. Вначале цементируют дистальный опорный элемент с крыловидной частью

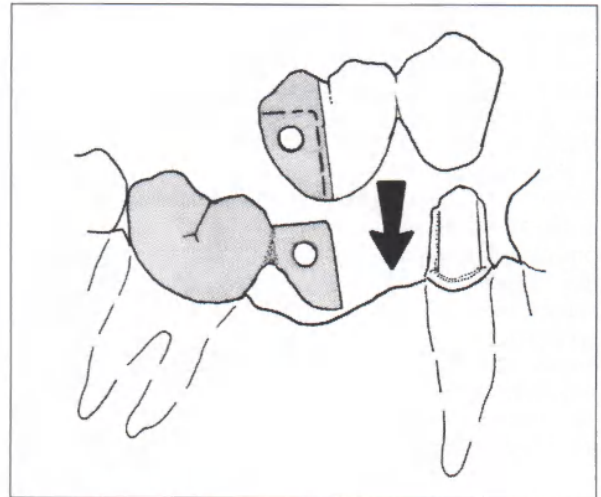


Рис. 27-79. В заключение накладывают сегмент с опорным элементом и промежуточной частью

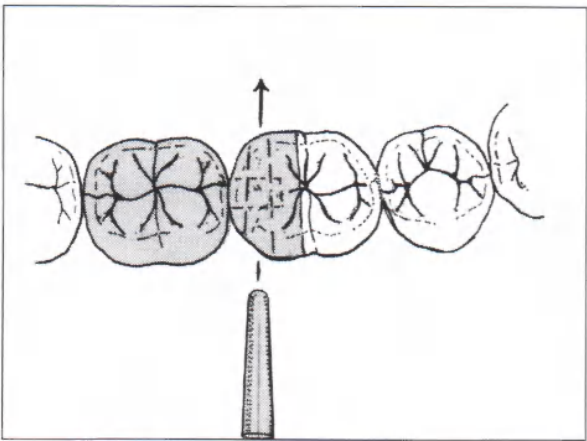


Рис. 27-80. Конический штифт проходит через промежуточную часть, крыловидную часть и вновь через промежуточную часть

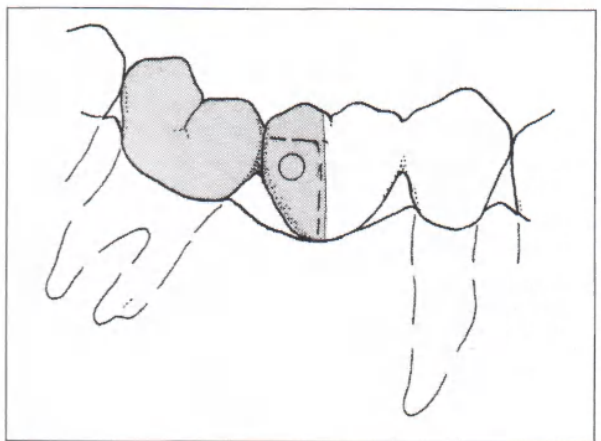


Рис. 27-81. Окончательный несъемный частичный протез с поперечным штифтом и крыловидной частью

введения для каждого опорного зуба формируют параллельно продольной оси этого зуба.

К медиальной поверхности восковой модели дистального опорного элемента прикрепляют вертикальную крыловидную часть, вырезанную из пластинки базисного воска. Крыловидная часть моделируется параллельно пути введения медиального опорного элемента, выступает медиально от дистального опорного элемента на 3 мм, имеет вестибулярно-язычную толщину 1 мм, находится на расстоянии 1 мм от окклюзионной поверхности и по нижнему краю повторяет нужный контур промежуточной части.<sup>49</sup>

Дистальный опорный элемент с крыловидной частью формируют, прокалывают и отливают. Опорный элемент устанавливают на модели и в крыловидной части спиральным сверлом в прямом наконечнике фрезеруют отверстие 0,7 мм. В отверстие помещают графитовый стержень карандаша диаметром 0,7 мм и вокруг стержня и крыло-

видной части проводят восковое моделирование. Графитовый стержень извлекают, удаляют восковую модель опорного элемента и промежуточной части и вновь вводят графитовый стержень 0,7 мм в отверстие промежуточной части для сохранения просвета отверстия во время формовки и отливки.

На рабочей модели соединяют две части несъемного частичного протеза. Конической машинной разверткой 8/0 формируют гладкое коническое отверстие через промежуточную часть и крыловидную часть, следуя по направляющему отверстию, полученному с помощью карандашного грифеля 0,7 мм.

Штифт отливают из сплава, из которого был изготовлен несъемный частичный протез. Для получения формы в детали из алюминия можно создать отверстие машинной разверткой и заполнить его самополимеризующейся пластмассой (Дюралэй). Можно получить оттиск машин-

ной развертки поливинилсилоксановым оттискным материалом и заполнить его пластмассой или расплавленным воском. Затем деталь формуют, прокаливают и отливают. Штифт должен быть достаточной длины, чтобы пройти через блок промежуточной части и крыловидной части. Проверяют прилегание штифта к элементам каркаса.

Вначале цементируют опорный элемент с крыловидной частью (рис. 27-78), затем сегмент опорного элемента с промежуточной частью (рис. 27-79). Штифт вводят в отверстие с помощью пробойника и деревянного молотка (рис. 27-80). Лишнюю длину штифта удаляют с вестибулярной и язычной сторон. При необходимости удаления части этого несъемного частичного протеза в дальнейшем штифт можно извлечь и работать с элементами каркаса отдельно. Для этой методики не требуются специальные заготовки, и готовый протез является полностью жестким (рис. 27-81).

## Литература

- Anusavice KJ: *Phillips' Science of Dental Materials*, ed 10. Philadelphia, WB Saunders Co, 1996, pp 619-630.
- El-Ebrashi MK, Asgar K, Bigelow WC: Electron microscopy of gold soldered joints. *J Dent Res* 1968; 47:5-11.
- Ryge G: Dental soldering procedures. *Dent Clin North Am* 1958; 2:747-757.
- Phillips RW: *Skinner's Science of Dental Materials*, ed 8. Philadelphia, WB Saunders Co, 1982, pp 534-546.
- Rasmussen EJ, Goodkind RJ, Gerberich WW: An investigation of tensile strength of dental solder joints. *J Prosthet Dent* 1979; 41:418-423.
- Fusayama T, Wakumoto S, Hosoda H: Accuracy of fixed partial dentures made by various soldering techniques and one-piece casting. *J Prosthet Dent* 1964; 14:334-342.
- Saas FA, Eames WB: Fit of unit-cast fixed partial dentures related to casting ring size and shape. *J Prosthet Dent* 1980; 43:163-167.
- Hinman RW, Tesk JA, Parry EE, Eden GT: Improving the casting accuracy of fixed partial dentures. *J Prosthet Dent* 1985; 53:466-471.
- Bruce RW: Evaluation of multiple unit castings for fixed partial dentures. *J Prosthet Dent* 1964; 14:939-943.
- Bruce RW: Clinical applications of multiple unit castings for fixed prostheses. *J Prosthet Dent* 1967; 18:359-364.
- Schiffleger BE, Ziebert GJ, Dhuru VB, Brantley WA, Sigaroudi K: Comparison of accuracy of multiunit one-piece castings. *J Prosthet Dent* 1985; 54:770-776.
- Ziebert GJ, Hurtado A, Glapa C, Schiffleger BE: Accuracy of one-piece castings, preceramic and postceramic soldering. *J Prosthet Dent* 1986; 55:312-317.
- Stade EH, Reisbick MH, Preston JD: Preceramic and postceramic solder joints. *J Prosthet Dent* 1975; 34:527-532.
- Stackhouse JA: Assembly of dental units by soldering. *J Prosthet Dent* 1967; 18:131-139.
- Johnston JF, Dykema RW, Mumford G, Phillips RW: Construction and assembly of porcelain veneer gold crowns and pontics. *J Prosthet Dent* 1962; 12:1125-1137.
- Pruden WH: Solder connections with porcelain fused to gold. *J Prosthet Dent* 1969; 22:679-681.
- Meyer FS: The elimination of distortion during soldering. *J Prosthet Dent* 1959; 9:441-447.
- Patterson JC: A technique for accurate soldering. *J Prosthet Dent* 1972; 28:552-556.
- Chang JC, Hutst TL, Johnson CD, Duong J: A soldering index made with 4-META adhesive resin. *J Prosthet Dent* 1994; 72:430-432.
- Harper JC, Nicholls JI: Distortion in indexing methods and investing media for soldering and remounting procedures. *J Prosthet Dent* 1979; 42:172-179.
- Moon PC, Eshleman JR, Douglas HB, Garrett SG: Comparison of accuracy of soldering indices for fixed prostheses. *J Prosthet Dent* 1978; 40:35-38.
- Dixon DL, Breeding LC, Lindquist TJ: Linear dimensional variability and tensile strengths of three solder index materials. *J Prosthet Dent* 1992; 67:726-729.
- Smyd ES: Wax, refractory investments and related subjects in dental technology. *J Prosthet Dent* 1955; 5:514-526.
- Willis LM, Nicholls JI: Distortion in dental soldering as affected by gap distance. *J Prosthet Dent* 1980; 43:272-278.
- Butson TJ, Nicholls JI, Ma T, Harper RJ: Fatigue life of preceramic soldered and postsoldered joints. *Int J Prosthodont* 1993; 6:468-474.
- Steinman RR: Warpage produced by soldering with dental solders and gold alloys. *J Prosthet Dent* 1954; 4:384-395.
- Kimondollo PM: A procedure for restoring proximal contact surfaces of cast gold restorations with solder. *J Prosthet Dent* 1991; 66:408-409.
- Ferencz JL: Tensile strength analysis of midpontic soldering. *J Prosthet Dent* 1987; 57:696-703.
- Foerster JG, Meyers RD, Butler GV, Brousseau JS: Midpontic soldering of the modified sanitary pontic. *J Prosthet Dent* 1994; 71:541.
- Monday JLL, Asgar K: Tensile strength comparison of presoldered and postsoldered joints. *J Prosthet Dent* 1986; 55:23-27.
- Staffanou RS, Radke RA, Jenderson MD: Strength properties of soldered joints from various ceramic-metal combinations. *J Prosthet Dent* 1980; 43:31-39.
- Lorenzana RE, Staffanou RS, Marker VA, Okabe T: Strength properties of soldered joints for a gold-palladium alloy and a palladium alloy. *J Prosthet Dent* 1987; 57:450-454.
- Rosen H: Ceramic/metal solder connectors. *J Prosthet Dent* 1986; 56:671-677.
- Cattaneo G, Wagnild G, Marshall G, Watanabe L: Comparison of tensile strength of solder joints by infrared and conventional torch technique. *J Prosthet Dent* 1992; 68:33-37.
- Tehini GE, Stein RS: Comparative analysis of two techniques for soldered connectors. *J Prosthet Dent* 1993; 69:16-19.
- Nicholls JI, Lemm RW: Tensile strength of presoldered and postsoldered joints. *J Prosthet Dent* 1985; 53:476-482.
- Blustein R, DePaul BM, Barnhart RC, Green KA: A reliable technique of post soldering of non-precious ceramic units. *J Prosthet Dent* 1976; 36:112-114.
- Saxton PL: Post soldering of nonprecious alloys. *J Prosthet Dent* 1980; 43:592-595.
- Sloan RM, Reisbick MH, Preston JD: Post-ceramic soldering of various alloys. *J Prosthet Dent* 1982; 48:686-689.
- Anusavice KJ, Okabe T, Galloway SE, Hoyt DJ, Morse PK: Flexure test evaluation of presoldered base metal alloys. *J Prosthet Dent* 1985; 54:507-517.





41. Kaylakie WG, Brukl CE: Comparative tensile strengths of nonnoble dental alloy solders. *J Prosthet Dent* 1985; 53:455-462.
42. Lima Verde MAR, Stein RS: Evaluation of soldered connectors of two base metal ceramic alloys. *J Prosthet Dent* 1994; 71:339-344.
43. Townsend LWA, Vermilyea SG, Griswold WH: Soldering non-noble alloys. *J Prosthet Dent* 1983; 50:51-53.
44. Hawbolt EB, MacEntee MI, Zahel JI: The tensile strength and appearance of solder joints in three base metal alloys made with high- and low-temperature solders. *J Prosthet Dent* 1983; 50:362-367.
45. Shigeto N, Yanagihara T, Hamada T, Budtz-Jørgensen E: Corrosion properties of soldered joints. Part I: Electrochemical action of dental solder and dental nickel-chromium alloy. *J Prosthet Dent* 1989; 62:512-515.
46. Shigeto N, Yanagihara T, Murakami S, Hamada T: Corrosion properties of soldered joints. Part II: Corrosion pattern of dental solder and dental nickel-chromium alloy. *J Prosthet Dent* 1991; 66:607-610.
47. Shillingburg HT, Fisher DW: Nonrigid connectors for fixed partial dentures. *J Am Dent Assoc* 1973; 87:1195-1199.
48. O'Connor RP, Caughman WF, Bemis C: Use of the split pontic connector with the tilted molar abutment. *J Prosthet Dent* 1986; 56:249-251.
49. Eichmiller FC, Parry EE: Tapered cross-pin attachments for fixed bridges. *Oper Dent* 1994; 19:7-10.

## Адгезивные несъемные частичные протезы

Несомненно, одним из недостатков традиционного несъемного частичного протеза с полными или частичными опорными коронками является деструкция твердых тканей опорных зубов. Перспектива нарушения целостности порой здоровых тканей зуба может вызвать у пациента вопрос: «Действительно ли нужно обтачивать весь здоровый зуб?» Этот вопрос беспокоит сознательных стоматологов при замещении отсутствующего зуба, когда они пытаются балансировать между пародонтологическими, окклюзионными и эстетическими преимуществами протеза и повреждением опорных зубов.

За многие годы было предложено множество вариантов решения этой проблемы. До появления воздушно-турбинных наконечников опорные вкладки использовались отчасти для сохранения тканей зуба, а также для экономии рабочего времени. Некоторые стоматологи пытались минимизировать проблему за счет сокращения одного опорного элемента и изготовления консольного несъемного частичного протеза. Несмотря на допустимость этого типа реставраций в ограниченном ряде случаев, его бесконтрольное применение может стать причиной осложнений, которые сопровождаются денежными расходами на последующую замену и утратой пародонтальной опоры у ранее здоровых зубов. Другие специалисты, чтобы избежать нежелательной деструкции твердых тканей зубов, пытались использовать односторонние частичные съемные протезы, но ретенция и стабильность этих реставраций обычно оставляют желать лучшего. Кроме того, они представляют опасность аспирации при снятии.

Впервые описанный Buonopcore<sup>1</sup> в 1955 г. метод кислотного протравливания эмали для улучшения ретенции пластмассы оправдал себя как менее деструктивный способ фиксации несъемного частичного протеза к зубам. Ibsen первым описал методику фиксации промежуточной части из акриловой пластмассы к непрепарированному зубу с помощью адгезивной композитной пластмассы.<sup>2</sup> С тех пор многие используют эту методику,<sup>3-7</sup> но она, вероятно, лучше всего подходит для изготовления провизорной реставрации на длительный срок или промежуточного замещения утраченного зуба.<sup>8,9</sup>

### Металлический каркас

Логическим продолжением эволюции этого типа реставрации было добавление металлической основы и «крыловидных» опорных элементов на опорные зубы. Следующая классификация адгезивных частичных несъемных протезов (мостовидный протез Рошета, мостовидный протез Мэриленд, НЧП с литой сеткой, мостовидный протез Вирджиния) в большей степени является отражением техники обработки металлической поверхности. Конструкция продолжает развиваться почти четверть столетия.

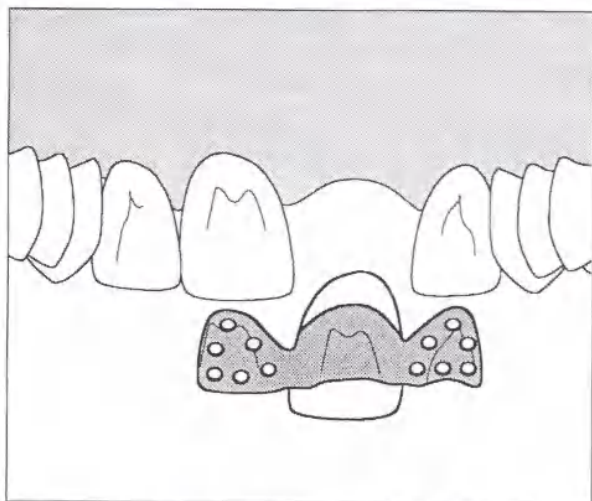
### Мостовидный протез Рошета

Считается, что Рошет (Rochette) в 1973 г. первым применил крыловидные опорные элементы с воронкообразными перфорациями для увеличения ретенции пластмассы (рис.28-1)<sup>10</sup> и для создания адгезии к металлу объединил механическую ретенцию с силановым сцепляющим материалом.<sup>11</sup> Перфорированный опорный элемент стал стандартной формой, которая применялась для несъемных частичных протезов в области передних<sup>12-15</sup> и жевательных зубов.<sup>16</sup>

### Мостовидный протез типа Мэриленд

Livaditis и Thompson исходили из того, что ретенционные пластмассовые «заклепки», выходящие через перфорированный каркас, увеличивают напряжение, а также износ и краевую проницаемость, что снижает их долговечность.<sup>17</sup> Они адаптировали методику электрохимической ямочной коррозии, которую Dunn и Reisbeck использовали в исследовании адгезии керамики к сплавам основных металлов.<sup>18</sup> Тапака и соавт. использовали аналогичный метод при создании ямочной коррозии металла для ретенции фасеток из акриловой пластмассы на металлических колпачках.<sup>19</sup>

Livaditis и Thompson использовали 3,5 % раствор азотной кислоты с электрическим током 250 мА/см<sup>2</sup> в течение 5 мин, затем погружали в 18 % раствор соляной кислоты в



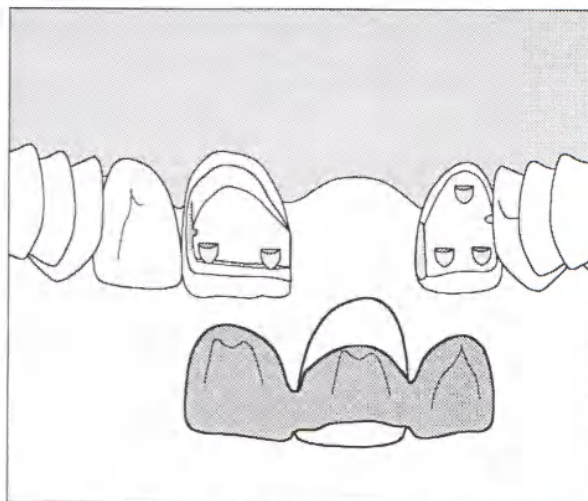
**Рис. 28-1.** В металлических опорных элементах адгезивно-несъемного частичного протеза Рошета для ретенции используют множественные перфорации

ультразвуковую ванну на 10 мин, чтобы протравить внутренние поверхности цельных опорных элементов адгезивных несъемных частичных протезов, отлитых из основных металлов<sup>17</sup> (рис. 28-2). Этот тип протеза с протравленной металлической поверхностью часто называют *мостовидным протезом Мэриленд (Maryland)*. По данным авторов, прочность соединения пластмассы с металлом составила 27,3 МПа, по сравнению с прочностью соединения пластмассы с эмалью 8,5–9,9 МПа. Растворы кислот и методика были специфичными для используемого в исследовании хромоникелевого сплава, не содержащего бериллий.

В дальнейшем Thompson и соавт. сообщили об аналогичных результатах для хромоникелевого сплава с содержанием бериллия после обработки 10 %-ной серной кислотой при 300 мА/см<sup>2</sup> и тех же этапах очистки.<sup>20</sup> По данным Dhillon и соавт., ретенция поверхности после электрохимического протравливания в 2,9 раза выше, чем у перфорированной.<sup>21</sup> Тенденция к увеличению ретенции у протравленных опорных элементов была установлена Sloan и соавт., но они также отметили значительные отклонения в результатах для различных лабораторий и различных опорных элементов.<sup>22</sup> В дальнейшем это подтвердили Hussey и соавт.<sup>23</sup>

McLaughlin предложил более быстрый метод протравливания опорных элементов при погружении их в емкость с раствором серной и соляной кислот, помещенную в активированную ультразвуковую ванну на 99 с при одновременном прохождении электрического тока через несъемный частичный протез и раствор.<sup>24</sup> В последующем исследовании *in vitro* ретенция образцов опорных элементов, обработанных по одно- и двухэтапной методике, оказалась одинаковой.<sup>25</sup>

Электрохимическое протравливание является технически чувствительным. При чрезмерном протравливании происходит *электрополирование* поверхности, и загрязнение поверхности снижает прочность соединения.<sup>26</sup> В связи с непредсказуемостью методики протравливания и ее зависимостью от применения с определенными сплавами основных металлов последние несколько лет интерес представляют альтернативные методы обработки металлических поверхностей для ретенции с адгезивными пластмассами.



**Рис. 28-2.** Протравленная внутренняя поверхность цельных металлических опорных элементов обеспечивает ретенцию адгезивно-несъемного частичного протеза Мэриленд

Разработаны другие методики обработки поверхности. По данным Livaditis, приемлемые результаты обеспечивает неэлектролитический метод обработки никель-хромобериллиевого сплава в протравливающем растворе в течение 1 ч на водяной бане при 70 °С.<sup>27</sup> Doukoudakis заменил электрохимическое протравливание вариантом химического протравливания стабильным гелем царской водки.<sup>28</sup>

Некоторые исследователи отметили незначительное ухудшение<sup>29</sup> или незначительное улучшение<sup>30</sup> ретенции при химической обработке кислотным гелем по сравнению с электрохимическим протравливанием. По данным других авторов, электрохимически протравленные металлы обладали большей ретенцией.<sup>31,32</sup> Для работы с кислотным гелем не требуется специальное оборудование, и протез можно изготовить и адгезивно зафиксировать в течение двух клинических этапов. Обработку можно провести как в лаборатории, так и в стоматологической клинике. К сожалению, при использовании ненаполненных или наполненных композитных пластмасс результаты могут не соответствовать другим протравливающим средствам.

Ретенция опорных элементов, обработанных пиролизным силаном (Силикоутер, Кульцер), увеличивалась на 47–104 %, по сравнению с обработкой одним протравливанием,<sup>29</sup> и на 23–124% превышала ретенцию опорных элементов после обработки другими системами адгезивного соединения композитного материала и металла.<sup>33</sup> Пескоструйная обработка металла частицами размером 250 мкм в сочетании с силаном значительно повышает прочность адгезии.<sup>34</sup>

## Несъемный частичный протез с литой сеткой

Существуют методы создания шероховатой поверхности до отливки сплава, а также после отливки без протравливания. На рабочей модели язычные поверхности опорных зубов можно покрыть решетчатой нейлоновой сеткой (Клетт-О-Бонд, Денерика; Klett-O-Bond). Затем ее покры-

вают воском и включают в восковую модель опорных элементов, и после отливки внутренняя поверхность опорных элементов становится сетчатой. Это исключает необходимость протравливания и позволяет использовать сплавы благородных металлов.<sup>35–37</sup> Эластичность материала затрудняет его точную адаптацию к опорному зубу, и при затекании жидкого воска в сетку поднутрения блокируются и ее ретенционная способность уменьшается.

## Мостовидный протез типа Вирджиния

Moore и Hudgins и соавт. изготовили опорные элементы с шероховатыми поверхностями за счет введения кристаллов соли в модели опорных элементов для создания шероховатости на внутренней поверхности.<sup>38–40</sup> По этой методике, также известной как метод замены соли при изготовлении мостовидных протезов типа Вирджиния, контур каркаса на штампе отмечают восковым карандашом и область адгезивного соединения покрывают вначале спреем для моделей, а затем смазочным средством. Просеянные кубические кристаллы соли (NaCl) размером 149–250 мкм (Набор для методики Вирджиния, Ричмонд; Virginia Technique Kit, Richmond) посыпают на обозначенную область.<sup>41</sup> Опорные элементы изготавливают из моделировочной пластмассы, оставляя край без кристаллов шириной 0,5–1 мм вокруг обозначенной области.

После полимеризации пластмассы конструкцию удаляют с модели, очищают в растворителе и затем помещают в воду в ультразвуковой ванне для растворения кристаллов соли. При этом на поверхности остаются кубические углубления, которые воспроизводятся в литых опорных элементах, обеспечивая ретенцию для частичного несъемного протеза. Результаты последующих исследований показали, что ретенция опорных элементов, изготовленных по этой методике, была на 30–150 % выше, чем после электрохимической обработки, в зависимости от используемой пластмассы.<sup>42</sup>

Воздушно-абразивная обработка оксидом алюминия использовалась как самостоятельный метод обработки поверхности или как предварительный этап в других методиках. Tanaka и соавт. проводили воздушно-абразивную обработку частицами оксида алюминия 50 мкм при подготовке литых кобальтохромовых каркасов к адгезивной фиксации пластмассой 4-META.<sup>43</sup> Здесь отличие больше состояло не в обработке металлической поверхности, а в адгезивных свойствах цемента. Для хромоникелевых сплавов также требуется окисление разведенным раствором серной кислоты и перманганата калия.

Tanaka и соавт. также смогли создать подходящую поверхность для сцепления с той же 4-META-пластмассой, индуцируя теплоаккумулированное отложение оксида меди на сплавах благородных металлов в сочетании с воздушно-абразивной обработкой частицами оксида алюминия 50 мкм.<sup>44</sup> По данным Wiltshire, по эффективности воздушно-абразивная обработка оксидом алюминия с размером частиц 250 мкм не имела значительного отличия от электрохимического протравливания,<sup>45</sup> в то время как в других исследованиях ретенция после воздушно-абразивной обработки частицами оксида алюминия 250 мкм была выше, чем при электрохимическом протравливании.<sup>42</sup>

## Композитные цементы

Первые реставрации с адгезивной фиксацией были разработаны Рошетом (Rochette).<sup>10</sup> Это были шины, которые фиксировались на протравленной эмали ненаполненной пластмассой, полиметилметакрилатом (Sevriton), на основании публикации Laswell и соавт.<sup>46</sup> Несмотря на то что целое поколение адгезивных несъемных частичных протезов получило название мостовидных протезов Рошета, в них использовались только перфорированные опорные элементы, разработанные Рошетом, и игнорировалось силовое сцепление, благодаря которому он улучшил адгезию пластмассы к металлическому каркасу.<sup>10</sup>

С перфорированными опорными элементами использовались ненаполненные/наполненные композитные пластмассы (Адаптик/адгезив Адаптик, Джонсон и Джонсон, Adaptic/Adaptic Bonding agent, J&J Dental Products Co<sup>13</sup> и композит Консайз и адгезивная система для эмали, 3М; Concise и Enamel Bond System<sup>14,47</sup>). Затем, вскоре после разработки электролитического протравливания был предложен модифицированный ненаполненный/наполненный композитный материал с тонкой толщиной пленки специально для фиксации адгезивных несъемных частичных протезов.<sup>15,17,48</sup>

Следующим шагом было создание «химически активных»<sup>11</sup> (адгезивных) композитных цементов: 4-META, или 4-метакрилоксиэтил тримеллитата ангидрид (Си энд Би Метабонд, Паркелл)<sup>43</sup> и MDP, или 10-метакрилоилоксидецил дигидрогена фосфат (Панавиа ИЭкс, Курарей; Panavia EX, Kuraray Co).<sup>49,50</sup> Прочность соединения этих цементов основана на адгезии к металлу, а не микроретенции на поверхности металла. Протравливание больше не требовалось.<sup>51</sup>

Таким образом, воздушно-абразивная обработка мелкими частицами оксида алюминия (50 мкм или меньше) стала частью этапа очистки металлической поверхности при подготовке к химической адгезии, а не механизмом получения шероховатой поверхности с микроскопическими поднутрениями для пластмассы. После гальванопокрытия оловом благородные металлы идеально подходят для адгезивного соединения.<sup>52</sup> В исследовании Imberg и соавт.,<sup>53</sup> наибольшая прочность адгезии установлена для золотопалладиевого сплава (Олимпия, Джеленко) после воздушно-абразивной обработки, гальванопокрытия оловом, фиксации с помощью наполненной bis-GMA-пластмассы и мономера фосфатного эфира (Панавиа ИЭкс) и никель-хром-бериллиевого сплава (Рексиллиум III, Дженерик/Пентрон; Rexillium III, Generic/Pentron) после воздушно-абразивной обработки, силанизации по технологии Силикоутер и фиксации пластмассой 4-META (Си энд Би Метабонд, Паркелл). Breeding и Dixon<sup>54</sup> представили аналогичные результаты: прочность связи при сдвиге для высокоблагородного сплава (Олимпия) и благородного сплава (Джелстар, Дженерик/Пентрон; Jelstar) соответствовала сплаву основных металлов (Рексиллиум III).

## Преимущества и недостатки

Существуют ситуации, когда адгезивные несъемные частичные протезы можно (или не следует) использовать, а также факторы, которые необходимо учитывать при выборе варианта замещения отсутствующего зуба.

## Преимущества

**Низкая стоимость.** Возможно, теперь это не так существенно, как считалось прежде, когда препарирование для этой методики было минимальным или не проводилось вообще. Однако при увеличении элементов препарирования требуется больше рабочего времени и навыков стоматолога, и разница в стоимости традиционного и адгезивного несъемного частичного протезов уменьшилась.

**Не требуется обезболивание.** Анестезия не требуется, так как большая часть препарирования проводится в эмали.

**Наддесневые края.** Наддесневое расположение края можно использовать для традиционных опорных элементов, и оно является обязательным для адгезивного несъемного частичного протеза.

**Минимальное препарирование зуба.** По этой методике удаляется небольшой объем твердых тканей зуба, что делает ее более консервативной и уменьшает вероятность проблем с интактными опорными зубами.

**Возможность повторной фиксации.** Адгезивные несъемные частичные протезы можно повторно зафиксировать, если при расцементировании реставрации не образовались трещины или изгиб крыловидных элементов или расширений на осевых поверхностях. Как правило, один опорный элемент отделяется раньше другого. Если это останется невыявленным в течение определенного времени, под опорным элементом может развиваться кариес и потребуются изготовление нового, традиционного несъемного частичного протеза. Однако при достаточно раннем обнаружении расцементирования еще удерживаемый опорный элемент необходимо удалить без повреждения зуба или реставрации. Это может быть достаточно сложным, если зуб был правильно препарирован. Описано удаление адгезивных реставраций с помощью специально разработанных насадок для ультразвукового скейлера.<sup>55,56</sup> Насадку KJS с формой прямого долота применяют для создания перелома в пластмассе вдоль режущего края, а у десневого края используют насадку KJS в форме изогнутого долота.<sup>56</sup>

## Недостатки

**Необратимость.** Для используемых в настоящее время адгезивных несъемных частичных протезов требуется удаление слишком большого объема твердых тканей зуба, чтобы считать ситуацию необратимой. Действительно ли это недостаток – является спорным, но тема затронута только для того, чтобы напомнить о необходимости правильного препарирования зуба.

**Неопределенная долговечность.** Конструкция адгезивного несъемного частичного протеза не является новой и совершенно не испытанной, но по-прежнему существует определенное сомнение по поводу долговечности протеза этого типа. Результаты 27 исследований долговечности адгезивных НЧП представлены в табл. 28-1.<sup>13–15,39,47,48,57–77</sup> В исследовании Marinello и соавт. уровень успешных результатов снижался от 95 % через 3 мес до 91 % через 6 мес, 81,5 % через 1 год и 73 % через 18 мес.<sup>65</sup>

По данным обзора приблизительно 60 публикаций, показатель клинической долговечности адгезивных НЧП через 4 года составил 74 %.<sup>78</sup> Для сравнения: в аналогичном исследовании

Kerschbaum и Gaa из 552 традиционных несъемных частичных протезов из трех единиц через 4 года продолжали функционировать 96 %.<sup>79</sup> В другом исследовании 487 опорных элементов металлокерамических несъемных частичных протезов через 18–23 года после их наложения уровень успешных результатов составил 95 %.<sup>80</sup> Несмотря на то что более высокий уровень выживаемости, несомненно, вселяет больше уверенности, следует помнить, что эти исследования проводились на раннем этапе развития конструкции. Показателем того, что можно сделать при правильном планировании и внимании к мелочам, является уровень успешных результатов почти 93 % для 127 адгезивных реставраций, изготовленных для пациентов частной клиники Vagtsack в течение 11 лет.<sup>75</sup>

**Невозможность коррекции ширины дефекта.** На металлические опорные элементы можно добавить небольшое количество керамики, но, несмотря на это, существует определенный предел возможностей коррекции промежутка, когда он значительно шире обычной медиодистальной ширины соответствующего зуба.

**Невозможность коррекции положения.** Эта конструкция не позволяет исправить проблемы расположения зубов в зубной дуге, так как обработка вестибулярной, проксимальной поверхностей и режущего края опорных зубов не проводится.

**Сложность временной реставрации.** Для этого типа реставрации невозможно изготовить провизорный несъемный частичный протез. При необходимости отсутствующий зуб на период изготовления несъемного частичного протеза можно заместить временным съемным частичным протезом с адгезией за счет слизистой.

## Показания

**Опорные зубы без кариозных поражений.** При незначительной протяженности дефекта зубного ряда адгезивный несъемный частичный протез обеспечивает замещение отсутствующего зуба при минимальной деструкции твердых тканей интактных опорных зубов.

**Замещение нижних резцов.** Адгезивный несъемный частичный протез с кислотным протравливанием является конструкцией выбора при замещении одного или двух отсутствующих нижних резцов при интактных опорных зубах.

**Замещение верхних резцов.** Замещение верхних резцов возможно при открытом или прямом прикусе, а также при умеренном вертикальном перекрытии.

**Пародонтальное шинирование.** Шинирование зубов с поражением пародонта упоминалось в первом сообщении Рошета (Rocheite) о применении адгезивного протеза,<sup>10</sup> и другие авторы сообщили о долговременном шинировании адгезивными перфорированными шинами<sup>81</sup> и шинами с протравленной металлической поверхностью.<sup>82</sup> Однако Vagtsack считает подвижность опорных зубов одной из причин неудачных результатов,<sup>83</sup> и в исследовании Marinello и соавт. уровень неудачных результатов для шин был на 13 % выше, чем для несъемных частичных протезов.<sup>66</sup> При использовании адгезивного протеза как шинирующего особое внимание следует уделить препарированию элементов, обеспечивающих устойчивость конструкции на опорных зубах. По данным упоминавшегося ранее исследования Marinello и соавт., создание проточек на опорных зубах шинирующих протезов повышало шансы успешного результата почти на 15 %.<sup>66</sup>

Таблица 28-1. Долговечность адгезивных несъемных частичных протезов<sup>13-15,39,47,48,57-77</sup>

Автор	Год	Тип ретенции	Пребывание в полости рта, мес	Число протезов	Число сохранившихся протезов	Процент успешных результатов
Barrack/Bretz <sup>75</sup>	1993	Протравливание	68	127	118	93
Bergendahl et al. <sup>58</sup>	1983	Перфорации	33	100	71	71
Chang et al. <sup>72</sup>	1991	Протравливание	47	43	28	53
Clyde/Boyd <sup>68</sup>	1988	Протравливание	60	122	109	89
Creugers et al. <sup>63</sup>	1986	Перфорации	18	32	24	75
		Перфорации (проксимальное расширение)	18	29	23	79
		Протравливание металла	18	40	38	95
Creugers et al. <sup>71</sup>	1990	—	60	203	126	62
Denehy/Howe <sup>14</sup>	1979	Перфорации	36	30	27	90
Ekstrand <sup>61</sup>	1984	—	36	120	98	82
Eshleman et al. <sup>15</sup>	1979	Перфорации	36	39	33	85
Ferrari et al. <sup>70</sup>	1989	Протравливание	30	209	188	90
Hansson/Moberg <sup>74</sup>	1992	Протравливание	41	34	32	94
Hudgins <sup>39</sup>	1985	Шероховатые частицы	18	27	26	96
Kuhlke/Drennon <sup>13</sup>	1977	Перфорации	48	23	20	87
La Barre/Ward <sup>60</sup>	1984	Протравливание	12	45	41	91
Livaditis <sup>48</sup>	1981	Протравливание	12	66	64	96
Marinello et al. <sup>65</sup>	1987	Протравленный металл НЧП	18	153	127	83
		Литой металл НЧП	18	127	112	88
		Перфорации НЧП	18	44	25	57
		Воздушно-абразивная обработка НЧП	18	54	48	89
Marinello et al. <sup>66</sup>	1988	Протравленные металлические шины	18	95	66	70
		Литые сетчатые шины	18	17	11	65
		Шины после воздушно-абразивной обработки	18	5	4	80
Olin et al. <sup>73</sup>	1990	Протравливание	60	96	85	89
Priest/Donatelli <sup>67</sup>	1988	Перфорации	51	3	1	33
		Литая сетка	42	2	2	100
		Электрохимическое протравливание	26	38	30	79
		Химическое протравливание	7	15	15	100
Rammelsberg et al. <sup>76</sup>	1993	Протравливание	84	141	117	83
Shaw/Tay <sup>47</sup>	1982	Перфорации	44	46	37	80
Thayer et al. <sup>77</sup>	1993	Перфорации	87	44	27	61
		Протравленный металл	87	41	25	61
Thompson/Wood <sup>62</sup>	1986	—	41	180	140	78
van der Veen et al. <sup>64</sup>	1987	Перфорации	72	64	54	84
Williams et al. <sup>59</sup>	1984	Перфорации	72	63	53	84
Williams et al. <sup>69</sup>	1989	Перфорации и протравливание	120	90	100	83
Yankelson/Myers <sup>57</sup>	1980	Перфорации	24	97	75	77

**Замещение одного жевательного зуба.** Замещение нескольких зубов с помощью этой конструкции возможно, однако является процедурой с повышенным риском. Уровень неудачных результатов для адгезивных несъемных частичных протезов из более трех единиц на 10 % выше, чем у конструкций из трех единиц.<sup>66</sup> Адгезивные НЧП из более трех единиц должны использоваться только при определенных смягчающих обстоятельствах, например при противоположном съемном частичном протезе, который будет оказывать меньшую окклюзионную нагрузку. При более двух опорных элементах уровень неудачных результатов для этих несъемных частичных протезов в 2,5 раза выше, чем у адгезивных НЧП только с двумя опорными элементами.<sup>72</sup>

## Противопоказания

**Обширный кариес.** Адгезивный несъемный частичный протез покрывает относительно небольшую поверхность и обладает ретенцией за счет адгезии к эмали, однако при кариозном поражении любой величины требуется изготовление более традиционного протеза.

**Чувствительность к никелю.** Элементом большинства адгезивных несъемных частичных протезов является протравленная поверхность хромоникелевого сплава, поэтому при чувствительности пациента к никелю следует использовать другой сплав или другой тип протеза.

**Глубокое вертикальное перекрытие.** При таком

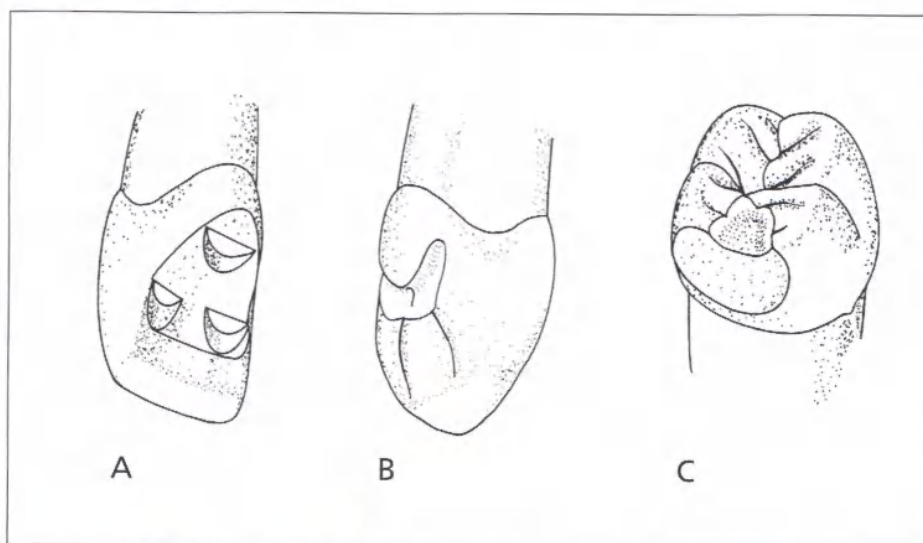


Рис. 28-3. Вертикальными ограничителями для адгезивного несъемного частичного протеза могут быть плоская площадка (А), V-образная накладка на язычном бугорке зуба (В) или окклюзионная накладка (С)

Таблица 28-2. Толщина эмали на язычной поверхности верхних передних зубов, мм<sup>94</sup>

Зуб	Расстояние от эмалево-цементного соединения, мм					
	1	2	3	4	5	6
Центральный резец	0,3	0,5	0,6	0,7	0,7	0,7
Боковой резец	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,7
Клык	0,2	0,4	0,6	0,7	0,9	0,9

окклюзионном соотношении необходимо удалить столько эмали на язычной поверхности верхних резцов, что произойдет серьезное ухудшение ретенции из-за низкой прочности соединения с обнаженным дентином.

## Препарирование зубов

Ранние адгезивные несъемные частичные протезы с кислотным протравливанием изготавливались без препарирования опорных зубов.<sup>10,12</sup> Несмотря на высказывания некоторых авторов о минимальном препарировании зубов или его отсутствии для данного типа протезов и подчеркивание этим их обратимости,<sup>84,85</sup> многие специалисты используют различные элементы препарирования для повышения устойчивости адгезивных несъемных частичных протезов.

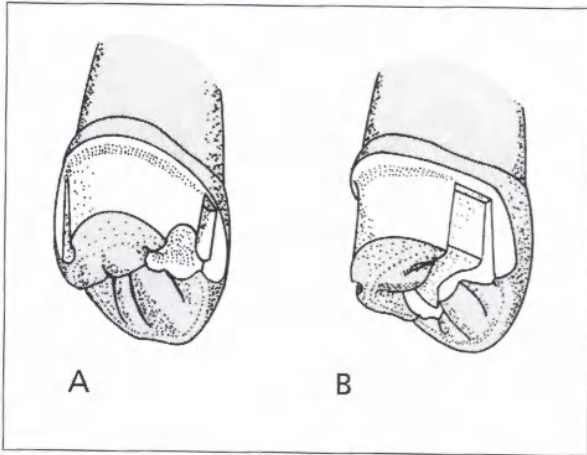
Препарирование зуба состоит из обработки осевой поверхности и формирования направляющих плоскостей на проксимальных поверхностях с небольшим переходом на вестибулярную поверхность для создания вестибулярно-язычного замка.<sup>86-88</sup> Для увеличения устойчивости опорного элемента препарирование должно охватывать не менее 180°

по периметру зуба.<sup>89</sup> Препарирование должно быть как можно шире, чтобы обеспечить максимальную поверхность адгезивного соединения. В прошлом это было проблемой. Для ряда ранних неудачных реставраций было характерно охватывание слишком малой поверхности, чтобы иметь достаточную устойчивость к смещению.<sup>90</sup> Необходимо формирование границы препарирования, даже если это не более чем очень легкий желобок, с расположением приблизительно на 1 мм выше десневого края.<sup>47,83,89,91</sup>

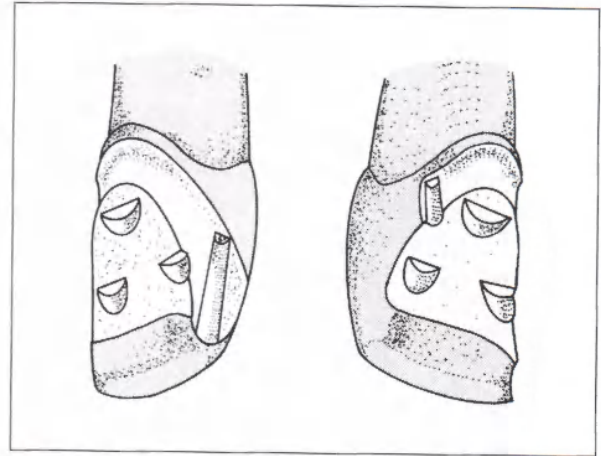
При препарировании зубов под опорные элементы адгезивного несъемного частичного протеза с кислотным протравливанием окклюзионное разобщение требуется для очень немногих зубов. В частности, для верхних резцов необходимо препарирование язычной поверхности на 0,5 мм.<sup>59,92,93</sup> Данные толщины эмали на язычной поверхности верхних передних зубов представлены в табл. 28-2.<sup>94</sup> В связи с ограниченной толщиной эмали вблизи эмалево-цементного соединения этот тип реставрации нельзя использовать у пациентов с выраженным вертикальным перекрытием при прикусе II класса.<sup>95</sup>

На всех препарируемых зубах формируют вертикальные ограничители: две или три плоские площадки на язычной поверхности резца,<sup>83,90,96</sup> ложе для накладки на язычном бугорке клыка<sup>86</sup> или ложе для окклюзионной накладки на премоляре или моляре (рис. 28-3).<sup>51,97</sup> Wilkes считает накладки доминирующим элементом препарирования, обеспечивающим устойчивость и жесткость.<sup>98</sup> Окклюзионная накладка передает на опорные зубы нагрузку, приложенную на промежуточную часть.<sup>99</sup> Barrack настоятельно рекомендует использовать две накладки.<sup>51,100</sup>

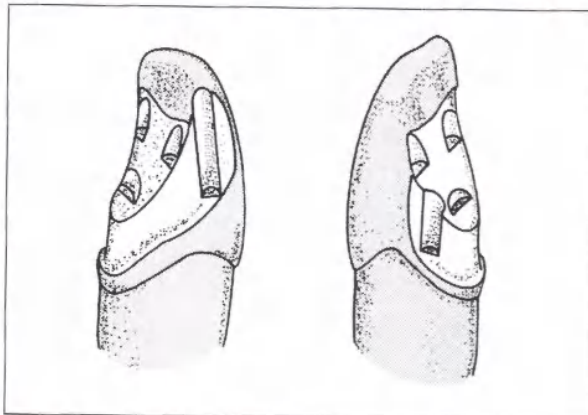
Элементами препарирования опорных зубов для адгезивного несъемного частичного протеза с кислотным протравливанием, которые обеспечивают устойчивость, обычно являются проточки (рис. 28-4, А).<sup>60,89,101,102</sup> По данным одного исследования, проточки повышают устойчивость к смещению опорных элементов на передних зубах на 31–77 %, <sup>103</sup> и на 81 % — по данным другого исследо-



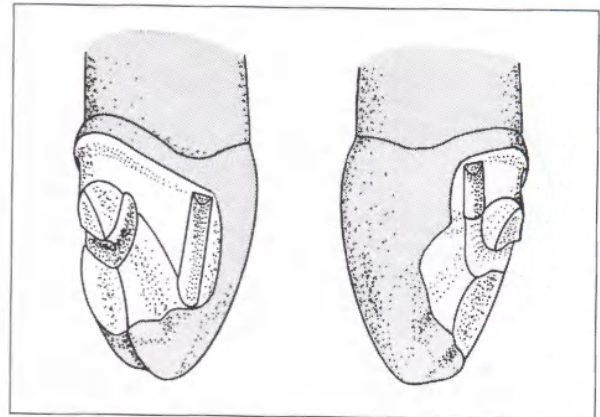
**Рис. 28-4.** Для устойчивости опорных элементов адгезивного несъемного частичного протеза чаще всего препарируют проточки (А), но для этой цели также можно использовать коробчатую полость, оставшуюся после амальгамной реставрации (В)



**Рис. 28-5.** Препарирование верхнего резца для адгезивного опорного элемента



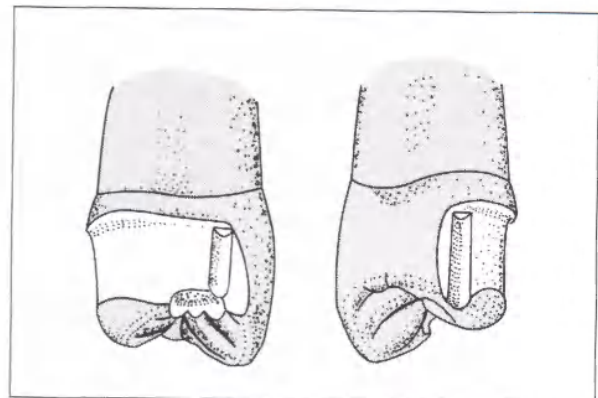
**Рис. 28-6.** Препарирование нижнего резца для адгезивного опорного элемента



**Рис. 28-7.** Препарирование верхнего клыка для адгезивного опорного элемента

вания.<sup>86</sup> Однако имеющуюся амальгамную реставрацию удаляют полностью или почти всю, чтобы использовать коробчатую полость (рис. 28-4, В).<sup>104</sup> Весь окклюзионный контур имеющейся амальгамной реставрации включается в контур окклюзионной накладке опорного элемента.<sup>75</sup> При пересечении края опорного элемента с границей амальгама-эмаль существует большая вероятность микропроницаемости вокруг этого края.<sup>104</sup>

На всех представленных примерах препарирования верхнего (рис. 28-5) и нижнего резцов (рис. 28-6), клыка (рис. 28-7), верхних премоляров (рис. 28-8) и нижнего второго премоляра (рис. 28-9) проксимальная проточка расположена около вестибулярно-проксимального линейного угла со стороны дефекта зубного ряда. На противоположной стороне язычного бугорка зуба имеется вторая проточка, которая обеспечивает охватывающий эффект опорного элемента и устойчивость. Обе проточки должны располагаться в эмали.



**Рис. 28-8.** Препарирование верхнего премоляра для адгезивного опорного элемента



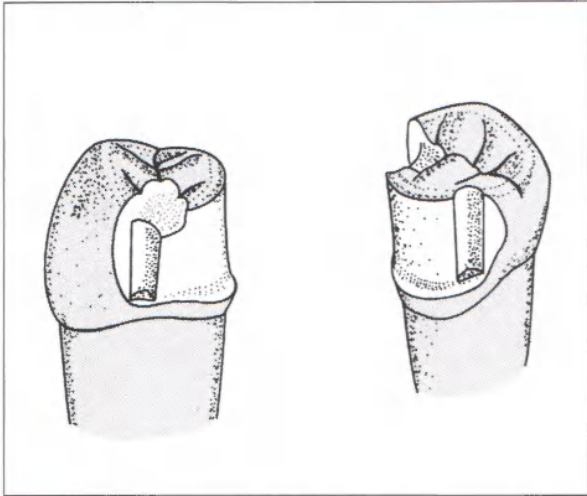


Рис. 28-9. Препарирование нижнего второго премоляра для адгезивного опорного элемента

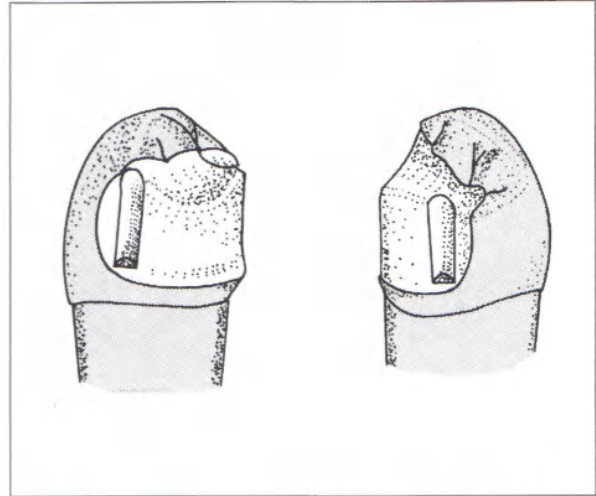


Рис. 28-10. Препарирование нижнего первого премоляра для адгезивного опорного элемента

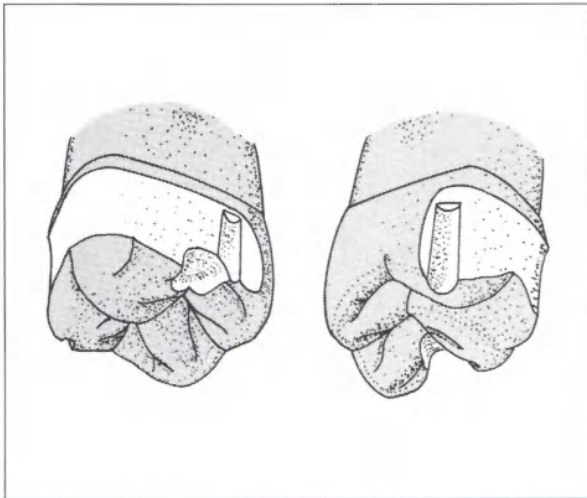


Рис. 28-11. Препарирование верхнего моляра для адгезивного опорного элемента

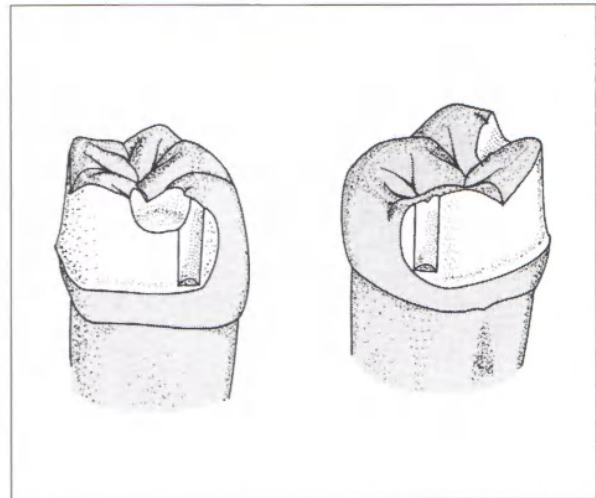
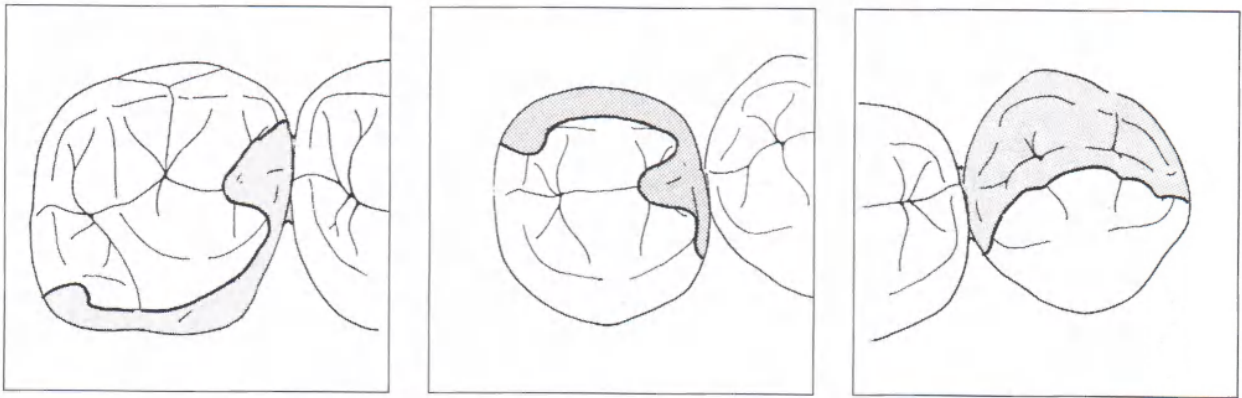
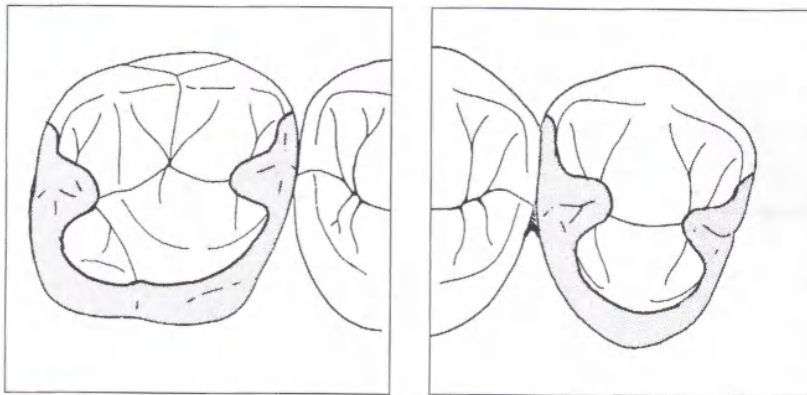


Рис. 28-12. Препарирование нижнего моляра для адгезивного опорного элемента

Рис. 28-13. Варианты каркаса адгезивного несъемного частичного протеза в области жевательных зубов:



А. Стандартный. Две проточки, одна в области вестибулярно-проксимального угла со стороны дефекта зубного ряда и одна в области противоположного язычно-проксимального угла, с покрытием  $\geq 180^\circ$  осевой поверхности

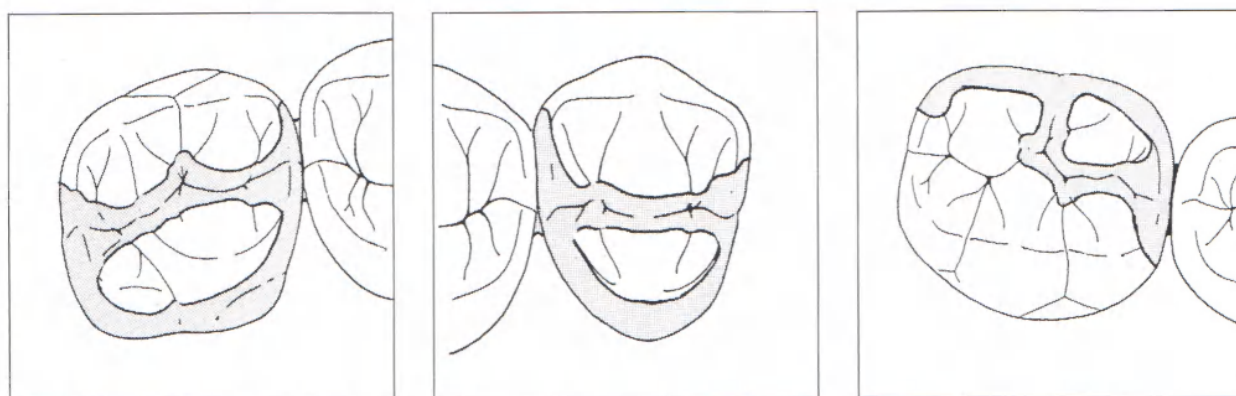
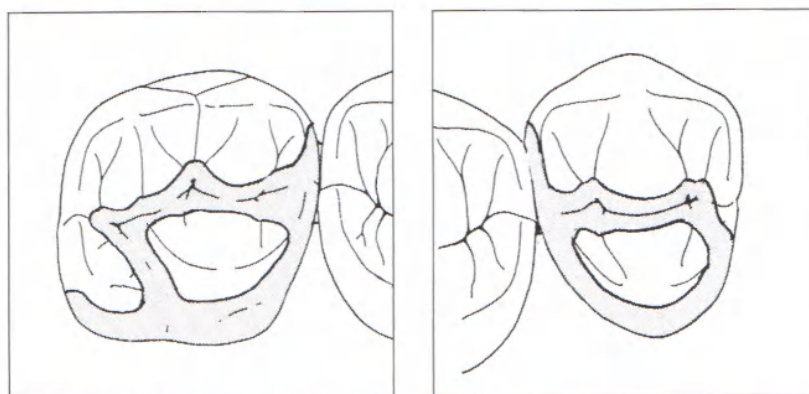


В. С двумя окклюзионными накладками. В этом варианте, предложенном Barack,<sup>51</sup> осевая поверхность перекрыта в области обеих проксимальных стенок, и две окклюзионные накладки расположены около центральной фиссуры у медиально-окклюзионного и дистально-окклюзионного края. Они обеспечивают устойчивость к смещению под действием окклюзионных сил

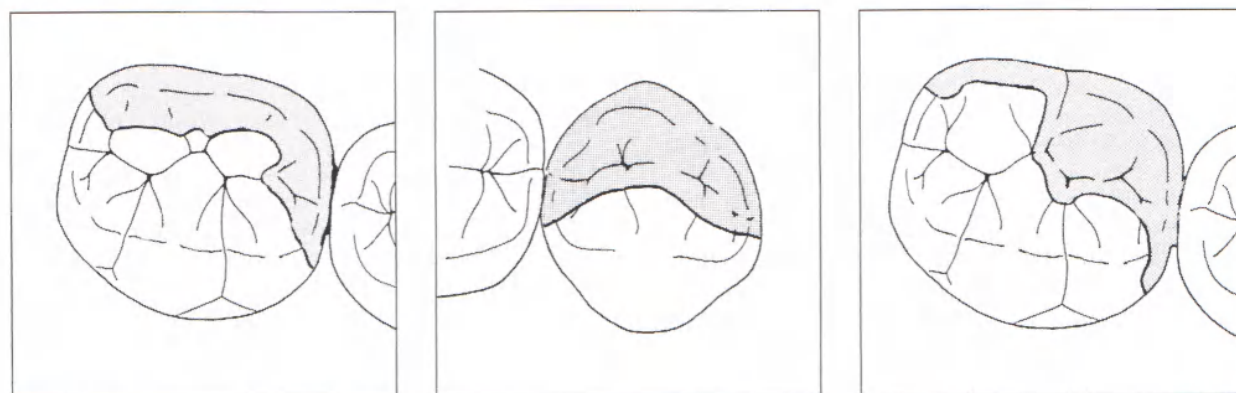
Препарирование нижнего первого премоляра (рис. 28-10) немного отличается от других премоляров. После препарирования ложа для окклюзионной накладки остается очень мало цельной структуры зуба на небольшом язычном бугорке большинства первых премоляров, поэтому ее заменяют покрытием всего небольшого язычного бугорка. Покрытие окклюзионной поверхности, когда оно не нарушает окклюзию, является отличным способом увеличения поверхности и упрочнения опорного элемента.<sup>105</sup> В заключение рассматривается препарирование моляров. Препарирование верхнего (рис. 28-11) и нижнего моляров (рис. 28-12) очень похоже на обработку премоляров.

Каркас можно упрочнить за счет покрытия язычных бугорков, как было описано для премоляров (рис. 28-13), которое обеспечивает жесткость. Окклюзионные вкладки могут располагаться в анатомических фиссурах, например в язычной или дистально-язычной. Покрытие осевой поверхности можно продолжить за проксимальным контактом для соединения с окклюзионными накладками или вкладками. Любое расширение вдоль окклюзионной фиссуры предупреждает прогибание краев или «крыловидного элемента».

Рис. 28-13. Продолжение



*С. Петлевидный.* Эти элементы имеют форму окклюзионных вкладок, соединенных с каркасом проточкой на язычной или проксимальной поверхности. Они скрепляют плечи опорных элементов

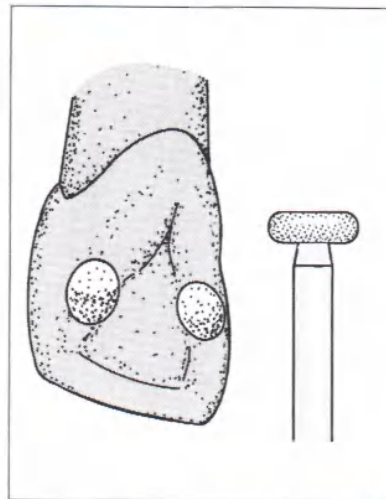


*Д. С покрытием язычного бугорка.* Язычные бугорки нижних моляров и премоляров могут быть перекрыты для укрепления опорного элемента против деформации

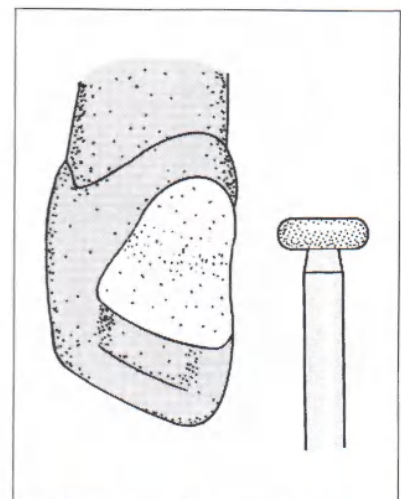
*Е. При наклоне моляров.* Медиальные и особенно медиально-язычные бугорки нижних наклоненных моляров, которые расположены вне окклюзии, могут быть перекрыты для улучшения окклюзионного соотношения и устранения задержки пищи



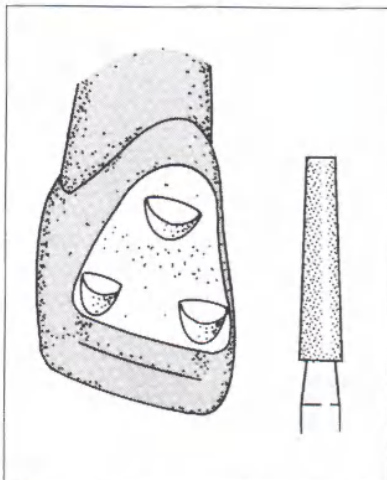
**Рис. 28-14.** Оклюзионные отметки: артикуляционная бумага



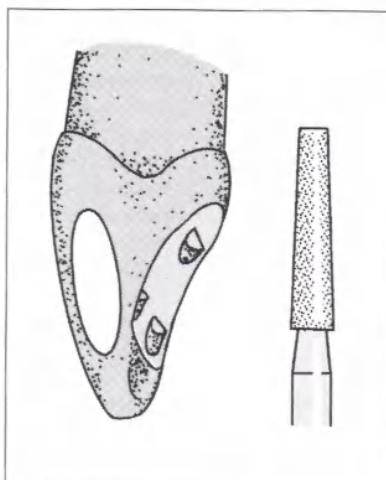
**Рис. 28-15.** Оклюзионное разобщение: малый колесовидный алмазный бор



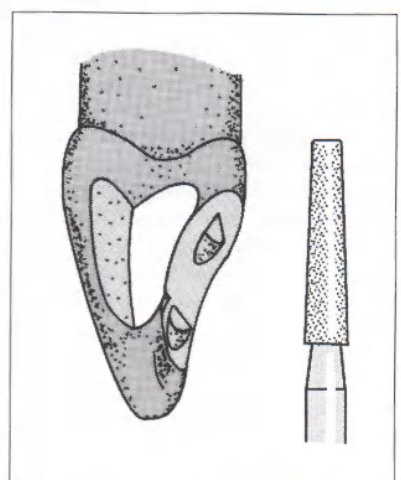
**Рис. 28-16.** Препарирование язычной поверхности: малый колесовидный алмазный бор



**Рис. 28-17.** Плоские площадки: конусовидный алмазный бор с плоской вершиной



**Рис. 28-18.** Препарирование проксимальной поверхности (вестибулярный сегмент): конусовидный алмазный бор с плоской вершиной



**Рис. 28-19.** Препарирование проксимальной поверхности (язычный сегмент): конусовидный алмазный бор с плоской вершиной

### Принадлежности для препарирования

1. Высокоскоростной наконечник.
2. Артикуляционная бумага.
3. Малый колесовидный и короткий шиловидный алмазные боры.
4. Конусовидные алмазные боры с плоской и закругленной вершинами.

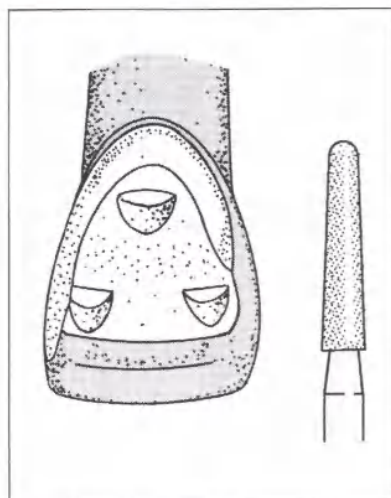
### Последовательность препарирования

Представлена последовательность препарирования верхнего резца. Вначале с помощью артикуляционной ленты отмечают центральные окклюзионные контакты (рис. 28-14).<sup>96</sup>

Для достаточного окклюзионного разобщения в этой области на глубину 0,5 мм используют малый колесовидный алмазный бор (рис. 28-15). Этот этап необходим только для верхних передних зубов.

Тем же малым колесовидным бором препарируют вогнутую поверхность по всему язычному бугорку резца, формируя разобщение 0,5 мм с язычной стороны (рис. 28-16). Это препарирование завершают на расстоянии 1,5–2 мм от режущего края или непосредственно со стороны режущего края от наиболее близкого к нему окклюзионного контакта. Конусовидным алмазным бором с плоской вершиной на язычной поверхности зуба препарируют плоские выемки или площадки для устойчивости к смещению в сторону десны (рис. 28-17).

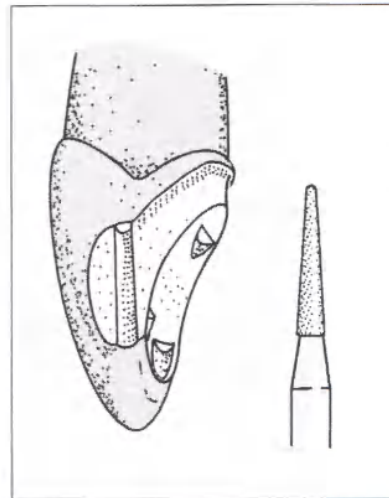
Препарирование осевой поверхности со стороны дефекта зубного ряда проводят конусовидным алмазным бором с



**Рис. 28-20.** Препарирование язычной осевой поверхности: конусовидный алмазный бор с закругленной вершиной



**Рис. 28-21.** Проточка на язычном бугорке: короткий шиловидный алмазный бор



**Рис. 28-22.** Проксимальная проточка: короткий шиловидный алмазный бор

закругленной вершиной, формируя узкую плоскую поверхность слегка вестибулярно от вестибулярно-проксимального линейного угла (рис. 28-18), что позволяет создать вестибулярный захват для повышения устойчивости. Этот элемент на верхних передних зубах будет менее заметен, чем на нижних. Вторую плоскость формируют с язычной стороны от первой тем же алмазным бором (рис. 28-19).

Легкое вертикальное препарирование осевой язычной поверхности проводят от двухплоскостной области препарирования проксимальной осевой поверхности вокруг язычного бугорка, немного не доходя до проксимального контакта на противоположной от дефекта стороне язычного бугорка (рис. 28-20). Толщина осевых стенок опорного элемента будет больше, чем глубина препарирования осевой поверхности зуба, вызывая увеличение контуров осевой стенки литого опорного элемента. Для уменьшения любого разрушительного действия на пародонт границу препарирования оставляют в виде очень легкого желобка на расстоянии приблизительно 1 мм над уровнем десны по всей его длине.

У вестибулярного расширения препарирования на противоположной стороне язычного бугорка коротким шиловидным бором формируют короткую проточку (рис. 28-21). Кроме придания дополнительной жесткости опорному элементу проточка будет повышать его устойчивость. Тем же тонким алмазным бором препарировывают проточку вблизи захвата или раздела между вестибулярной и язычной плоскостями препарирования проксимальной осевой поверхности со стороны дефекта зубного ряда (рис. 28-22).

## Изготовление каркаса

Для адгезивного несъемного частичного протеза имеет значение форма каркаса. Она неразделимо связана с препарированием, так как протяженность опорных элементов будет зависеть от препарирования. У готовой реставрации

должна быть достаточная толщина металла для сопротивления деформации и/или смещению.

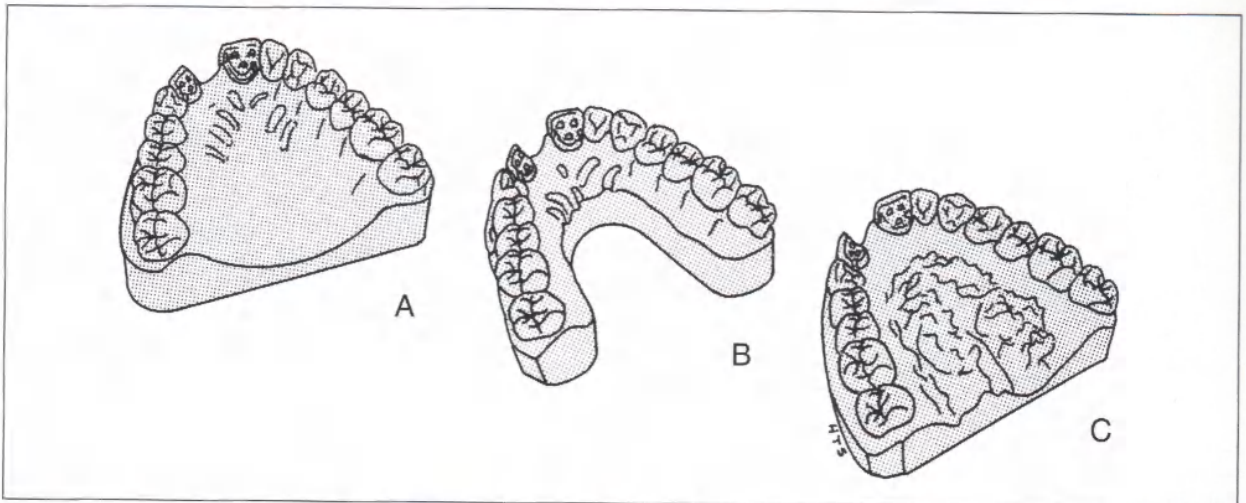
С помощью фотоэластического анализа напряжения Caputo и соавт. установили, что напряжения можно значительно снизить за счет утолщения охватывающих плеч опорного элемента до 0,6 мм и включения в конструкцию проксимальных расширений.<sup>99</sup> При недостаточном уменьшении напряжения в плечах опорного элемента будет происходить усталостное разрушение подлежащего адгезивного фиксирующего материала.

## Принадлежности для дублирования

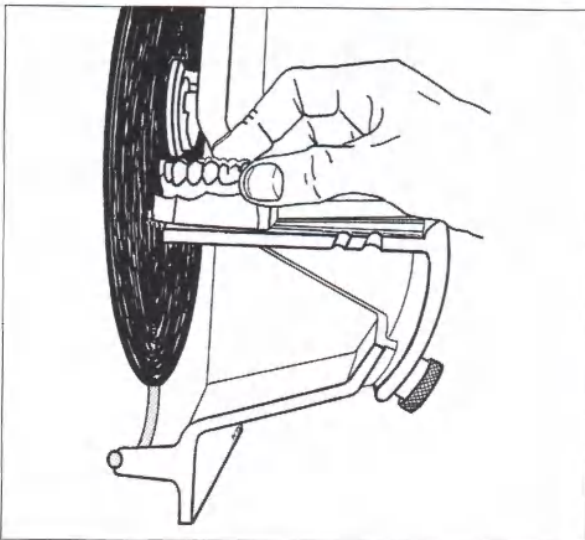
1. Полная гипсовая рабочая модель.
2. Короткий металлический литниковый конус с плоской вершиной.
3. Инструмент для воскового моделирования РКТ № 1, липкий воск, газовая горелка.
4. Дублирующая кювета, мольдин, дублирующий гидроколлоидный материал.
5. Вак-У-Миксер 500 мл, вакуумная трубка.
6. Вибростол.
7. Мерник для воды, шпатель, кисточка, формовочная масса.
8. Металлический литниковый конус.

## Дублирование рабочей модели

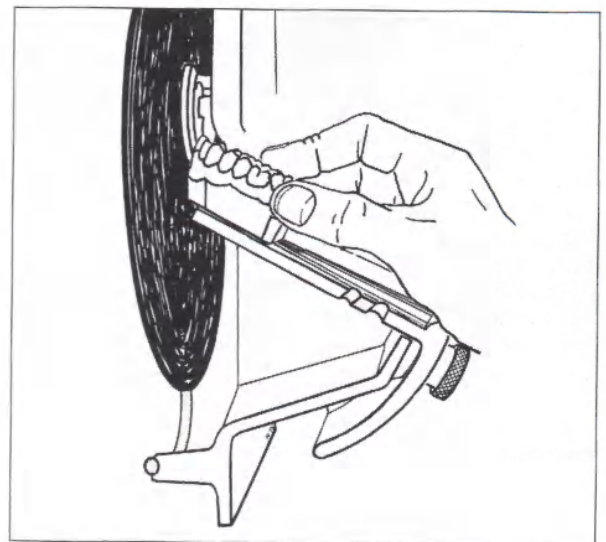
Моделирование каркаса завершают на огнеупорной модели, которую получают при дублировании полной гипсовой рабочей модели. Дублируемая модель должна быть полноценной, с гладкой центральной частью (рис. 28-23). Модели подковообразной формы или с неровной, шероховатой поверхностью в области язычного пространства являются непригодными.



**Рис. 28-23.** Модель должна иметь гладкую, полноценную центральную часть (А). Подковообразные модели без центральной части (В) и с неровной центральной частью (С) не пригодны



**Рис. 28-24.** Для дублирования край модели обрезают перпендикулярно основанию



**Рис. 28-25.** Край нельзя наклонять к основанию, как показано здесь

Для исключения поднутрений край модели обрезают так, чтобы стороны были перпендикулярны основанию (рис. 28-24). При обрезании с уклоном к основанию (рис. 28-25) образуется выраженное поднутрение, которое будет препятствовать удалению модели из дублирующего материала. Потребуется дополнительный этап для «блокирования».

Поры и все глубокие поднутрения в области мягких тканей на вестибулярной поверхности заполняют мольдином. Фиксируют короткий металлический литниковый штифт с плоской вершиной (рис. 28-26). Цоколь модели замачивают в воде приблизительно 30 мин. При погружении всей модели возможно размывание ее поверхности в области препарированных опорных зубов, а их точное воспроизведение является обязательным условием.

Модель помещают на основание дублирующей кюветы и фиксируют положение небольшим кусочком мольдина с каждой стороны модели (рис. 28-27). Заполняют все поднутрения по краю основания. Тонкую полоску мольдина наносят по краю основания кюветы для создания герметизации при наложении кюветы на основание. Верхнюю часть кюветы помещают над основанием и заполняют дублирующим гидроколлоидным материалом (дублирующий материал Реди-Микс, Тикониум; Ready-Mix Duplicating Material, Ticonium Co) (рис. 28-28). Кювету помещают на циркулирующую водяную баню и оставляют для охлаждения в течение 45 мин.

После отверждения дублирующего материала верхнюю часть кюветы удаляют от основания и отделяют модель от

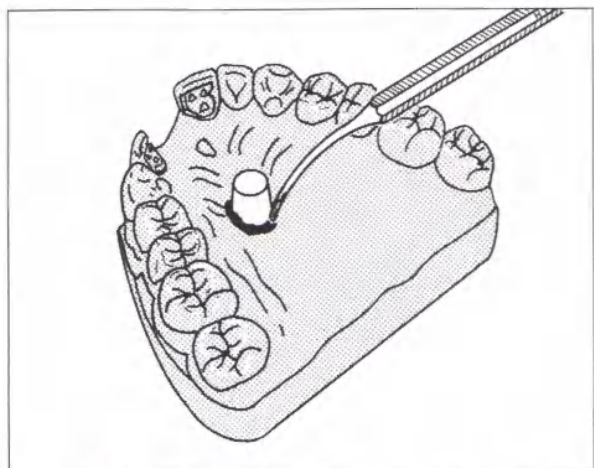


Рис. 28-26. Короткий алюминиевый конус фиксируют воском в небной части модели

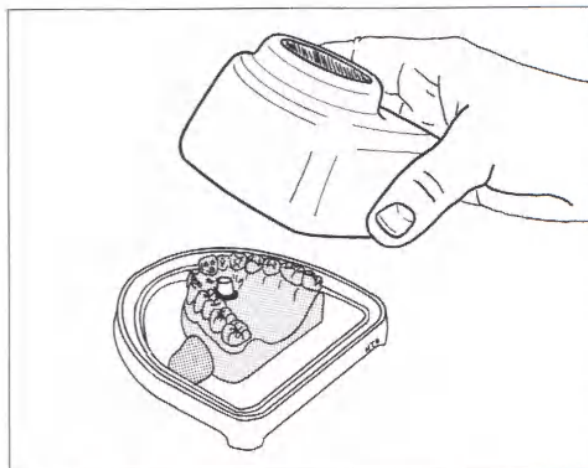


Рис. 28-27. Модель помещают на основание дублирующей кюветы и накрывают верхней частью

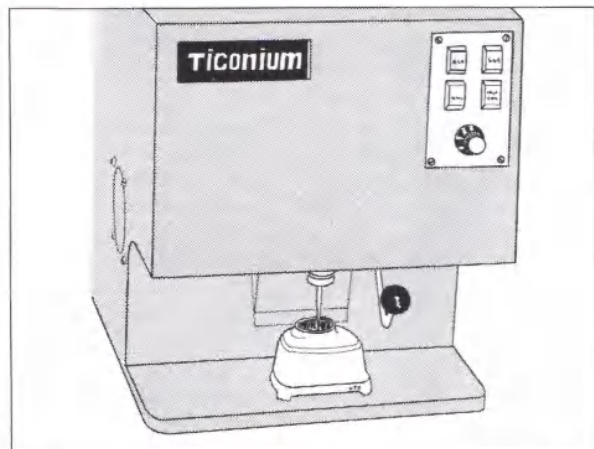


Рис. 28-28. Кювету заполняют дублирующим материалом

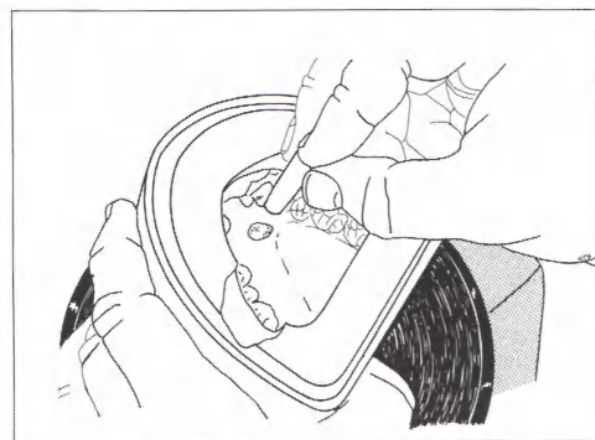


Рис. 28-29. В отверстие в небной части формы вставляют длинный алюминиевый конус

гидроколлоида. Замешивают формовочную массу (Инвестик, Тикониум; Investic) и помещают конический металлический литниковый конус в коническое углубление, созданное в небной области формы коротким металлическим литниковым штифтом (рис. 28-29). Формовочную массу заливают в форму и оставляют для отверждения в течение 60 мин (рис. 28-30).

Через 1 ч дублирующий материал разламывают и из центральной части модели удаляют металлический конус (рис. 28-31). Огнеупорную модель обрезают на триммере для моделей. Ее помещают в сушильную печь на 1 ч при 82–93 °С. Огнеупорную модель переносят в металлическую корзину глубокой обжарочной емкости и погружают в разогретый до 149 °С пчелиный воск (рис. 28-32). Когда воск начнет пузыриться, выдерживают 15 с. Модель извлекают и оставляют для охлаждения. При этом происходит изоляция модели и обеспечивается гладкая, плотная поверхность восковой модели (рис. 28-33). Огнеупорную модель помещают в безопасное место, где она не будет повреждена, и начинают моделирование с изготовления пластмассовых колпачков.

### Принадлежности для моделирования

1. Гипсовый штамп.
2. Лобзик, ювелирное полотно.
3. Смазочное средство, маленькая кисточка.
4. Мономер и порошок пластмассы (Дюралэй).
5. Смесительные ячейки (2 шт.).
6. Прямой наконечник, бумажный диск на дискодержателе, большая фреза для обработки акриловой пластмассы.
7. Микрометр Айвонсона.
8. Газовая горелка, инструмент для воскового моделирования РКТ № 2, гладилка в форме бобрового хвоста.
9. Синий воск для вкладок.
10. Гладилка Холленбэка, каплевидная гладилка (cleoid), ложкообразный экскаватор.
11. Пинцет.

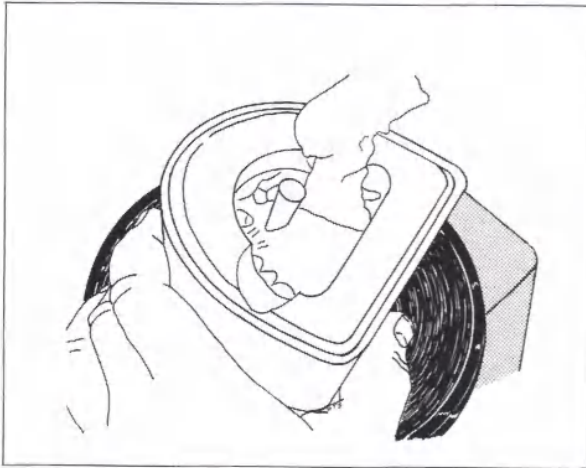


Рис. 28-30. Формовочную массу аккуратно заливают в форму с одной стороны при осторожной вибрации кюветы

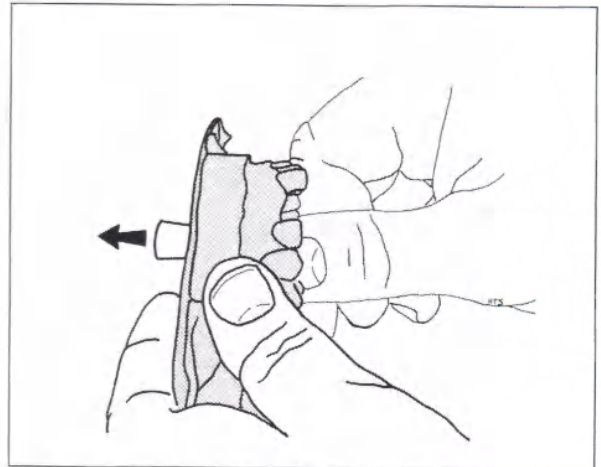


Рис. 28-31. Для удаления верхину алюминиевого литникового конуса резко выталкивают из модели

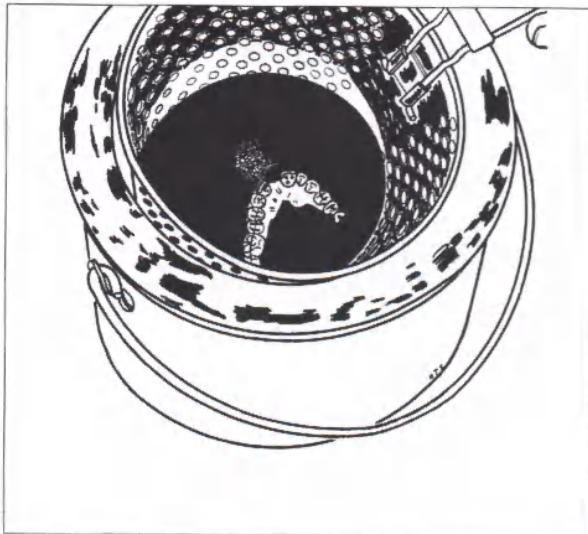


Рис. 28-32. Модель для изоляции погружают в горячий пчелиный воск

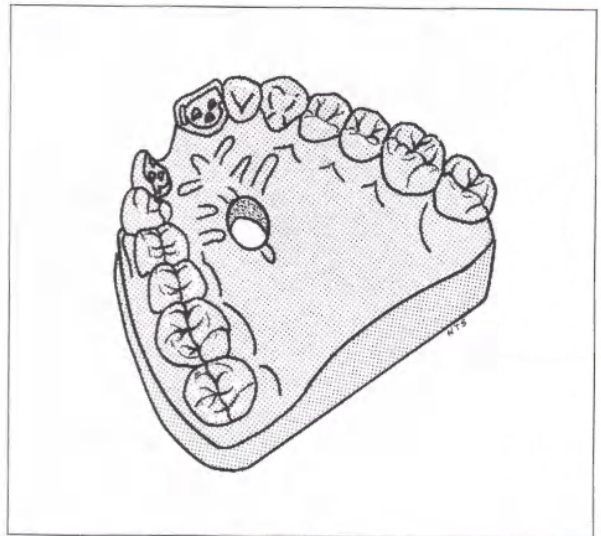


Рис. 28-33. Изолированная огнеупорная модель готова для воскового моделирования и формования

## Изготовление пластмассовых колпачков

Получают вторую отливку, заливая денситовым гипсом только отпечатки препарированных опорных зубов в рабочем оттиске. После отверждения гипса модель удаляют из оттиска и срезают лишний гипс от препарированных зубов. Препарированные зубы разделяют лобзиком или сепарационным диском. Полученные таким образом штампы обрезают, удаляя гипс с апикальной стороны от придесневой границы препарирования без образования в этой области значительного углубления.

Масляным смазочным средством для штампов покрывают каждый штамп и избыток стряхивают (рис. 28-34). На каждый штамп наносят одну или две капли мономера

(Дюралэй) (рис. 28-35). Посыпают достаточным количеством порошка, чтобы закрыть всю препарированную поверхность (рис. 28-36). Добавляют еще одну каплю мономера и повторяют процесс до тех пор, пока язычная поверхность штампа будет покрыта пластмассой. Каждый штамп погружают в воду, чтобы полимеризация происходила без испарения мономера (рис. 28-37). Отделяют пластмассовый колпачок от штампа. По краю удаляют тонкий грат, потерев по нему кончиком пальца. Очень толстые участки обрезают бумажным диском (рис. 28-38).

Края срезают на 0,5–1 мм, чтобы они нигде не доходили до границы препарирования. Это позволит в дальнейшем уплотнить воском прилегание краев на огнеупорной модели, когда все моделирование будет завершено. Вновь поме-



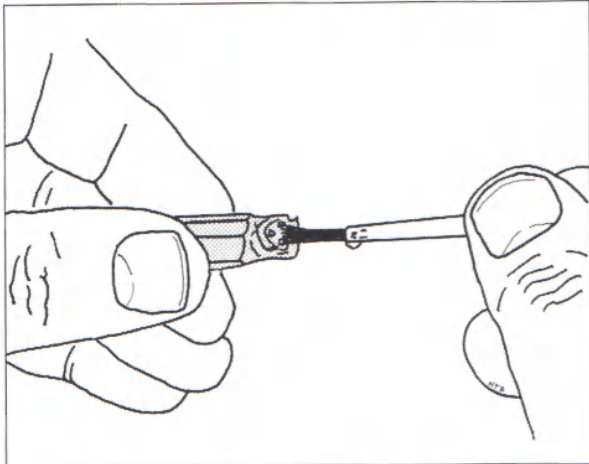


Рис. 28-34. Штамп покрывают смазочным средством

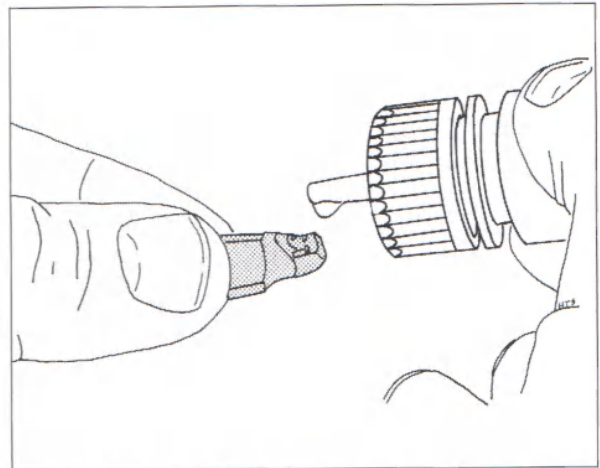


Рис. 28-35. На препарированную поверхность опорного зуба наносят мономер

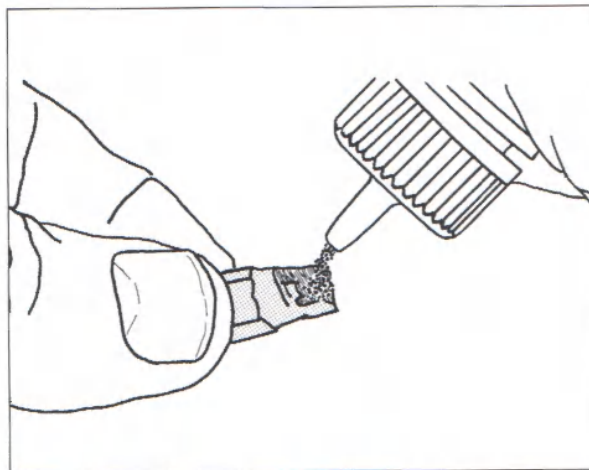


Рис. 28-36. На штамп насыпают небольшое количество порошка пластмассы

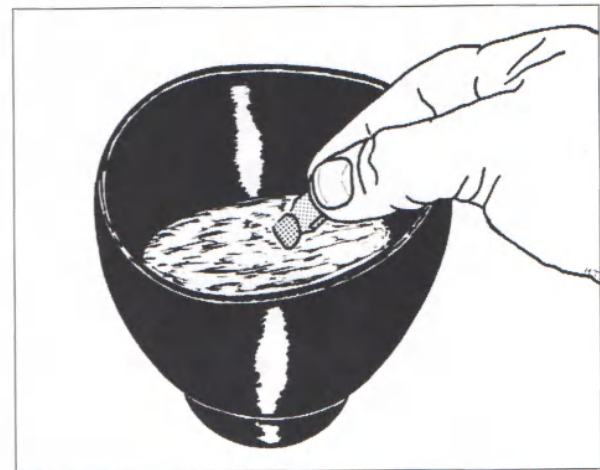


Рис. 28-37. Штамп помещают в воду до полной полимеризации

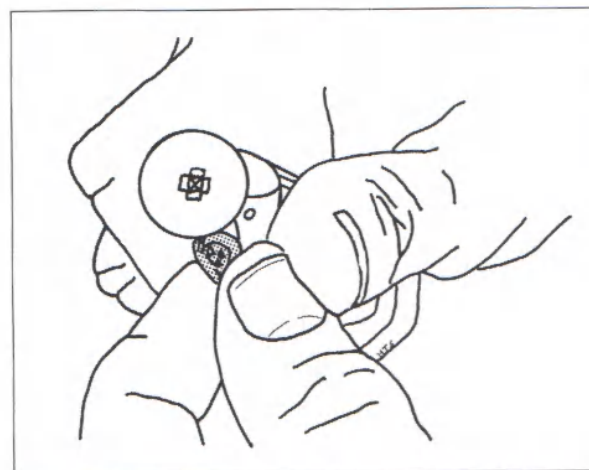


Рис. 28-38. Края колпачков обрезают бумажным диском

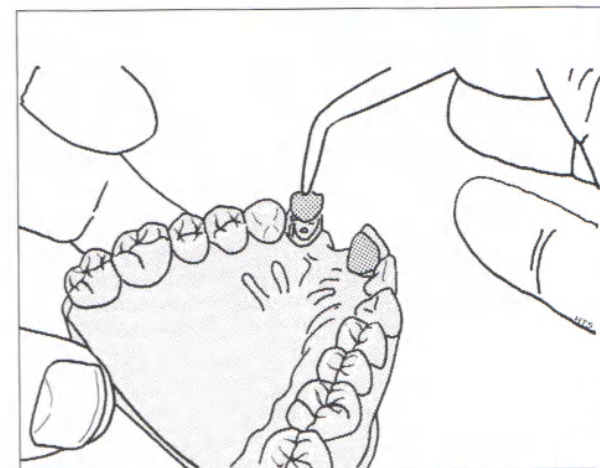
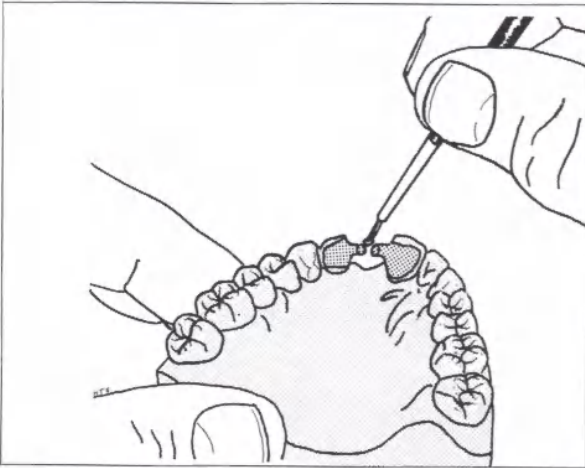
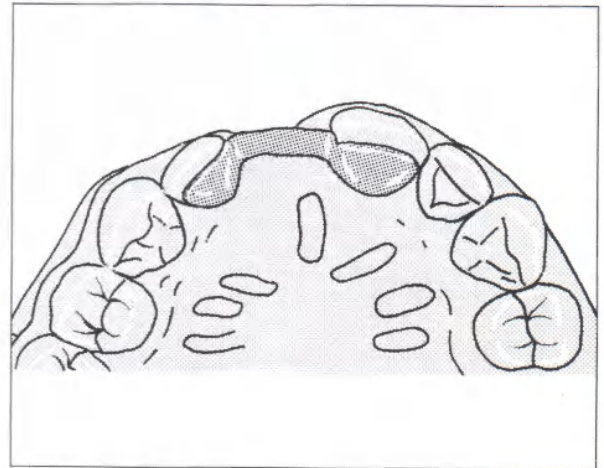


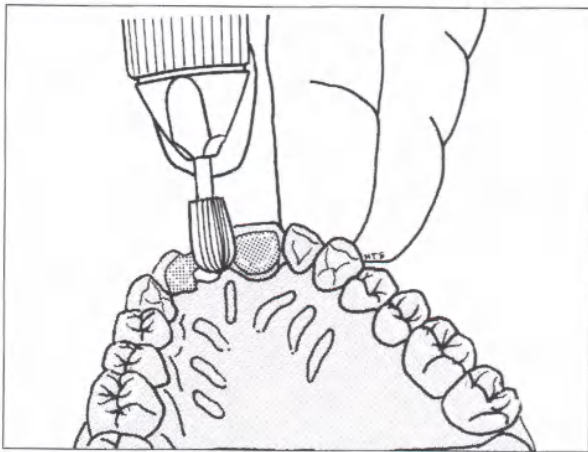
Рис. 28-39. Пластмассовый колпачок устанавливают на препарированном опорном зубе на рабочей модели



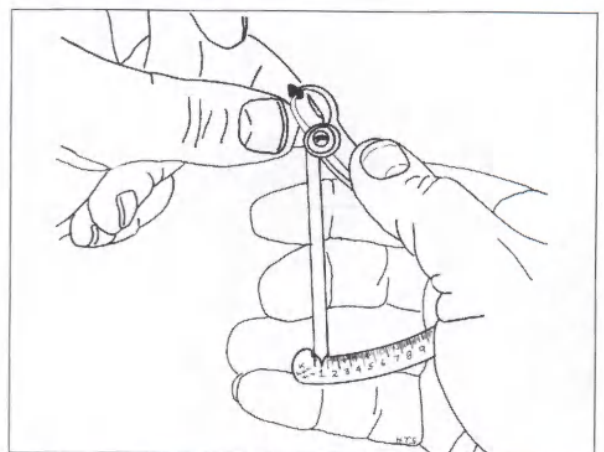
**Рис. 28-40.** Над областью дефекта зубного ряда моделируют пластмассовые выступы почти до полного их соединения



**Рис. 28-41.** Пластмассовая перемычка должна иметь достаточную вестибулярно-язычную толщину, чтобы она не сломалась и не выступала слишком далеко в вестибулярную и язычную стороны



**Рис. 28-42.** Лишнюю пластмассу удаляют и язычную поверхность сглаживают фрезой для акриловой пластмассы



**Рис. 28-43.** Толщину опорных элементов измеряют микрометром

щают колпачки на соответствующие штампы, чтобы убедиться в достаточном освобождении всех краев.

Гипсовую рабочую модель покрывают тем же масляным смазочным средством для штампов. Колпачки переносят на гипсовую рабочую модель (рис. 28-39). Формируют узкий выступ в сторону дефекта зубного ряда от проксимальной поверхности каждого колпачка. Для этого маленькую кисточку вначале погружают в мономер, а затем в порошок (рис. 28-40). На этом этапе контакт между выступами не восстанавливают. Модель оставляют до полимеризации пластмассы. Это позволяет произойти основной усадочной деформации до объединения опорных элементов в один блок, иначе в процессе усадки каркас несъемного частичного протеза может деформироваться.

Контролируют язычную толщину пластмассовых колпачков и прилегающей перемычки (рис. 28-41). Проверяют окклюзионный контакт с противоположной моделью и избыточную толщину удаляют большой фрезой для акриловой пластмассы (рис. 28-42). Деталь удаляют с модели и

микрометром измеряют толщину язычной поверхности опорного пластмассового колпачка (рис. 28-43). Толщина должна быть не менее 0,4 мм, предпочтительно ближе к 0,6 мм.

## Восковое моделирование

На пластмассовую перемычку, соединяющую два опорных элемента, добавляют синий воск для вкладок. Воском восстанавливают полный контур промежуточной части (рис. 28-44). Его гравировывают на язычной поверхности, чтобы он был на одном уровне с пластмассовой перемычкой (рис. 28-45). Все поры в пластмассе заполняют воском и сглаживают. Ложкообразным экскаватором или дисковидной гладилкой гравировывают желобки глубиной 1 мм на вестибулярной, язычной и десневой поверхностях промежуточной части. В области режущего края желобки должны

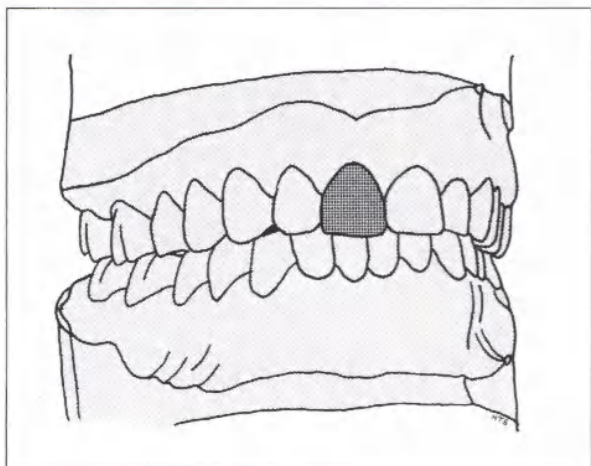


Рис. 28-44. Воском моделируют полный контур промежуточной части с вестибулярной поверхности

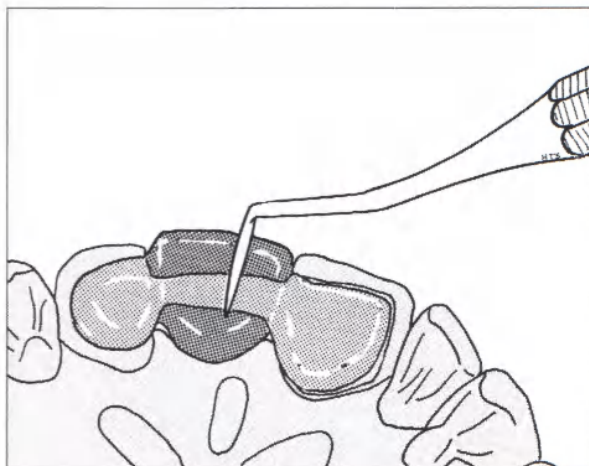


Рис. 28-45. На язычной поверхности воск гравировать до уровня пластмассовой перемычки

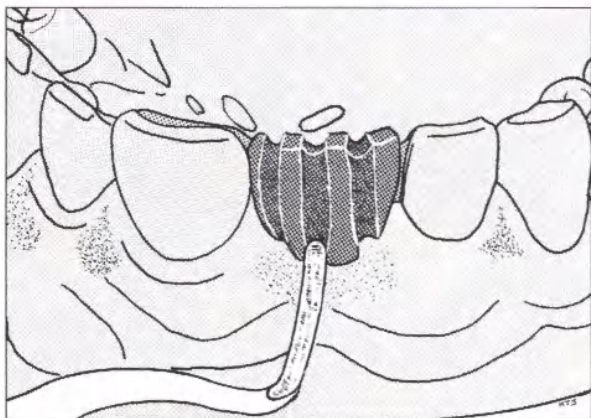


Рис. 28-46. Ориентировочные желобки можно гравировать ложкообразным экскаватором



Рис. 28-47. Гравирование завершают удалением воска между желобками

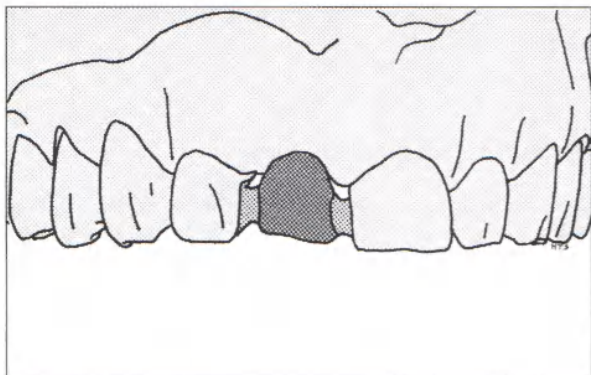


Рис. 28-48. После гравирования промежуточная часть слегка перекрывает вестибулярный скат альвеолярного гребня, поэтому пространство не заметно

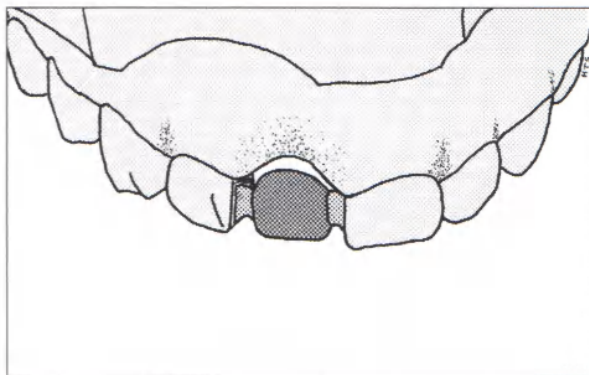
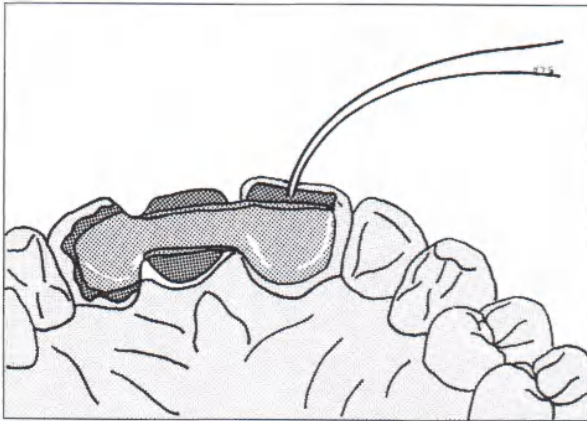
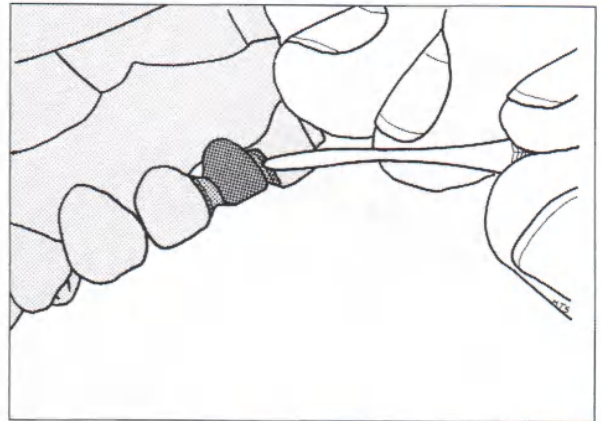


Рис. 28-49. В вестибулярно-десневой проекции видно пространство под гравированной промежуточной частью

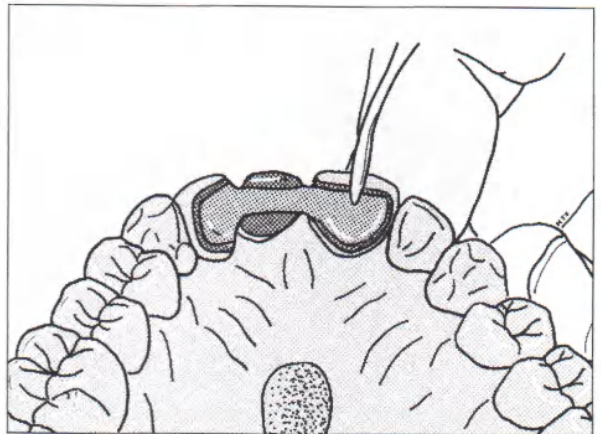


**Рис. 28-50.** С помощью инструмента PCT № 2 на огнеупорной модели по краю каждого опорного элемента добавляют воск для вкладок



**Рис. 28-51.** Вестибулярные края сглаживают и гравировуют гладилкой в форме бобрового хвоста

**Рис. 28-52.** Края с язычной стороны сглаживают гладилкой в форме бобрового хвоста



иметь глубину 1,5 мм (рис. 28-46). Эти желобки обеспечивают достаточную толщину керамики на металлическом каркасе в дальнейшем. Воск гравировуют на глубину желобков (рис. 28-47), повторяя наружные контуры полной формы промежуточной части в уменьшенном размере.

Для создания равномерного пространства для керамики под промежуточной частью и для предупреждения чрезмерного укорочения опорного металлического каркаса в десневой области пространство под промежуточной частью не должно быть видно с вестибулярной стороны (рис. 28-48). Однако при наклоне модели пространство должно быть заметно в вестибулярно-десневой (рис. 28-49) или резцово-язычной проекции.

Каркас переносят на огнеупорную модель, не покрывая ее смазочным средством. По всему краю опорных элементов добавляют синий воск для вкладок с помощью инструмента для воскового моделирования PCT № 2 (рис. 28-50). Восковой каркас с модели удаляться не будет, и формовка проводится непосредственно на нем. Разогретой неострой гладилкой в форме бобрового хвоста осторожно гравировуют края на вестибулярной (рис. 28-51) и язычной поверхностях (рис. 28-52).

## Принадлежности для формования и литья

1. Газовая горелка.
2. Пинцет, кисточка.
3. Гладилка Холленбэка, инструмент для воскового моделирования PCT № 2.
4. Восковой литниковый стержень 8-го калибра, металлический литниковый конус.
5. Вак-У-Миксер 500 мл, вакуумная трубка.
6. Формовочная масса, разборная/расщепленная опока.
7. Вибростол.
8. Мерник для воды, шпатель.
9. Мольдин, пластиковая квадратная пластинка 12,5 см.
10. Зуботехнический нож.
11. 12,44 г литейного сплава.

## Формование и литье

Восковой литниковый стержень 8-го калибра прикрепляют к язычной поверхности промежуточной части. Его обре-

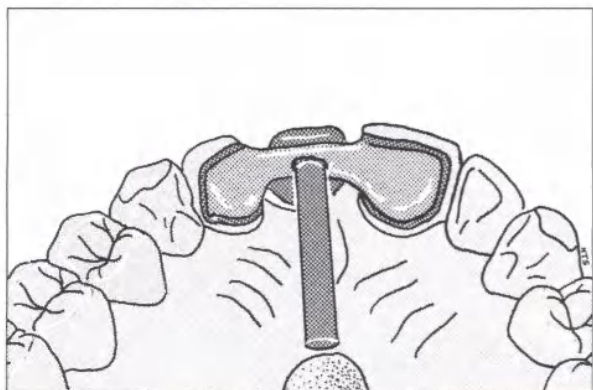


Рис. 28-53. С язычной стороны промежуточной части фиксируют восковой литниковый штифт 8-го калибра

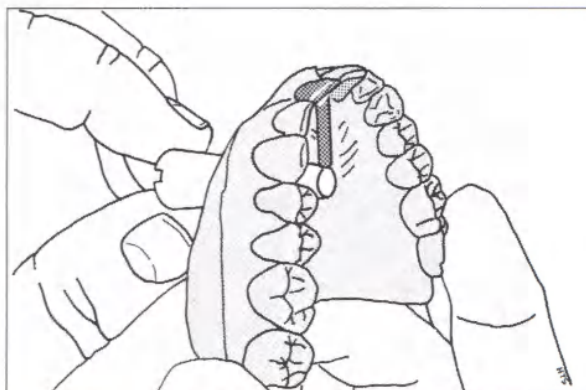


Рис. 28-54. Через коническое отверстие в небной части огнеупорной модели вставляют литниковый конус

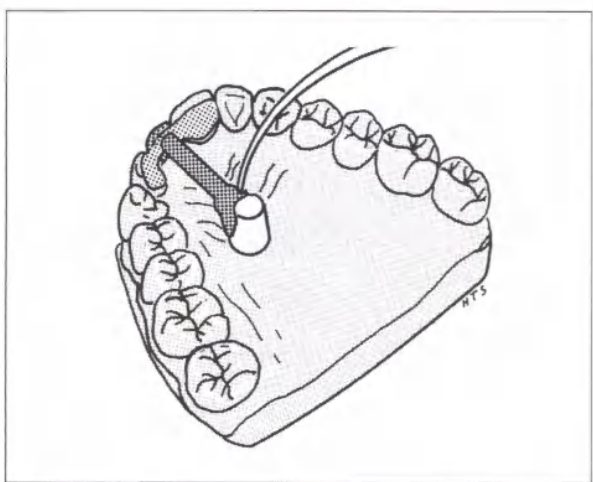


Рис. 28-55. Другим концом восковой литниковый стержень фиксируют к металлическому литниковому конусу

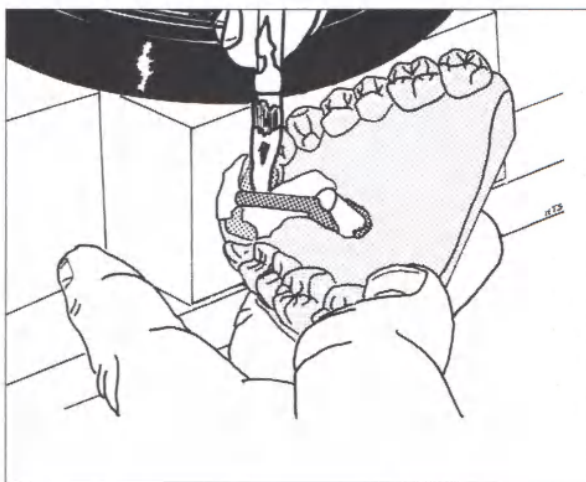


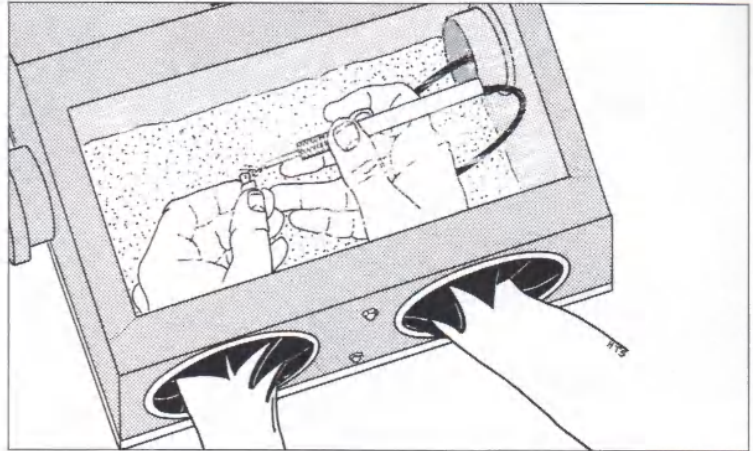
Рис. 28-56. На язычную поверхность смоделированного каркаса наносят формовочную массу

зают над отверстием в области неба, которое соответствует металлическому литниковому конусу (рис. 28-53). Затем в отверстие вставляют металлический литниковый конус до полного его наложения (рис. 28-54). Он должен контактировать с краем воскового литникового стержня или находиться рядом с ним. Делают плавное соединение воскового стержня с металлическим конусом (рис. 28-55).

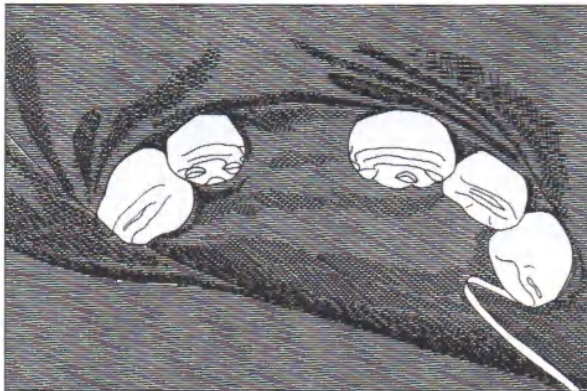
Под вакуумом замешивают формовочный материал и большой кисточкой наносят на язычную поверхность смоделированного каркаса, распределяя формовочную массу вокруг всех краев и под восковым литниковым стержнем (рис. 28-56). Особенно тщательно заполняют все пространство под промежуточной частью. Ручку кисточки удерживают на вибростоле, а сама модель не вибрирует. Модель переворачивают и наносят материал на вестибулярную поверхность переднего отдела огнеупорной модели. Тщательно распределяют формовочный материал вдоль всех вестибулярных краев опорных элементов.

Мольдином фиксируют разборную опоку на керамической плитке или пластиковой квадратной пластинке 12,5 см. Затем опоку заполняют формовочной массой до края. Удерживая в боковых участках, модель опускают в центральную часть заполненной формовочной массой опоки, начиная с моляров. Осторожно покачивая, модель полностью погружают в формовочную массу, поворачивая на 90° в положение, при котором основание модели будет параллельно дну опоки. Зубы модели должны быть направлены вниз, и металлический литниковый конус немного выступает из формовочной массы.

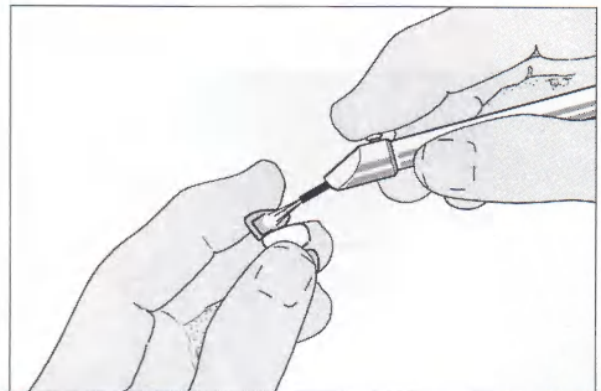
После полного отверждения формовочного материала заполненную формовочной массой опоку удаляют от основания. Зуботехническим ножом делают снос к основанию металлического литникового конуса. После создания достаточного доступа к литниковому конусу его извлекают из формовочной массы. Формованную деталь прокаливают в муфельной печи от комнатной температуры до 732 °С в течение 45 мин. После замачивания опоку разо-



**Рис. 28-57.** Очистку отливки завершают воздушно-абразивной обработкой частицами оксида алюминия



**Рис. 28-58.** Опорные зубы изолируют коффердамом с завернутыми внутрь краями полотна вокруг каждого зуба



**Рис. 28-59.** После примерки проводят воздушно-абразивную обработку несъемного частичного протеза перед этапом цементирования

гревают при этой температуре 90 мин. Опку переносят на салазки индукционной литейной установки (Тикоматик 3001-Си, Тикониум; Ticomatic 3001-С) и отливают несъемный частичный протез из достаточного количества соответствующего литейного сплава. Для указанной здесь установки минимальное количество сплава составляет 14,22 г (Рексиллиум III, Дженерик/Пентрон).

Перед извлечением литого каркаса опку оставляют для охлаждения до комнатной температуры. После удаления больших фрагментов формовочной массы острым инструментом последний слой очищают в процессе воздушно-абразивной обработки частицами оксида алюминия (рис. 28-57). По методике, изложенной в главе 22, обрабатывают язычную поверхность элементов каркаса, которая останется необлицованной.

На этом этапе можно нанести керамику, но начинающему специалисту рекомендуется провести примерку каркаса в полости рта для проверки его прилегания. Даже после припасовки металлического каркаса проводится примерка

с керамической облицовкой, чтобы обеспечить максимальный эстетический результат. Если при изготовлении несъемного частичного протеза не использовалась технология шероховатых частиц или литой сетки, конструкция готова для воздушно-абразивной обработки.

### Принадлежности для фиксации

1. Коффердам, кляммер и рамка.
2. Низкоскоростной угловой наконечник, резиновые профилактические чашки, пемза.
3. Протравливающее средство, ватные тунды.
4. Маленькая кисточка, ячейка для смешивания.
5. Блок для замешивания, пластиковый шпатель.
6. Целлулоидная полоска Милар, зубная нить.
7. Стоматологический зонд, скалер.
8. Набор цемента для адгезивной фиксации.



Рис. 28-60. После абразивной обработки НЧП помещают в ультразвуковую ванну с раствором для мытья посуды

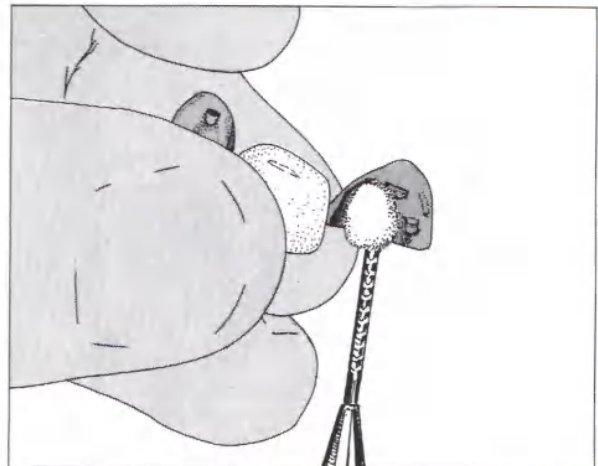


Рис. 28-61. Лужение опорных элементов из сплава благородных металлов



Рис. 28-62. Опорные зубы очищают пемзой и резиновой чашкой

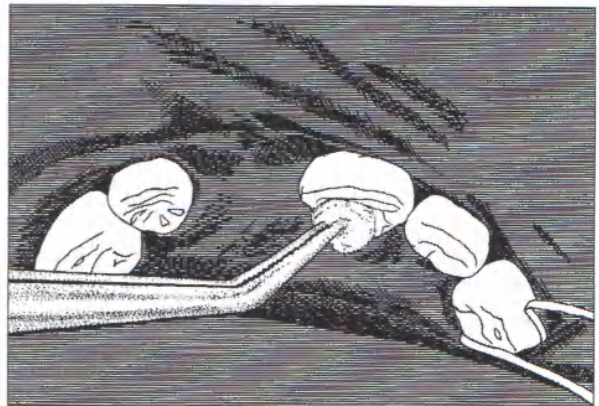


Рис. 28-63. Протравливающее вещество наносят на зубы ватными турундами или маленькой губкой

## Последовательность наложения

Фиксация является важным этапом и требует рациональной работы в связи с быстрым застыванием адгезивных материалов. От нее также в значительной степени зависит долговечность протеза. Загрязнение или неправильное наложение несъемного частичного протеза на этом этапе будет причиной неудачного восстановления. Ниже представлена методика работы с цементом Панавиа 21 (Курарей; Panavia 21).

Процесс начинают с изоляции опорных зубов коффердамом (рис. 28-58).<sup>89,97,106</sup> Направленные к зубам поверхности опорных элементов освежают воздушно-абразивной струей непосредственно перед наложением реставрации. Ручным протравливающим устройством (Майкроэтчер, Дэнвиль Инжиниринг) проводят обработку частицами оксида алюминия 30–50 мкм. Для восстановления матового шлифования достаточно каждый квадратный сантиметр обработать в течение 2–3 с при давлении 4,2–7 кг/см<sup>2</sup> (413,7–689,5 кПа)

(рис. 28-59). Каркас промывают проточной водой 1 мин, помещают в раствор для мытья посуды в ультразвуковое устройство на 2 мин (рис. 28-60) и затем раствор смывают.

При изготовлении НЧП из высокоблагородного сплава, например Олимпия, внутренние поверхности опорных элементов теперь должны быть покрыты слоем олова толщиной приблизительно 0,5 мкм. Инструмент для лужения (Майкро-тин, Дэнвиль Инжиниринг; Micro-tin) заземляют к металлу промежуточной частью. Активным наконечником с турундой, смоченной в гальваническом растворе, протирают внутреннюю поверхность каждого опорного элемента 5–10 с (рис. 28-61). Поверхность приобретет несколько более светлый оттенок серого цвета.<sup>97</sup> Тщательно промывают реставрацию в воде и вновь обрабатывают раствором для мытья посуды в ультразвуковой ванне в течение двух минут. НЧП промывают, просушивают и оставляют в доступном, но защищенном месте.

На следующем этапе препарированные зубы очищают пемзой без ароматизаторов и фтора в резиновой профи-

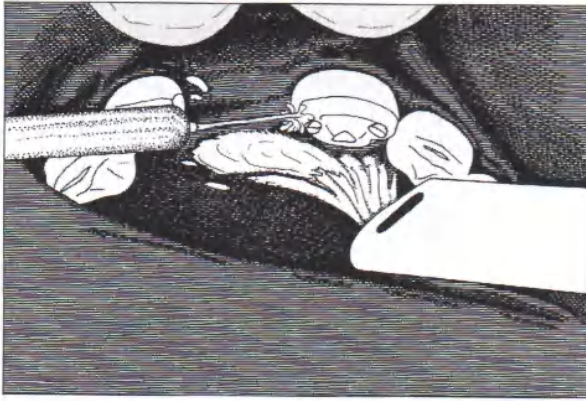


Рис. 28-64. Протравленные поверхности опорных зубов промывают водой

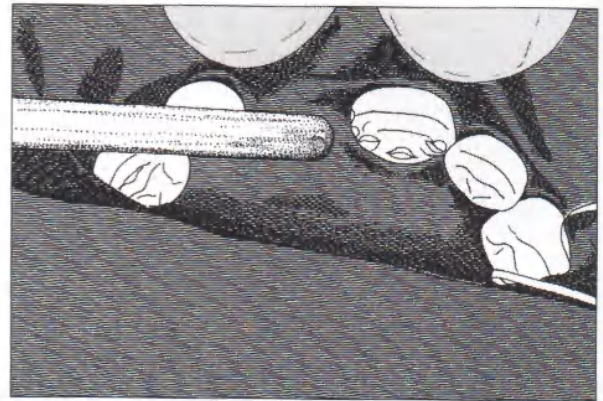


Рис. 28-65. Препарированные зубы просушивают сжатым воздухом

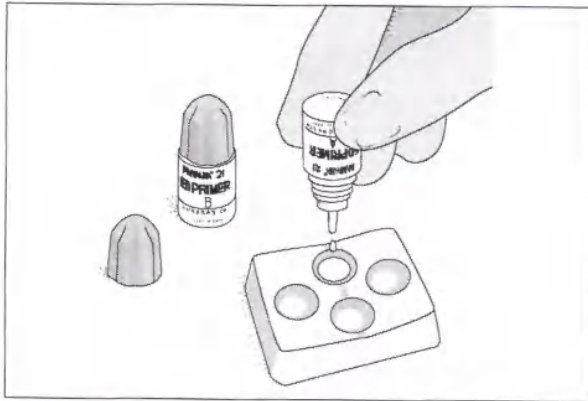


Рис. 28-66. Наносят по одной капле жидкости праймеров А и В

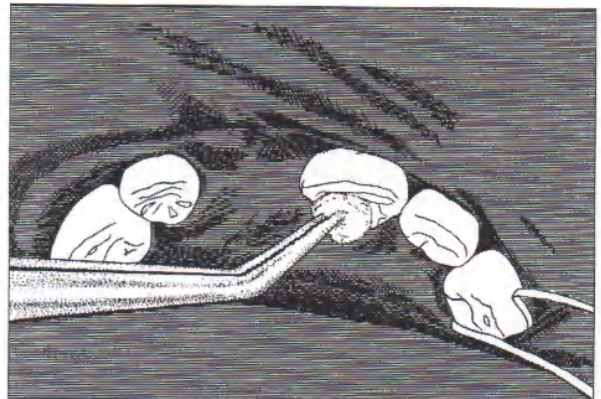


Рис. 28-67. Праймер наносят на зубы ватной турундой или маленькой губкой

лактической чашке (рис. 28-62). Пемзу смывают и на препарированные зубы наносят 40–50 % раствор фосфорной кислоты на ватной турунде (рис. 28-63).<sup>107</sup> Протравливающее вещество оставляют на 60 с, промывают, просушивают и повторно наносят на 15 с.<sup>97</sup> Опорные зубы тщательно промывают водой в течение 20 с (рис. 28-64), затем просушивают (рис. 28-65). Над препарированными зубами направляют легкую воздушную струю. Между каждым опорным и соседним с ним зубом помещают полоску Милар.

Теперь можно замешивать праймер и композитный цемент для фиксации протеза. В смесительную ячейку вносят по одной капле жидкости праймеров А и В (ED Primer) и смешивают 4 с (рис. 28-66). Губчатой турундой смесь наносят на препарированные зубы (рис. 28-67). Ее оставляют для отверждения в течение 60 с и затем направляют легкую струю воздуха для испарения летучих компонентов, чтобы осталась блестящая поверхность. Праймер на металл не наносят; водой не промывают.

Снимают колпачок дозатора и медленно поворачивают «рукоятку» по часовой стрелке на один полный оборот, дозируя материал на блок для замешивания (рис. 28-68). Останавливаются после щелчка. При необходимости увеличить объем цемента рукоятку поворачивают еще на один полный оборот до нового щелчка. Две полоски пасты замешивают 20–30 с на широкой поверхности (рис. 28-69). Материал является анаэробным, то есть затвердевает только при отсутствии кислорода. Поэтому широкое размешивание предупреждает его преждевременное отверждение.

Опорные элементы покрывают тонким слоем пасты без пузырьков (рис. 28-70). На зубы материал не наносят, так как праймер ускоряет реакцию и будет препятствовать полному наложению реставрации. Реставрацию накладывают с выраженным пальцевым давлением (рис. 28-71) и удерживают 60 с. Лишний цемент удаляют маленькой кисточкой (Проксабраш, Джон О. Батлер; Proxabrush, John O. Butler Co).

Одноразовой кисточкой наносят Оксигард II (Oxyguard II) на края реставрации для изоляции твердеющей пластмас-



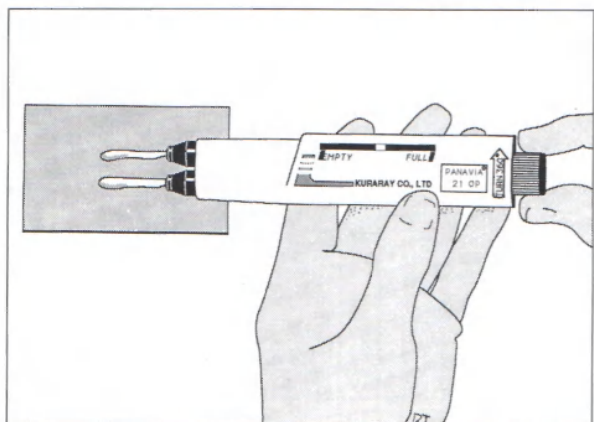


Рис. 28-68. Дозируют две пасты цемента, поворачивая рукоятку на один полный оборот

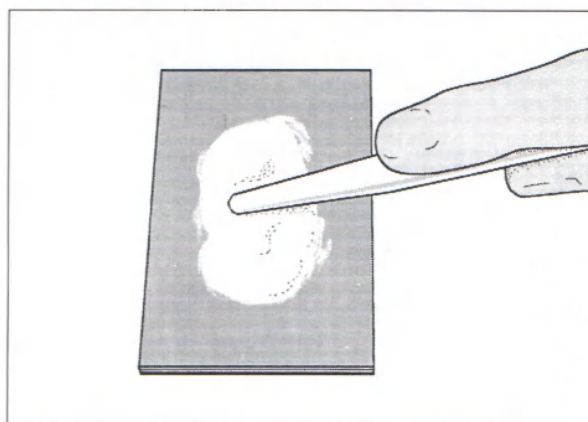


Рис. 28-69. Пасту замешивают на широкой поверхности приблизительно 25 с

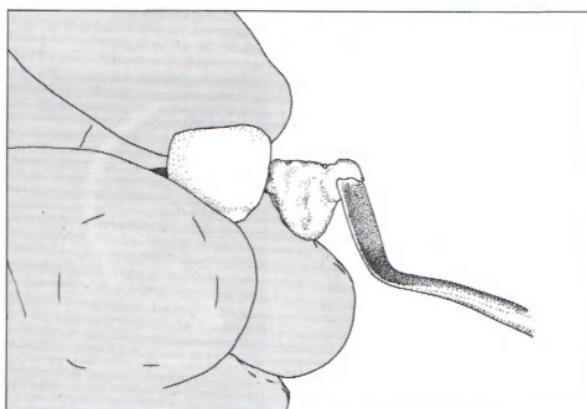


Рис. 28-70. На опорные элементы наносят тонкий слой замешанного цемента

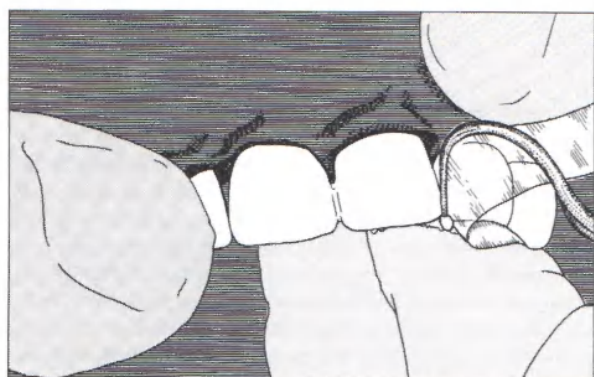


Рис. 28-71. НЧП неподвижно удерживают 60 с

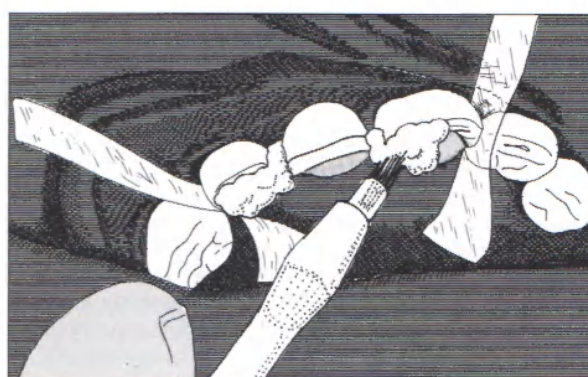


Рис. 28-72. Для изоляции цемента от кислорода наносят Оксигард II

сы от кислорода (рис. 28-72). Полоски Милар между каждым опорным и соседним с ним зубом препятствуют их соединению. При наложении несъемного частичного протеза также можно ввести зубную нить между опорным и соседним с ним зубом. Ее извлекают через контактную поверхность до окончательного отверждения цемента. Через 5 мин Oxuguard II удаляют ватными валиками и струей воды.

Лишний цемент следует удалить до того, как он станет слишком твердым, так как избыток цемента будет раздражать десневую ткань. Вокруг десневых краев и доступных открытых участков можно использовать стоматологический зонд или скейлер. Следует провести зубную нить через проксимальные контакты опорных и смежных зубов. Проксимальную область между каждым опорным элементом и соседним зубом очень тщательно очищают и проверяют.

## Литература

- Buonocore MG: A simplified method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res* 1955; 34:849-853.
- Ibsen RL: One-appointment technique using an adhesive composite. *Dent Survey* 1973; 49:30-32.
- Heymann HO: Resin-retained fixed partial dentures: The acrylic denture-tooth pontic. *Gen Dent* 1984; 32:113-117.
- Scheer B, Silverstone LM: Replacement of missing anterior teeth by etch retained fixed partial dentures. *J Int Assoc Dent Child* 1975; 6:17-19.
- Lambert PM, Moore DL, Elletson HH: In vitro retentive strength of fixed partial dentures constructed with acrylic pontics and an ultraviolet light polymerized resin. *J Am Dent Assoc* 1976; 92:740-743.
- Stolpa JB: An adhesive technique for small anterior fixed partial dentures. *J Prosthet Dent* 1975; 34:513-519.
- Sweeney EJ, Moore DC, Dooner JJ: Retentive strength of acid etched anterior fixed partial dentures. An in vitro comparison of attachment technique. *J Am Dent Assoc* 1980; 100:198-202.
- Kochavi D, Stern N, Grajower R: A temporary space maintainer using acrylic resin teeth and a composite resin. *J Prosthet Dent* 1977; 37:522-526.
- Jordan RE, Suzuki M, Sills PS, Gratton DR, Gwinnett JA: Temporary fixed partial dentures fabricated by means of the acid-etch resin technique: A report of 86 cases followed for up to three years. *J Am Dent Assoc* 1978; 96:994-1001.
- Rochette AL: Attachment of a splint to enamel of lower anterior teeth. *J Prosthet Dent* 1973; 30:418-423.
- Saunders WP: Resin bonded bridgework: A review. *J Dent* 1989; 17:255-265.
- Howe DF, Denehy GE: Anterior fixed partial dentures utilizing the acid-etch technique and a cast metal framework. *J Prosthet Dent* 1977; 37:28-31.
- Kuhike KL, Drennon DC: An alternative to the anterior single tooth removable partial denture. *J Int Assoc Dent Child* 1977; 8:11-14.
- Denehy GE, Howe DF: A conservative approach to the missing anterior tooth. *Quintessence Int* 1979; 7:23-29.
- Eshleman JR, Douglas HB, Barnes D: The acid etch bonded porcelain fused to metal fixed partial denture. *Va Dent J* 1979; 56:16-19.
- Livaditis GJ: Cast metal resin-bonded retainers for posterior teeth. *J Am Dent Assoc* 1980; 110:926-929.
- Livaditis J, Thompson VP: Etched castings: An improved retentive mechanism for resin-bonded retainers. *J Prosthet Dent* 1982; 47:52-58.
- Dunn B, Reisbick MH: Adherence of ceramic coatings on chromium cobalt structures. *J Dent Res* 1976; 55:328-332.
- Tanaka T, Atsuta M, Uchiyama Y, Kawashima I: Pitting corrosion for retaining acrylic resin facings. *J Prosthet Dent* 1979; 42:282-291.
- Thompson VP, Del Castillo E, Livaditis GJ: Resin-bonded retainers. Part I: Resin bond to electrolytically etched non-precious alloys. *J Prosthet Dent* 1983; 50:771-779.
- Dhillon M, Fenton AH, Watson PA: Bond strengths of composite to perforated and etched metal surfaces [abstract 1219]. *J Dent Res* 1983; 62:304.
- Sloan KM, Lory RE, Myers GE: Evaluation of laboratory etching of cast metal resin-bonded retainers [abstract 1220]. *J Dent Res* 1983; 62:305.
- Hussey DL, Gratton DR, McConnell RJ, Sands TD: The quality of bonded retainers from commercial laboratories [abstract 424]. *J Dent Res* 1989; 68:919.
- McLaughlin G: One hundred second etch technique for etched-metal fixed partial dentures. *J Mich Dent Assoc* 1982; 64:347-349.
- McLaughlin G, Masek J: Comparison of bond strengths using one-step and two-step alloy etching techniques. *J Prosthet Dent* 1985; 53:516-520.
- Wiltshire WA: A classification of resin-bonded fixed partial dentures based on the evolutionary changes of the different technique types. *Quintessence Dent Technol* 1987; 11:253-258.
- Livaditis GJ: A chemical etching system for creating micro-mechanical retention in resin-bonded retainers. *J Prosthet Dent* 1986; 56:181-188.
- Doukoudakis S, Cohen B, Tsoutsos A: A new chemical method for etching metal frameworks of the acid etched prosthesis. *J Prosthet Dent* 1987; 58:421-423.
- Re GJ, Kaiser DA, Malone WFP, Garcia-Godoy F: Shear bond strength and scanning electron microscope evaluation of three different retentive methods for resin bonded retainers. *J Prosthet Dent* 1988; 59:568-573.
- El-Sherif MH, Shillingburg HT, Duncanson MG: Comparison of the bond strength of resin-bonded retainers using two metal etching techniques. *Quintessence Int* 1989; 20:385-388.
- Aquino SA, Diaz-Arnold AM: Tensile bond strengths of electrolytically and chemically etched base metals [abstract]. *J Dent Res* 1989; 68:250.
- Sedberry D, Burgess J, Schwartz R: Tensile bond strengths of three chemical and one electrolytic etching systems for a base metal alloy. *J Prosthet Dent* 1992; 68:606-610.
- Naegeli DG, Duke ES, Schwartz R, Norling BK: Adhesive bonding of composites to a casting alloy. *J Prosthet Dent* 1988; 59:568-573.
- Mukai M, Fukui H, Hasegawa J: Relationship between sand-blasting and composite resin-alloy bond strength by a silica coating. *J Prosthet Dent* 1995; 74:151-155.
- Heinenberg BJ: The formation of retention wings. *Quintessence Dent Technol* 1984; 8:573-576.

36. Taleghani M, Gerbo LR: Using a mesh framework for resin-bonded retainers. *Compend Contin Educ Dent* 1987; 8:166-170.
37. Taleghani M, Leinfelder KF, Taleghani AM: An alternative to cast etched retainers. *J Prosthet Dent* 1987; 58:424-428.
38. Moon PC: The Virginia resin bonded fixed partial denture: A restorative material report. *Va Dent J* 1984; 61:9-11.
39. Hudgins JL, Moon PC, Knap FJ: Particle-roughened resin-bonded retainers. *J Prosthet Dent* 1985; 53:471-476.
40. Moon PC: Bond strengths of the lost salt procedure: A new retention method for resin-bonded fixed prostheses. *J Prosthet Dent* 1987; 57:435-439.
41. Moon PC: The laboratory procedure for the Virginia resin bonded fixed partial denture. *Trends & Techniques* 1985; 1:22-28.
42. El-Sherif MH, El-Messery A, Halhoul MN: The effects of alloy surface treatments and resins on the retention of resin-bonded retainers. *J Prosthet Dent* 1991; 65:782-786.
43. Tanaka T, Fujiyama E, Shimizu H, Takaki A, Atsuta M. Surface treatment of nonprecious alloys for adhesion-fixed partial dentures. *J Prosthet Dent* 1986; 55:456-462.
44. Tanaka T, Atsuta M, Nakabayashi N, Masuhara E, Nagata K, Takeyama M: Surface treatment of gold alloys for adhesion. *J Prosthet Dent* 1988; 60:271-279.
45. Wiltshire WA: Tensile bond strengths of various alloy surface treatments for resin-bonded fixed partial dentures. *Quintessence Dent Technol* 1986; 10:227-233.
46. Laswell HR, Welk DA, Regenos JW: Attachment of resin restorations to acid pretreated enamel. *J Am Dent Assoc* 1971; 82:558-563.
47. Shaw MJ, Tay WM: Clinical performance of resin-bonded cast metal fixed partial dentures (Rochette fixed partial dentures). *Br Dent J* 1982; 152:378-380.
48. Livaditis GJ: Resin-bonded cast restorations: Clinical study. *Int J Periodont Rest Dent* 1981; 1(4):70-79.
49. Thompson VP, Grolman KM, Liao R: Bonding of adhesive resins to various nonprecious alloys [abstract 1258]. *J Dent Res* 1985; 64:314.
50. Jenkins CBG, Aboush YEY: The bond strength of a new adhesive recommended for resin bonded bridges [abstract 18]. *J Dent Res* 1985; 64:664.
51. Barrack G: The etched cast restoration—Clinical techniques and long-term results. *Quintessence Int* 1993; 24:701-713.
52. Eakle WS, Lacy AM: A clinical technique for bonding gold castings to teeth. *Quintessence Int* 1991; 22:491-494.
53. Imbery TA, Burgess JO, Naylor WP: Tensile strength of three resin cements following two alloy surface treatments. *Int J Prosthodont* 1992; 5:59-67.
54. Breeding LC, Dixon DL: The effect of metal surface treatment on the shear bond strengths of base and noble metals bonded to enamel. *J Prosthet Dent* 1996; 76:390-393.
55. Jordan RD, Krell KV, Aquilino SA, Denehy GE, Svare CW, Thayer KE, Williams VD: Removal of acid-etched fixed partial dentures with modified ultrasonic scaler tips. *J Am Dent Assoc* 1986; 112:505-507.
56. Krell KV, Jordan RD: Ultrasonic debonding of anterior etched-metal resin-bonded retainers. *Gen Dent* 1986; 34: 379-380.
57. Yankelson M, Myers GE: Acid-etch bridges: Results of a 24 month clinical trial [abstract 917]. *J Dent Res* 1980; 59:496.
58. Bergendahl B, Hallonsten A-L, Koch G, et al: Composite retained onlay bridges. *Swed Dent J* 1983; 7:217-225.
59. Williams VD, Denehy GE, Thayer KE, Boyer DB: Acid-etched retained cast metal prostheses: A seven year retrospective study. *J Am Dent Assoc* 1984; 108:629-631.
60. LaBarre EE, Ward HE: An alternative resin-bonded restoration. *J Prosthet Dent* 1984; 52:247-249.
61. Ekstrand K: Erfarenheter av 120 kompositretinerade palagsgbroar. *Tandlakartidningen* 1984; 18:987-993.
62. Thompson VP, Wood M: Etched casting bonded retainer recalls: Results at 3-5 years [abstract 1282]. *J Dent Res* 1986; 65:311.
63. Creugers NHJ, van't Hof MA, Vrijhoef MMA: A clinical comparison of three types of resin-retained cast metal prostheses. *J Prosthet Dent* 1986; 56:297-300.
64. van der Veen H, Bronsdijk B, van de Poel F: Clinical evaluation of resin-bonded fixed partial dentures with perforated retainers—Six-year results. *Quintessence Dent Technol* 1987; 11:51-56.
65. Marinello CP, Kerschbaum T, Heinenberg B, Hinz R, Peters S, Pfeiffer P, Reppel PD, Schwickerath H: Experiences with resin-bonded bridges and splints—A retrospective study. *J Oral Rehabil* 1987; 14:251-260.
66. Marinello CP, Kerschbaum T, Heinenberg B, Hinz R, Peters S, Pfeiffer P, Reppel PD, Schwickerath H: Experiences with resin-bonded fixed partial dentures and splints—A cross-sectional retrospective study, part II. *J Oral Rehabil* 1988; 15:223-235.
67. Priest GF, Donatelli HA: A four-year clinical evaluation of resin-bonded fixed partial dentures. *J Prosthet Dent* 1988; 59:542-546.
68. Clyde JS, Boyd T: The etched cast metal resin-bonded (Maryland) bridge: A clinical review. *J Dent* 1988; 16:22-26.
69. Williams VD, Thayer KE, Denehy GE, Boyer DB: Cast metal, resin-bonded prostheses: A 10-year retrospective study. *J Prosthet Dent* 1989; 61:436-441.
70. Ferrari M, Mason PN, Cagidiaco D, Cagidiaco MC: Clinical evaluation of resin bonded retainers. *Int J Periodont Rest Dent* 1989; 9:207-219.
71. Creugers NHJ, Snoek PA, Van 't Hof MA, Käyser AF: Clinical performance of resin-bonded bridges: A 5-year prospective study. Part III: failure characteristics and survival after rebonding. *J Oral Rehabil* 1990; 17:179-186.
72. Chang HK, Zidan O, Lee IK, Gomez-Marín O: Resin-bonded fixed partial dentures: A recall study. *J Prosthet Dent* 1991; 65:778-781.
73. Olin PS, Hill EME, Donahue JL: Clinical evaluation of resin-bonded bridges: A retrospective study. *Quintessence Int* 1991; 22:873-877.
74. Hansson O, Moberg LA: Clinical evaluation of resin-bonded prostheses. *Int J Prosthodont* 1992; 5:533-541.
75. Barrack G, Bretz WA: A long-term prospective study of the etched-cast restoration. *Int J Prosthodont* 1993; 6:428-434.
76. Rammelsberg P, Pospiech P, Gernet W: Clinical factors affecting adhesive fixed partial dentures: A 6-year study. *J Prosthet Dent* 1993; 70:300-307.
77. Thayer KE, Williams VD, Diaz-Arnold AM, Boyer DB: Acid-etched, resin-bonded cast metal prostheses: A retrospective study of 5- to 15-year-old restorations. *Int J Prosthodont* 1993; 6:264-269.
78. Creugers NHJ, Van 't Hof MA: An analysis of clinical studies on resin-bonded bridges. *J Dent Res* 1991; 70:146-149.
79. Kerschbaum T, Gaa M: Longitudinale Analyse von fest-sitzendem Zahnersatz privatversicherter Patienten. *Dtsch Zahnärztl Z* 1987; 42:345-351.

80. Palmqvist S, Swartz B: Artificial crowns and fixed partial dentures 18 to 23 years after placement. *Int J Prosthodont* 1993; 6:279-285.
81. Buchanan WT: Periodontal splinting: Two conservative procedures. *Gen Dent* 1984; 32:486-488.
82. Lyon HE: Etched-metal splint: A conservative approach to long-term splinting. *Gen Dent* 1984; 32:512-514.
83. Barrack G: Etched cast restorations. *Quintessence Int* 1985; 16:27-34.
84. Denehy GE: Cast anterior fixed partial dentures utilizing composite resin. *Pediatric Dent* 1982; 4:44-47.
85. Yanover L, Croft W, Pulver F: The acid-etched fixed prosthesis. *J Am Dent Assoc* 1982; 104:325-328.
86. Burgess JO, McCartney JG: Anterior retainer design for resin-bonded acid-etched fixed partial dentures. *J Prosthet Dent* 1989; 61:433-436.
87. Livaditis GJ: Etched metal resin-bonded restorations: Principles in retainer design. *Int J Periodont Rest Dent* 1983; 3(4):35-47.
88. Simon JF, Gartrell RG, Grogono A: Improved retention of acid-etched fixed partial dentures: A longitudinal study. *J Prosthet Dent* 1992; 68:611-615.
89. Barrack G: Recent advances in etched cast restorations. *J Prosthet Dent* 1984; 52:619-626.
90. Eshleman JR, Moon PC, Barnes RF: Clinical evaluation of cast metal resin-bonded anterior fixed partial dentures. *J Prosthet Dent* 1984; 51:761-764.
91. Thompson VP, Livaditis GJ: Etched casting acid etch composite bonded posterior bridges. *Pediatric Dent* 1982; 4: 38-43.
92. Heymann HO: Resin-retained fixed partial dentures: The porcelain-fused-to-metal "winged" pontic. *Gen Dent* 1984; 32:203-208.
93. Wood M: Etched casting resin bonded retainers: an improved technique for periodontal splinting. *Int J Periodont Rest Dent* 1982; 2(4):9-25.
94. Shillingburg HT, Grace CS: Thickness of enamel and dentin. *J South Calif Dent Assoc* 1973; 41:33-52.
95. Synnott SA: Resin-bonded fixed partial dentures: An update. *Gen Dent* 1984; 32:211-215.
96. Simonsen R, Thompson VP, Barrack G: General considerations in framework design and anterior tooth modification. *Quintessence Dent Technol* 1983; 7:21-25.
97. Wood M, Thompson VP: Resin-bonded prosthodontics. An update. *Dent Clin North Am* 1993; 37:445-455.
98. Wilkes PW: *Effects of Resistance Form on Bonding Strength of Resin Retained Castings* [Master's thesis]. University of Oklahoma Health Sciences Center, Oklahoma City, 1992.
99. Caputo AA, Gonidis D, Matyas J: Analysis of stresses in resin bonded fixed partial dentures. *Quintessence Int* 1986; 17:89-93.
100. Pegoraro LF, Barrack G: A comparison of bond strengths of adhesive cast restorations using different designs, bonding agents, and luting resins. *J Prosthet Dent* 1987; 57:133-138.
101. Eshleman JR, Janus CE, Jones CR: Tooth preparation designs for resin-bonded fixed partial dentures related to enamel thickness. *J Prosthet Dent* 1988; 60:18-22.
102. Rubinstein S, Jekkals V: Preparations for anterior resin-bonded retainers. *Compend Contin Educ Dent* 1986; 7:631-634.
103. Saad AA, Claffey N, Byrne D, Hussey D: Effects of groove placement on retention/resistance of maxillary anterior resin-bonded retainers. *J Prosthet Dent* 1995; 74:133-139.
104. Hembree JH, Sneed WD, Looper S: In vitro marginal leakage of acid-etched composite resin bonded castings. *Quintessence Int* 1986; 17:479-482.
105. Murakami I, Barrack GM: Relationship of surface area and design to the bond strength of etched cast restorations: An in vitro study. *J Prosthet Dent* 1986; 56:539-545.
106. McLaughlin G: Composite bonding of etched metal anterior splints. *Compend Contin Educ Dent* 1981; 2:279-283.
107. McLaughlin G: Composite bonding for the clinician. *NY State Dent J* 1982; 48:232-235.

Герберт Шиллинбург-младший  
**Основы несъемного протезирования**

Издатели: Х.-В. Хаазе и А. Островский  
Переводчик Б. Яблоновский  
Научные редакторы перевода: С. Пырков, Б. Иосилевский,  
Д. Конев, В. Ордовский-Танаевский  
Руководитель проекта Е. Гельфанд  
Коммерческий директор проекта В. Гераськов  
Редакторы: Н. Шатерникова, Э. Абрамова  
Дизайн Е. Морозова  
Верстка С. Виноградов

Сдано в набор 01.11.2007. Подписано в печать 04.02.2008.  
Формат 60х90 1/8. Бумага мелованная.  
Печать офсетная. Тираж 1000 экз.  
Печ. л. 72.

Отпечатано в России