

Bonded Porcelain Restorations in the Anterior Dentition: A Biomimetic Approach

Pascal Magne, PD, DR MED DENT

Senior Lecturer
Department of Fixed Prosthodontics and Occlusion
University of Geneva
School of Dentistry
Geneva, Switzerland

Urs Belser, PROF, DR MED DENT

Professor and Head
Department of Fixed Prosthodontics and Occlusion
University of Geneva
School of Dentistry
Geneva, Switzerland



Quintessence Publishing Co, Inc
Chicago, Berlin, London, Copenhagen, Tokyo, Paris, Barcelona, Milano,
São Paulo, New Delhi, Moscow, Prague, Warsaw, and Istanbul

Адгезивные керамические реставрации передних зубов

Паскаль Манье

Юр Бельсер

Перевод с английского

Под редакцией Н.И.Шаймиевой

Третье издание



Москва
«МЕДпресс-информ»
2019

УДК 616.314-085
ББК 56.6
М12

Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в любой форме и любыми средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Авторы и издательство приложили все усилия, чтобы обеспечить точность приведенных в данной книге показаний, побочных реакций, рекомендуемых доз лекарств. Однако эти сведения могут изменяться.

Информация для врачей. Внимательно изучайте сопроводительные инструкции изготовителя по применению лекарственных средств.

Перевод с английского: В.Ю.Кульбакин, Л.Т.Хисамутдинова

Редактор: Шаймиева Наиля Ильгизовна – канд. мед. наук, доцент, зав. кафедрой ортопедической стоматологии ГБОУ «Казанская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации; президент общественной организации «Стоматологическая ассоциация Республики Татарстан» (ОО «СА РТ»); главный специалист по стоматологии Министерства здравоохранения Республики Татарстан.

Манье, Паскаль.

М12 Адгезивные керамические реставрации передних зубов / Паскаль Манье, Юр Бельсер ; пер. с англ. ; под. ред. Н.И.Шаймиевой. – 3-е изд. – Москва : МЕДпресс-информ, 2019. – 408 с. : ил.
ISBN 978-5-00030-700-7

В издании представлены показания, классические клинические методики препарирования зубов, лабораторного изготовления, адгезивной фиксации керамических виниров и наблюдения пациентов. Цель данной книги – предложить врачам новые критерии эстетической реставрационной стоматологии на основе биомиметики. Такой подход позволяет обеспечить нормальное функционирование зубов путем создания монолитного соединения винира со здоровыми тканями и получить высокоэстетичный результат лечения.

Данное издание будет полезно практикующим врачам, специализирующимся в области реставрационной стоматологии, и студентам стоматологических вузов.

УДК 616.314-085
ББК 56.6

ISBN 0-86715-422-5

ISBN 978-5-00030-700-7

© 2002 by Quintessenz Verlags-GmbH, Berlin

© Издание на русском языке, перевод на русский язык, оформление, оригинал-макет. Издательство «МЕДпресс-информ», 2012, 2015



Паскаль Манье (Pascal Magne), пройдя аспирантуру на кафедрах ортопедического лечения несъемными конструкциями и окклюзии, а также терапевтической стоматологии и эндодонтии Женевского университета, в 1992 г. защитил степень Dr. Med. Dent., а в 2001 г. получил звание приват-доцента. С 1997-го по 1999 г. Манье занимал должность внештатного адъюнкт-профессора Стоматологического исследовательского центра биоматериалов и биомеханики Миннесотского университета, в настоящее время является старшим преподавателем на кафедре ортопедического лечения несъемными конструкциями и окклюзии Женевского университета. Лауреат премий Швейцарского научного фонда (1997), Швейцарского фонда медико-биологических грантов (1998), Международной ассоциации стоматологических исследователей (2002). Автор многочисленных клинических и исследовательских публикаций по эстетической и адгезивной стоматологии, является всемирно признанным специалистом в этих областях.

Юр Бельсер (Urs Belser) защитил степень Dr. Med. Dent. в Цюрихском университете в 1974 г., закончив аспирантуру на кафедре ортопедического лечения несъемными конструкциями и окклюзии. Занимал должности адъюнкт-профессора и старшего преподавателя кафедры ортопедического лечения несъемными конструкциями и стоматологических материалов Цюрихского университета с 1976-го по 1980 г., внештатного адъюнкт-профессора кафедры биологии полости рта и клинических стоматологических наук Университета Британской Колумбии с 1980-го по 1982 г., и старшего преподавателя кафедры ортопедического лечения несъемными конструкциями и стоматологических материалов Цюрихского университета с 1982-го по 1983 г. С тех пор Бельсер является профессором и заведующим кафедрой ортопедического лечения несъемными конструкциями и окклюзии Женевского университета. В область его научных интересов входят функциональные характеристики жевательных мышц, ортопедическое лечение пародонтита, стоматологическая керамика, адгезивные ортопедические конструкции и эндоссальные имплантаты.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ К ИЗДАНИЮ НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ	20
ПРЕДИСЛОВИЕ	21
ВВЕДЕНИЕ	22

ГЛАВА 1

ПОНЯТИЕ ИНТАКТНОГО ЗУБА И ПРИНЦИП БИОМИМЕТИКИ	25
---	----

- Биология, механика, функция и эстетика
- Оптимальная пластичность и гибкость
- Рациональная форма переднего зуба
- Механика и геометрия в рамках функции
- Физиологические трещины эмали и ДЭС
- Естественное старение зуба и истончение эмали
- Биомиметика в применении к механике

ГЛАВА 2

ПРИРОДНАЯ ЭСТЕТИКА ПОЛОСТИ РТА	59
--------------------------------	----

- Общие положения
- Базовые критерии
- Эстетическая интеграция

ГЛАВА 3

ВАРИАНТЫ УЛЬТРАКОНСЕРВАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ	101
--	-----

- Химическая обработка и биомиметика
- Ночное витальное отбеливание
- Микроабразия и макроабразия
- Метод отбеливания депульпированных зубов с постоянным ношением отбеливающего вещества (walking bleach)
- Реплантация фрагмента зуба
- Метод простой прямой композитной реставрации

ЭВОЛЮЦИЯ ПОКАЗАНИЙ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ КЕРАМИЧЕСКИХ РЕСТАВРАЦИЙ ПЕРЕДНИХ ЗУБОВ

131

- Историческая перспектива
- Тип I: зубы, устойчивые к отбеливанию
- Тип II: значительные морфологические модификации
- Тип III: обширные реставрации у взрослых пациентов
- Сочетанные показания
- Биологические соображения
- Перспективы окклюзионных виниров для жевательных зубов

ПЛАНИРОВАНИЕ НАЧАЛЬНОГО ЭТАПА ЛЕЧЕНИЯ И ДИАГНОСТИКА

181

- Взаимодействие пациент–стоматолог–лаборатория
- Ведение пациента терапевтической командой
- Ведение пациента лабораторной командой
- Планирование лечения и начальное лечение
- Диагностическая восковая модель
- Диагностический макет
- Особые случаи
- Краткое изложение диагностического подхода
- Клиническая фотография
- Регистрация оттенка

ПРЕПАРИРОВАНИЕ ЗУБОВ, ПОЛУЧЕНИЕ ОТТИСКОВ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ВРЕМЕННЫХ РЕСТАВРАЦИЙ

241

- Общие положения
- Редукция тканей
- Конфигурация и локализация краевой зоны реставрации
- Особые ситуации
- Немедленная адгезия к дентину
- Окончательные оттиски
- Прямые временные реставрации и временная фиксация

ГЛАВА 7

ЛАБОРАТОРНЫЕ ПРОЦЕДУРЫ

295

- Выбор реставрационного материала и метода
- Рабочие модели при использовании техники огнеупорных штампов
- Наслоение керамики и финишная обработка
- Специальные эффекты
- Конфигурация керамической заготовки

ГЛАВА 8

ПРИМЕРКА И АДГЕЗИВНАЯ ФИКСАЦИЯ РЕСТАВРАЦИЙ

337

- Выбор композитного материала для фиксации реставрации
- Примерка и подготовительные этапы
- Обработка поверхности керамической реставрации
- Обработка поверхности зуба
- Установка керамической реставрации
- Окончательная подгонка и контроль окклюзии
- Особые ситуации

ГЛАВА 9

УХОД И УСТРАНЕНИЕ ДЕФЕКТОВ

373

- Максимальная эффективность, минимальный уход
- Рутинная профессиональная гигиена
- Осложнения и устранение дефектов
- Замена композитных пломб 3-го класса

ПУТЕВОДИТЕЛЬ ПО КЛИНИЧЕСКИМ СЛУЧАЯМ

389

ПРЕДИСЛОВИЕ К ИЗДАНИЮ НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ

Керамические виниры передних зубов – это такая же неувядающая классика и индикатор хорошего вкуса, как новоорлеанский диксиленд, фильмы Феллини и «маленькое черное платье» Коко Шанель. Со времен Голливуда 60-х они являются самым дорогим и престижным методом эстетической реставрации зубов, и их позицию не пошатнули ни открытие адгезивных пломбировочных смол, ни разработка новых материалов для изготовления зубных протезов, ни CAD/CAM-технология. Наоборот, инновации, обусловленные изысканиями в стоматологической науке, позволили еще больше приблизить внешний вид и биомеханические свойства керамических виниров к эталону – естественному интактному зубу.

Авторы руководства, которое вы держите в руках, предлагают два новых термина, на которых строится вся книга. *Адгезивные керамические реставрации (АКР)* – это больше чем виниры, помимо облицовки вестибулярной поверхности резца в их задачу входит воссоздание режущего края и частично – нёбной поверхности зуба, а значит, функционально они сродни коронкам, и требования к их прочности и износостойкости соответствующие. *Биомиметика* – это имитация врачом и техником естественной структуры зуба; применительно к АКР речь пойдет о послойном нанесении полевошпатных порошков с различными механическими и оптическими свойствами на огнеупорные штампы, а также воссоздание дентиноэмалевого соединения посредством адгезивного заполняющего композита.

Вместе с авторами вы в мельчайших деталях рассмотрите весь путь создания АКР от первого визита пациента до фиксации реставраций и последующего наблюдения. Немалая часть текста посвящена доказательному обоснованию применения АКР в стоматологической практике, компонентам природной эстетики зуба, зубного ряда и полости рта в целом, расширению показаний для применения АКР. Безусловно, на имидж АКР работает безупречно подобранный и исполненный иллюстративный материал книги, да и само полиграфическое качество тома.

Вслед за авторами я надеюсь, что данное руководство найдет своего читателя в среде русскоговорящих врачей-стоматологов и специалистов зуботехнического профиля и ляжет в основу их повседневной практики, преподавательской работы и научных изысканий.

Шаймиева Н.И.

ПРЕДИСЛОВИЕ

С большим удовольствием я пишу предисловие для книги Dr. Magne и профессора Belser, которая поднимает эстетическую реставрационную стоматологию на новый уровень как клинически, так и академически. Dr. Magne провел 2 года в должности внештатного адъюнкт-профессора Стоматологического исследовательского центра биоматериалов и биомеханики Миннесотского университета, где горячо обсуждались, оттачивались, моделировались и проверялись в эксперименте многие из идей, провозглашаемых в этой книге. Здесь врач найдет все, что ему требуется в области показаний, классических клинических методик препарирования зубов, лабораторного изготовления, адгезивной фиксации керамических виниров и наблюдения пациентов. Те, кто слышал лекции Dr. Magne, не будут разочарованы. Фактически, они найдут в книге намного больше материала для практического и творческого применения.

Основная мысль книги – биомиметический принцип, т.е. идея, что интактный зуб в его идеальных цветах и оттенках и, возможно, что еще более важно, внутрикоронковой анатомии и местоположении в зубной дуге является «эталоном» реставрационного лечения и определяющим фактором успеха этого лечения. В основе метода лежит консервативный подход и биологическое благополучие пациента. Он резко контрастирует с металлокерамической техникой, в которой металлическая отливка своим высоким модулем упругости обуславливает функциональную недостаточность подлежащего дентина. Цель авторского подхода состоит в том, чтобы вернуть все потерянные при препарировании ткани зуба к нормальному функционированию путем создания монолитного соединения винира со здоровыми тканями, которое позволит функциональным напряжениям распределяться по всему зубу, и при этом в итоге получить высокоэстетичный результат для всей коронки.

Я надеюсь, что книга найдет широкий круг читателей и что принципы, изложенные в ней, будут тщательно изучены и станут основополагающими в процессе преподавания и научной работы, так же как и в практике реставрационной стоматологии.

William H. Douglas, BDS, MS, PhD

Директор Стоматологического исследовательского центра биоматериалов и биомеханики Миннесотского университета;
Заведующий кафедрой стоматологических наук Миннесотского университета
Миннеаполис, Миннесота

ВВЕДЕНИЕ

За последнее десятилетие в стоматологии произошли значительные изменения. Как в сфере научных исследований, так и в клинической практике особое внимание стало уделяться таким стратегически значимым областям стоматологии, как дентальная имплантация, направленная тканевая регенерация и адгезивная реставрационная стоматология. С другой стороны, достижения в материаловедении и разработка соответствующих новых технологий привели к перенасыщению стоматологического рынка. Как врачи, так и зубные техники уже стоят перед необходимостью трудного выбора, тем временем число предлагаемых методов лечения продолжает расти. Кроме того, обновление технологии не всегда означает упрощение процедуры или снижение стоимости лечения. Когда речь идет о благополучии наших пациентов, необходимо объединить мудрость и здравый смысл со своими познаниями и достижениями прогресса.

Несмотря на столь запутанную ситуацию, никто не возражает против применения менее дорогих, более рациональных и дающих хорошие результаты методов лечения. Возможно, выход из этой ситуации кроется в зарождающейся на стыке нескольких дисциплин науке о биоматериалах, биомиметике¹. Концепция биомиметики включает в себя исследование структуры и физических функций биологических композитов, а также разработку новых усовершенствованных материалов, способных их заменить. Значение биомиметики в стоматологии постоянно растет. В этом смысле при изготовлении материалов первостепенное внимание уделяется моделированию естественных процессов, происходящих в полости рта, например кальцификации тканей – предшественников зубов. Вторым по важности вопросом является имитация или восстановление биомеханики оригинального зуба в результате реставрационного лечения. Этот вопрос, безусловно, находится в компетенции реставрационной стоматологии.

В научной среде зародилось несколько новых дисциплин, целью которых стала имитация структур полости рта. Однако этот подход существует в основном на молекулярном уровне – с целью ускорения заживления ран, репарации и регенерации мягких и твердых тканей^{2,3}. Переноса этот принцип на макроструктурный уровень, биомиметика может обусловить применение инновационных методов в реставрационной стоматологии. Восстановление или имитация биомеханической, структурной и эстетической целостности зубов – вот движущая сила этого процесса. Цель данной книги – предложить новые критерии эстетической реставрационной стоматологии на основе биомиметики.

В реставрационной стоматологии биомиметика начинается с понимания структуры твердых тканей и распределения нагрузки на интактные зубы. Данная проблема рассматривается в первой главе книги. После этого приводится систематический обзор природной эстетики полости рта. Так как движущими силами реставрационной стоматологии являются поддержание жизнеспособности зуба и максимальное сохранение интактных твердых тканей, краткая глава данной книги посвящена ультраконсервативному лечению, за которым может последовать более сложный этап. Основная часть данной книги посвящена применению АКР как одного из примеров воплощения принципов биомиметики. Описывается широкий спектр показаний к применению АКР, затем следует подробное руководство по планированию лечения

ГЛАВА 1

ПОНЯТИЕ ИНТАКТНОГО ЗУБА И ПРИНЦИП БИОМИМЕТИКИ

В научных кругах под имитацией подразумевают воспроизводство или копирование модели, эталона. Если мы, стоматологи, хотим заменить утраченную структуру, для начала необходимо решить, что же считать эталоном. Мы должны выбрать единый диапазон эталонных значений, общий для всех областей стоматологии, он должен быть неизменным и постоянным. После этого можно будет разрабатывать дизайн исследований, продумывать концепции и создавать рациональные планы стоматологического лечения. Для врача, практикующего в области реставрационной стоматологии, единственно верным эталоном, безусловно, является интактный естественный зуб. Археологические раскопки цивилизации инков в Южной Америке, а также исследования древнеегипетских мумий¹ подтверждают старые как мир принципы: число, размеры и структура зубов остались прежними. В то время как на структуру заболеваний полости рта (инфекции, истирание зубов, нарушение функций зубочелюстной системы) влияли постоянные изменения уклада жизни людей, структура эмали и дентина осталась той же, какой она была 3000 лет назад. В этом контексте было бы логичным исследовать и понять все великолепие и совершенство естественных зубов, а потом уже переходить к рассмотрению концепций реставрационной стоматологии.

БИОЛОГИЯ, МЕХАНИКА, ФУНКЦИЯ И ЭСТЕТИКА

Физиологические характеристики интактных зубов – результат тончайшего, сбалансированного взаимодействия между биологическими, механическими, функциональными и эстетическими параметрами (рис. 1-1а).

Наиболее наглядно это подтверждается в случаях травматизации, проиллюстрированных на рисунке 1-1. Ценой травмы может стать механическая (повреждение твердых тканей) или биологическая (повреждение пульпы) дисфункция зуба. В обоих случаях эстетические и функциональные последствия травмы очевидны. К счастью для пациента, зубы которого показаны на рисунке 1-1, в этом случае существовала возможность использования простой и экономичной стратегии лечения (реплантация фрагмента левого центрального резца, эндодонтическое лечение и отбеливание правого). Однако возникает серьезный вопрос, каков был бы исход, если бы центральные резцы не были интактными, а были предварительно восстановлены при помощи двух жестких и чрезвычайно прочных

цельных коронок? Опубликованные результаты исследований прочности зубов при ударах³ показывают, что использование жестких и неподатливых коронок приводит к более значительным переломам (с повреждением корня), которые довольно плохо поддаются лечению. Свойства полных коронок сильно отличаются от таковых у более хрупких жакетных коронок, которые при ударе сдвигаются и сохраняют нетронутой оставшуюся часть зуба. Предпочтительнее всего неполные коронки, так как энергия, распространяющаяся по линии перелома, предотвратит дальнейшее повреждение биологических тканей или травму корня зуба.

При рассмотрении вышеописанных примеров самое главное спросить себя: что лучше в данном случае – продолжить работу над созданием более прочных и, следовательно, более жестких реставраций или вместо этого найти вариант лечения, который позволит воспроизвести биомеханику интактного зуба? Прочный и жесткий не всегда означает лучший.

РИС. 1-1: ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ЗУБА. Нормальная работа зубов – это результат тончайшего физиологического взаимодействия между такими составляющими, как биология зубов, их механика, функция и эстетика (1-1а). Пример: в результате травмы, затронувшей оба центральных резца верхней челюсти, был сломан левый центральный резец верхней челюсти (1-1b). Отломанный фрагмент зуба был возвращен (1-1c). Ситуация была чревата осложнениями в связи с обнажением пульпы (1-1d). После изоляции зуба при помощи коффердама отломок был зафиксирован на оставшейся неповрежденной части зуба (см. рис. 3-10). Фотография, сделанная через неделю после операции, свидетельствует о благоприятном исходе (1-1e). Через месяц на неповрежденном правом центральном резце появились признаки повреждения пульпы (1-1f). После эндодонтического лечения, которое было предпринято на основании появившихся симптомов и рентгенограммы, желтая органическая пигментация была устранена методом амбулаторного внутреннего отбеливания («walking bleach», см. рис. 3-6). Зуб был несколько переотбелен, что было необходимо для возврата ему изначального цвета (1-1g). На фотографиях, сделанных через 5 лет после операции, видна стабильность полученного результата (1-1h). (Рис. 1-1b–1-1g цит. по: Magne и Magne², с разрешения авторов.)

ОПТИМАЛЬНАЯ ПЛАСТИЧНОСТЬ И ГИБКОСТЬ

В предыдущем разделе идет речь о сильной природной защите, которой обладают естественные зубы, т.е. о пластичности или гибкости. Гибкость представляет собой важное качество⁴, которое позволяет любой структуре поглощать энергию силы. Другими словами, податливая структура смягчит внезапное воздействие, эластично изгибаясь под нагрузкой. До некоторого момента чем эластичнее структура, тем лучше. Эта способность поглощать энергию, не испытывая при этом постоянного повреждения, свойственна intactным передним зубам, и ее можно рассматривать как эталон. Дентин является ключевым элементом, обеспечивающим эту характеристику. На рисунках 1-2а и 1-2б показана точная форма и структура этого важного для обеспечения упругости зуба компонента. Stokes и Hood³ показали в эксперименте, что intactный зуб может поглотить

более высокую по сравнению с зубами, несущими на себе различные типы коронок, энергию перелома. Несмотря на то, что упругость обеспечивает защиту от воздействия путем поглощения энергии, чрезмерная эластичность может сделать структуру слишком гибкой для выполнения своей функции (рис. 1-2б, *слева*). Дентинная сердцевина сама по себе функционально неадекватна без твердой внешней оболочки эмали (рис. 1-2б, *справа*).

В этом отношении естественные зубы, имеющие оптимальную комбинацию эмали и дентина, демонстрируют совершенное и непревзойденное сочетание жесткости, прочности и упругости. Реставрационные процедуры и изменения структурной целостности зубов могут легко нарушить этот шаткий баланс.



РИС. 1-2: УПРУГИЙ КОМПОНЕНТ ЗУБА. Извлеченный зуб был обработан кислотой, чтобы растворить эмалевую оболочку (1-2а) и оголить дентинную сердцевину (вид с проксимальной стороны, на рисунке *слева*; вид с небной стороны, на рисунке *справа*). Объем утраченной эмали показан на рисунке 1-2б. Сама дентинная сердцевина является довольно слабым материалом, невооруженным глазом можно заметить изгиб, возникающий при нагрузке менее 5 кг (1-2б, *внизу слева*: смещение режцового края составляет приблизительно 0,5 мм). Эмалевая оболочка обеспечивает коронке зуба достаточное сопротивление на изгиб (1-2б, *внизу справа*: смещение режцового края составляет приблизительно 0,1 мм). (Схемы на рисунке 1-2б были получены при помощи метода конечных элементов.)

ЕСТЕСТВЕННОЕ СТАРЕНИЕ ЗУБА И ИСТОНЧЕНИЕ ЭМАЛИ

Как уже было упомянуто, эмаль и дентин имеют различные физические свойства.

Эмаль оказывает сопротивление окклюзионному стиранию, но она хрупка и легко дает трещины. С другой стороны, дентин является гибким и податливым, но он не устойчив к стиранию и быстро стареет под воздействием факторов среды ротовой полости.

Из-за своих недостатков ни эмаль, ни дентин не могут рассматриваться как эффективные реставрационные материалы. Однако они формируют композитную структуру, которая придает зубу уникальные характеристики¹⁵: твердость эмали защищает мягкий подлежащий дентин, в то время как сдерживающий трещины эффект дентина и толстых волокон коллагена в ДЭС¹⁴ компенсирует исключительно ломкую природу эмали. Эта структурная и физическая взаимосвязь между чрезвычайно твердой и относительно гибкой тканями придает естественному зубу его неповторимую красоту и способность выдерживать механические, термические нагрузки и стирание в течение всей жизни.

Морфология и толщина нативной эмали (рис. 1-9а) предназначены для того, чтобы противостоять стиранию и выполнять функциональные требования¹⁶: наиболее значительный объем эмали на режцовых краях передних зубов соответствует участку максимального стирания. Эта «профилактическая» архитектура по-прежнему допускает физиологический износ, что ведет к оголению дентина в режцовой зоне (рис. 1-9b–1-9d). По аналогии зубы в заднем сегменте, где жевательные нагрузки значительно больше, имеют более толстую эмаль, нежели передние зубы¹⁷.

Динамика стирания режцового края должна стать эталоном для разработки новых материалов, которые должны «стареть» с такой же скоростью, как эмаль и дентин.

Естественное старение зуба также влияет на оптическое взаимодействие между эмалью и дентином (рис. 1-9е и 1-9f). И здесь основное поражающее воздействие направлено на режцовый край (см. рис. 2-8).

РИС. 1-9: ПЕРИОДЫ ЖИЗНИ ЗУБА. Передние зубы первоначально имеют типичную бугристую структуру поверхности (1-9а). Бугорки прогрессивно удаляются в ходе истирания. Трещины эмали и оголение дентина (1-9b–1-9d) ведут к очевидным изменениям цвета зубов. Чрезвычайное стирание позволяет понять оптическое взаимодействие между эмалью и дентином, в особенности важную роль дентина в ограничении проведения света в режцовой зоне (1-9е, 1-9f). Необходимы оптимизированные методы стратификации керамики или композитов, которые позволят воссоздать селективное пропускание света эмалью и дентином.



1-9a



1-9b

1-9c

1-9d



1-9e

1-9f

Возрастные изменения зубного ряда – важная проблема современной стоматологии. Стоматологи работают со стареющим населением, сохраняющим большое число естественных зубов.

Улыбка может выказывать физические и эстетические признаки старения. К ним можно отнести чрезмерное стирание резцовой области, которое приводит к потере выпуклости передних зубов и недостаточности фронтального ведения, что создает новую задачу для реставрационной стоматологии. К явлениям дегенерации относится и изменение цвета зубов в результате оголения дентина, трещин эмали и связанной с этим экзогенной инфильтрацией (рис. 1-10а и 1-10б). Широкий интерес к отбеливанию здоровых зубов стал движущей силой эстетической стоматологии, этот метод позволяет относительно недорого омолодить внешний вид зуба. Однако такая ультраконсервативная химическая обработка относится только к косметическому аспекту сложной проблемы.

В процессе физиологического старения первоначальная толщина эмали постепенно уменьшается (рис. 1-10с–1-10е).

Решение проблем с цветом и косметических проблем, связанных со старением зуба, не должно быть единственной задачей стоматолога⁵. Как уже было сказано, дентин придает зубу податливость и гибкость, в то время как эмаль обеспечивает его жесткость и прочность. Повышенная гибкость коронки стертых зубов может приводить к функциональным и механическим проблемам.

Достаточная и однородная толщина вестибулярной поверхности эмали важна для обеспечения баланса функциональных напряжений в передних зубах.

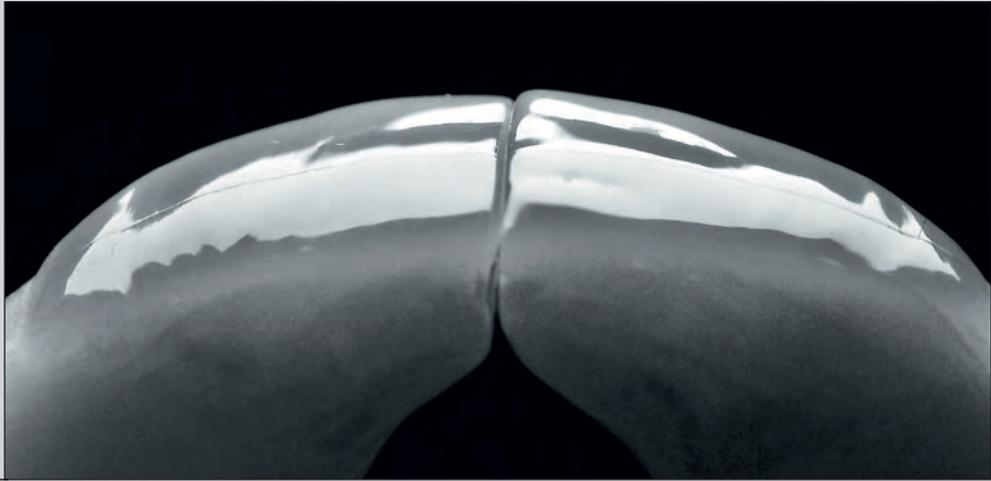


1-10а

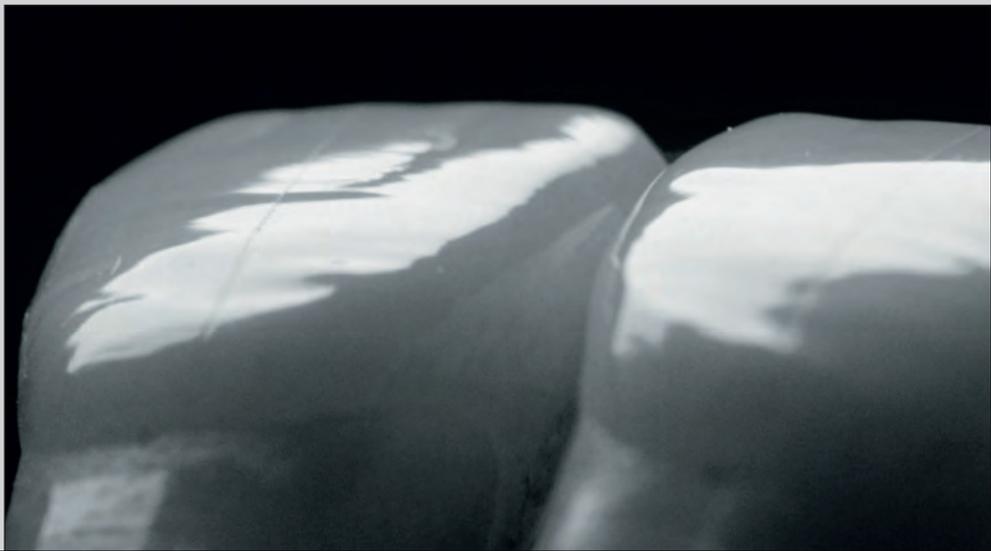


1-10б

РИС. 1-10: ЭМАЛЬ В ПРОЦЕССЕ СТАРЕНИЯ. Зубы 70-летнего пациента с очевидным возрастным стиранием эмали, трещинами и экзогенной инфильтрацией обоих центральных резцов (1-10а, 1-10б). Отбеливание не решит биомеханических проблем, так как требуется восстановление жесткости коронки при помощи адекватных методов (этапы лечения – см. рис. 5-4 и 6-22). Детальные фотографии извлеченных центральных резцов (1-10с–1-10е). Чтобы показать потерю формы зуба, архитектуру поверхности и небно-резцовое стирание, используется боковая подсветка по касательной.



1-10c



1-10d



1-10e

Объединенные результаты различных исследований дают существенную информацию об эффектах различных вариантов редукции ткани на изгибе фронтальной коронки⁷⁻⁹.

Существенная потеря эмали с вестибулярной поверхности или наличие полостей эндодонтического доступа повлияет на жесткость коронки больше, чем редукция межзубной эмали или большие полости 3-го класса (рис. 1-11а).

Фактически, тонкая вестибулярная эмаль у пожилых пациентов может привести к высокой концентрации напряжений в ходе функционирования. Причиной этой проблемы являются поверхностные трещины, которые часто встречаются у пожилых пациентов. Существенное влияние эмали на распределение напряжений было продемонстрировано в экспериментах с датчиками деформации и на моделях, выполненных при помощи МКЭ

(рис. 1-11b и 1-11c)⁷⁻⁹. Тотальная потеря эмали с вестибулярной поверхности отрицательно влияет на состояние оставшейся небной эмали. Точно так же потеря небной эмали в значительной степени затрагивает оставшуюся эмаль с вестибулярной поверхности.

Восстановление первоначальной толщины и архитектуры эмали необходимо для обеспечения биомеханического баланса коронки зуба. В этом вопросе важным является вопрос выбора реставрационного материала (рис. 1-11d и 1-11e).

Возврат толщины эмали представляет собой комбинированное эстетическое и биомеханическое решение. Реставрационные процедуры с использованием адгезивной керамики обладают потенциалом для устранения эстетических проявлений старения зубов (рис. 1-11b–1-11e).



РИС. 1-11: ЭФФЕКТ ОТ ПОТЕРИ ЭМАЛИ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЕЕ ПЕРВОНАЧАЛЬНОЙ ТОЛЩИНЫ. Графическое представление относительной гибкости (изменения гибкости по отношению к первоначальной) для естественных резцов после удаления тканей коронки (1-11а). Полное удаление проксимальной эмали (второй столбец) не влияет на жесткость коронки, а полное удаление вестибулярной эмали (последний столбец) оказывает наиболее неблагоприятный эффект; обозначение 1/3, 2/3 и 3/3 указывает на объем удаленной эмали. Препарирование зуба путем полного удаления эмали с вестибулярной поверхности было смоделировано при помощи МКЭ (1-11b–1-11e); участок тангенциальных напряжений (красная линия) проходит у каждого зуба по небной поверхности от пришеечной зоны к резцовой; значительное увеличение растягивающих напряжений было обнаружено в остаточной эмали небной ямки (нагрузка на небную часть 50 Н на резцовом крае, коэффициент деформации 10× на карте напряжений МКФМ) (1-11b, 1-11c). Оригинальный профиль тангенциального напряжения полностью восстановлен после адгезии полевошпатного керамического винира (1-11d); использование композитного винира позволяет осуществить только частичное восстановление жесткости (1-11e). Оригинальное распределение напряжения естественного зуба (серая линия) принято в качестве эталона.

Благодарности

Dr Van B. Haywood (Отделение стоматологической реабилитации, Медицинский колледж штата Джорджия, Августа, штат Джорджия) за помощь, оказанную при написании частей, посвященных отбеливанию.

Литература

- Magne P, Magne M, Belser U. Natural and restorative oral esthetics. Part II: Esthetic treatment modalities. *J Esthet Dent* 1993;5:239–246.
- Dal Santo FB, Throckmorton GS, Ellis E III. Reproducibility of data from a hand-held digital pulp tester used on teeth and oral soft tissue. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1992;73:103–108.
- Jordan RE, Boksmann L. Conservative vital bleaching treatment of discolored dentition. *Compend Contin Educ Dent* 1984;5:803–808.
- Feinmann RA, Goldstein RE, Garber DA. *Bleaching Teeth*. Chicago: Quintessence, 1987.
- Haywood VB, Heymann HO. Nightguard vital bleaching. *Quintessence Int* 1989;20:173–176.
- Haywood VB. Achieving, maintaining and recovering successful tooth bleaching. *J Esthet Dent* 1996;8:31–38.
- Haywood VB, Leonard RH, Dickinson GL. Efficacy of six months of nightguard vital bleaching of tetracycline-stained teeth. *J Esthet Dent* 1997;9:13–19.
- Haywood VB, Leonard RH. Nightguard vital bleaching removes brown discoloration for 7 years: A case report. *Quintessence Int* 1998;29:450–451.
- Titley KC, Torneck CD, Smith DC, Adibfar A. Adhesion of composite resin to bleached and unbleached bovine enamel. *J Dent Res* 1988;67:1523–1528.
- Spyrides GM, Perdigo J, Pagani C, Amelia M, Spyrides SM. Effect of whitening agents on dentin bonding. *J Esthet Dent* 2000;12:264–270.
- Croll THP. Enamel microabrasion: The technique. *Quintessence Int* 1989;20:35–46.
- Heymann HO, Sockwell SL, Haywood VB. Additional conservative esthetic procedures. In: Sturdevant CM (ed). *The Art and Science of Operative Dentistry*, ed 3. St. Louis: Mosby, 1995:647.
- Magne P. Megabrasion: A conservative strategy for the anterior dentition. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1997;9:389–395.
- Andreasen JO, Sundstrom B, Ravn JJ. The effect of traumatic injuries to primary teeth on their permanent successors. I. A clinical and histologic study of 117 injured permanent teeth. *Scand J Dent Res* 1971;79:219–283.
- Reeh ES, Douglas WH, Messer HH. Stiffness of endodontically treated teeth related to restoration technique. *J Dent Res* 1989;68:1540–1544.
- Linn J, Messer HH. Effect of restorative procedures on the strength of endodontically treated molars. *J Endod* 1994;20:479–485.
- Magne P, Douglas WH. Cumulative effect of successive restorative procedures on anterior crown flexure: Intact versus veneered incisors. *Quintessence Int* 2000;31:5–18.
- Friedman S. Internal bleaching: Long-term outcomes and complications. *J Am Dent Assoc* 1997;128(Suppl):51S–55S.
- Steiner DR, West JD. A method to determine the location and shape of an intracoronal bleach barrier. *J Endod* 1994;20:304–306.
- Goldstein RA, Garber DA. *Complete Dental Bleaching*. Chicago: Quintessence, 1995.
- Baratieri LN, Ritter AV, Monteiro Jr S, Caldera de Andrada MA, Cardoso Vieira LC. Nonvital tooth bleaching: Guidelines for the clinician. *Quintessence Int* 1995;26:597–608.
- Rotstein I. Role of catalase in the elimination of residual hydrogen peroxide following tooth bleaching. *J Endod* 1993;19:567–569.
- Negm MM, Beech DR, Grant AA. An evaluation of mechanical and adhesive properties of polycarboxylate and glass ionomer cements. *J Oral Rehabil* 1982;9:161–167.
- Van Dijken JW. The effect of cavity pretreatment procedures on dentin bonding: A four-year clinical evaluation. *J Prosthet Dent* 1990;64:148–152.
- Weiger R, Heuchert T, Hahn R, Lost C. Adhesion of a glass ionomer cement to human radicular dentine. *Endod Dent Traumatol* 1995;11:214–219.
- Baratieri LN. Tooth fragment reattachment. In: Baratieri LN et al (eds). *Direct Adhesive Restorations on Fractured Anterior Teeth*. São Paulo: Quintessence, 1998:135–205.
- Munksgaard EC, Hojtvad L, Jorgensen EH, Andreasen JO, Andreasen FM. Enamel-dentin crown fractures bonded with various bonding agents. *Endod Dent Traumatol* 1991;7:73–77.
- Andreasen FM, Andreasen JO, Rindum JL, Munksgaard EC. Preliminary clinical and histological results of bonding dentin-enamel crown fragments with the GLUMA technique. Presented at the Nordic Association of Pedodontlogy, Bergen, Norway, June 1988.
- Andreasen FM, Daugaard-Jensen J, Munksgaard EC. Reinforcement of bonded crown fractured incisors with porcelain veneers. *Endod Dent Traumatol* 1991;7:78–83.
- Andreasen FM, Flugge E, Daugaard-Jensen J, Munksgaard EC. Treatment of crown fractured incisors with laminate veneer restorations. An experimental study. *Endod Dent Traumatol* 1992;8:30–35.
- Silva AR, Francci C, Rodrigues Filho LE, Exposito CL, Prado JH. Restoration of anterior tooth fracture: Bonding tooth fragment vs. composite restoration [abstract 3145]. *J Dent Res* 2000;79:537.
- Reis A, Francci C, Loguercio AD, Carrilho MR, Rodrigues Filho LE. Re-attachment of anterior fractured teeth: Fracture strength using different techniques. *Oper Dent* 2001;26:287–294.
- Bowen RL. Dental filling material comprising vinyl silane-treated fused silica and a binder consisting of a reaction product of bisphenol and glycidylmethacrylate. US patent 3,066,112. 1962.
- Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res* 1955;34:849–853.
- Dietschi D. Free-hand composite resin restorations: A key to anterior esthetics. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1995;7:15–25.

ГЛАВА 4

ЭВОЛЮЦИЯ ПОКАЗАНИЙ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ КЕРАМИЧЕСКИХ РЕСТАВРАЦИЙ ПЕРЕДНИХ ЗУБОВ

Как было отмечено в главе 1, огромный потенциал керамических реставраций можно осознать при помощи научных и клинических характеристик, связанных с биологией, механикой и функционированием. Керамические виниры предоставляют стоматологу больше возможностей для выполнения эстетических требований. Даже в том случае, когда эстетические аспекты не являются первичной целью, они, тем не менее, требуют особого внимания. Модификация формы, положения и цвета передних зубов оказывает значительное влияние на улыбку, которая, в свою очередь, может подчеркнуть индивидуальность пациента и благоприятно повлиять на его социальную активность. Изначально применяемые для лечения различных изменений цвета зубов керамические виниры все чаще вытесняются более консервативными терапевтическими методиками, такими как химическое отбеливание, микро- и макроабразия (см. главу 3). Однако это не привело к сужению показаний для использования керамических реставраций, поскольку были разработаны новые варианты их применения, проиллюстрированные в этой главе.

ИСТОРИЧЕСКАЯ ПЕРСПЕКТИВА

Известно, что первым использовал временные тонкие виниры для улучшения внешности актеров для крупных планов в киноиндустрии 1930-х годов Dr. Charles Pincus. Адгезивное «пленочное» керамическое покрытие для передних зубов было описано только в начале 1980-х годов^{2,3}. Эта техника использовала принцип адгезии, разработанный ранее Buonocore и Bowen, но первым предложил применять АКР для передних зубов Rochette во Франции в 1975 г.⁴. Он описал технику изготовления керамических реставраций при травмах резцов без оперативного вмешательства. Керамический блок обжигался в лаборатории на матрице из 24-каратного золота. Силанизированный керамический блок фиксировался к протравленной эмали при помощи полимерной смолы. Принимая во внимание современные методики, можно сказать, что подход Rochette был непрактичным. Керамические виниры, фиксировавшиеся к протравленной эмали, ставшие результатом развития этой техники, стали популярны в Европе благодаря

работам Touati и соавт.⁵⁻⁷. В Северной Америке работы в этом направлении (например, с целью улучшения адгезии) проводили следующие исследователи: Horn, Calamia, Christensen, Garber, Goldstein, Feinman, и Friedman^{2,3,8-13}. Несмотря на потенциал керамики, и в частности, ее способность соответствовать принципам биомиметики, с 1980 г. данный метод не получил развития (см. главу 1).

Успех керамических виниров не стал результатом внедрения высоких технологий или усовершенствованных материалов, его вызвало объединение двух традиционных материалов – гибридных композитов и керамики (табл. 4-1).

Недостатки этих материалов были устранены путем нанесения тонкого слоя композита при достаточной толщине керамики. После фиксации на зубе винир не создает проблем, связанных со свойственной керамике хрупкостью.

РИС. 4-1: ЭВОЛЮЦИЯ КОНФИГУРАЦИИ КЕРАМИЧЕСКИХ ЗАГОТОВОК. На фоне развития отбеливания и минимально-инвазивных вмешательств были сужены показания для использования керамических виниров (тип I). Однако появились новые направления (типы II и III). Они применяются в более сложных ситуациях, связанных с возможностью покрытия режцового края и аппроксимального распространения.

НАСЛОЕНИЕ КЕРАМИКИ И ФИНИШНАЯ ОБРАБОТКА

Детальные методы наслоения керамики были разработаны выдающимися техниками мира. Врачу понимание принципов наслоения керамики помогает оценить керамическую заготовку. Врачи, не имеющие четкого представления о работе зубного техника, часто ставят недостижимые цели и требуют внесения нереальных изменений. С другой стороны, понимание процесса наслоения керамики дает врачу массу преимуществ: 1) усовершенствование приемов работы с керамическими реставрациями; 2) усовершенствование методов интраорального наслоения при изготовлении композитных реставраций.

Метод, представленный здесь, является рациональной и дидактической имитацией дентиноэма-

левого «наслоения», существующего в природе; он базируется на использовании полевошпатной керамики (Creation, Klemo) и может применяться как для ламинирования металлокерамических сердечников, так и для непосредственного наслоения на огнеупорные штампы (изготовления виниров, вкладок и накладок). Этот метод включает 2–3 последовательных обжига, сопровождаемых лакированием (рис. 7-8): 1) обжиг непрозрачной «дентина» (опционально, только для пигментированных или сломанных зубов); 2) обжиг дентиноэмалевого сердечника; 3) обжиг наружного «эмалевого» слоя. Затем происходит финишная обработка и механическая полировка реставраций. Параметры и последовательность обжигов приводятся в таблице 7-1 (в конце этого раздела).

РИС. 7-8: ПОЭТАПНОЕ НАСЛОЕНИЕ КЕРАМИКИ. Вид до начала лечения и сразу после него (7-8а, 7-8б) пациента с комбинированными показаниями к установке АКР (типы IIВ, IIС и IIIА). Первый обжиг позволяет изготовить непрозрачную «дентиновую» основу сломанного зуба (7-8с–7-8е). За этим следует нанесение слоя обычного «дентина» (7-8f) и более прозрачной резцовой эмали (7-8g). «Дентиновый» слой инфильтрируется красителями, что позволяет смоделировать внутренние световые эффекты резцового края (7-8h). Окрашенный «дентин» покрывается внутренним полупрозрачным «эмалевым» слоем (7-8i, 7-8j), после чего производится второй обжиг (7-8k; обратите внимание на термоусадку коронки).



7-8а



7-8б

ИСХОДНАЯ СИТУАЦИЯ

НЕПРОЗРАЧНЫЙ
СЕРДЕЧНИК

ОБЖИГ 1



7-8с

«ДЕНТИНОВЫЙ» СЛОЙ



7-8д

РЕЗЦОВЫЙ КРАЙ



7-8е

ВНУТРЕННЕЕ
ОКРАШИВАНИЕ



7-8ф

ВНУТРЕННИЙ «ЭМАЛЕВЫЙ» СЛОЙ



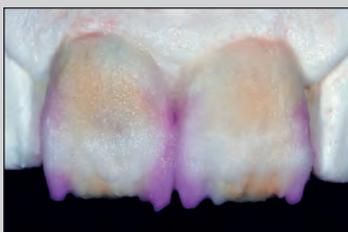
7-8г

РЕЗЦОВЫЙ КРАЙ



7-8и

ОБЖИГ 2



7-8к



7-8л



7-8м

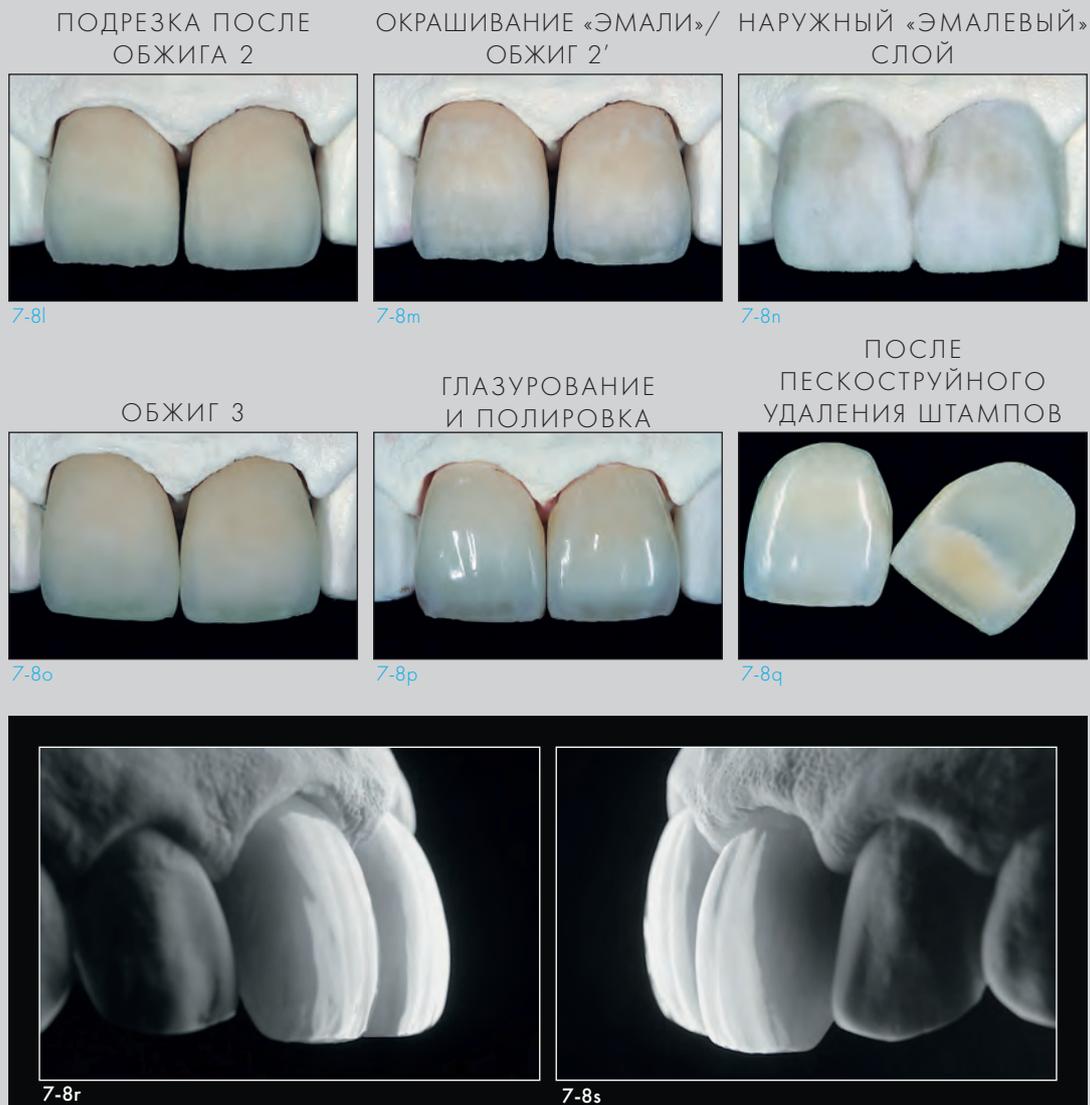
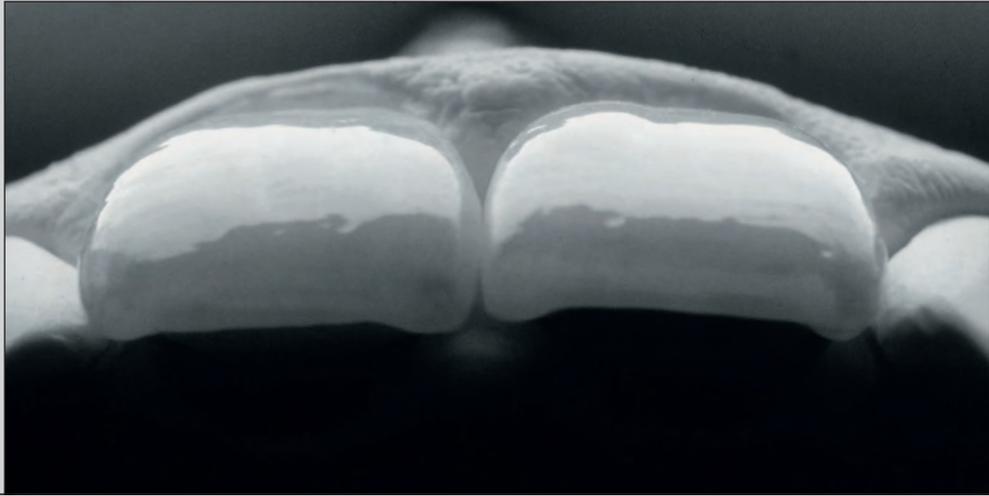


РИС. 7-8 (ПРОДОЛЖЕНИЕ). Небольшое уменьшение размеров заготовки (7-8l) позволяет осуществить поверхностное нанесение пигментов на «эмаль», за чем следует низкотемпературный (800°С) фиксирующий обжиг (7-8m). Окончательные точные размеры реставрации достигаются при помощи нанесения тонкого слоя «эмали» (7-8n) и последующего обжига (7-8o). Чтобы получить окончательную структуру поверхности и блеск, осуществляется глазурирование и механическая полировка реставрации (7-8p). Огнеупорный материал удаляется при помощи микропескоструйной обработки только после завершения финишной обработки поверхности (7-8q). Обратите внимание на четкую вертикальную дольчатость (7-8r, 7-8s), естественный внешний вид, архитектуру и блеск вестибулярной поверхности (7-8t). Из-за рационального нанесения «дентина» (непрозрачный сердечник и обычный «дентин») невозможно обнаружить переход между опирающейся на зуб частью реставрации и свободным керамическим режущим краем (7-8u). Окончательная эстетическая интеграция АКР возможна только при наличии адекватного десневого контура (обратите внимание на совершенную дистальную краевую адаптацию винира к десне) и хорошей реакции пародонта (7-8v). Диагностический и подготовительный этапы этого случая проиллюстрированы на рисунках 5-6 и 5-7, а препарирование зуба и изготовление временных реставраций – на рисунках 6-10 и 6-26.



7-8t



7-8u



7-8v

На рисунках 7-9а–7-9с показаны фотографии, сделанные после окончания лечения, и вид отпрепарированных зубов пациента, на примере которого далее детально описываются отдельные процедуры наложения керамики.

Нанесение непрозрачного «дентина»

Применения непрозрачного «дентинового» сердечника требуют две типовые ситуации: пигментированные зубы (см. раздел «Маскирующие эффекты») и перелом режцового края. В последнем случае недостаток естественного опорного дентина можно компенсировать нанесением непрозрачной керамики, которая имитирует контуры «препарированного» зуба (рис. 7-9d–7-9f). Отсутствие непрозрачного сердечника приводит к увеличению поглощения света на участке реставрации, где отсутствует естественный подлежащий дентин. Точно так же при работе с пигментированными зубами отсутствие тонкого слоя непрозрачного «дентина» приведет к недостаточности маскирующей функции виниров. Для этой цели можно использовать «дентин» с высоким значением яркости.

Нанесение дентина

Кроме тех случаев, когда требуется специальное предварительное изготовление непрозрачного сердечника (как упомянуто выше), наложение керамики может начинаться с нанесения «дентиновых» порошков. Используется керамика базового цвета (обычно в несколько оттенков: с более высокой насыщенностью цвета в пришеечной области и более высокой яркостью в режцовый области). «Дентин» накладывается до достижения истинного размера зуба при помощи небного силиконового шаблона, оттиснутого с восковой диагностической модели (рис. 7-9g и 7-9h).

Подрезка

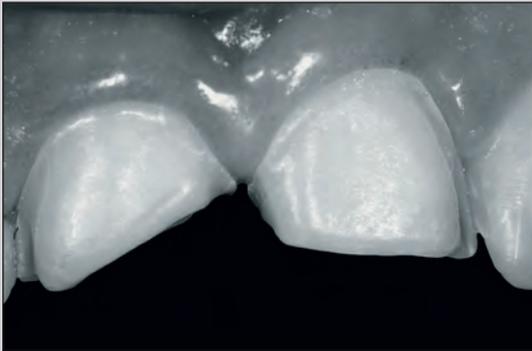
Затем базовая заготовка уменьшается, особенно на режцовом и аппроксимально-режцовом уровнях, что позволяет освободить место для нанесения других порошков (рис. 7-9i). Подрезанный «дентин» должен воспроизводить дентинную структуру режцового края, показанную на рисунке 1-2. Для центральных режцов эта архитектура обычно включает 3 основные вертикальные доли, или мамелона. При нанесении керамических масс в качестве эталона постоянно используется восковая модель (в форме небной силиконовой модели).

РИС. 7-9: ПОЭТАПНОЕ НАСЛОЕНИЕ КЕРАМИКИ*. Окончательный вид после лечения и вид отпрепарированных зубов (7-9а–7-9с; черно-белая фотография представлена для того, чтобы обеспечить наилучшее восприятие яркости и насыщенности окончательных реставраций). Наложение керамики всегда выполняется на рабочей модели мягких тканей; огнеупорные штампы дегидрированы, покрыты соединительной керамикой и обожжены (7-9d). При работе со сломанными зубами в первую очередь наносятся непрозрачные «дентиновые» порошки, что позволяет восстановить отсутствующий дентин (7-9e); они немедленно обжигаются (7-9f). Затем зуб полностью формируется при помощи «дентиновых» порошков (7-9g, 7-9h). Режцовый край и аппроксимальные поверхности подрезаются с формированием вогнутых поверхностей (7-9i). На рисунках 7-9e и 7-9i ракурс смещен к режцовому краю, чтобы улучшить восприятие положения материала по отношению к силиконовому шаблону. (Рис. 7-9а цит. по: Magne⁴², с разрешения автора.)

* Некоторые керамические порошки были искусственно окрашены для лучшего восприятия техники нанесения. Розовый цвет – обычные «дентины»; синий – режцовые «эмали»; желтый – окрашенные «дентины»; не окрашен – тонированные «эмали» и материалы эмалевой оболочки.



7-9a



7-9b



7-9c

ИСХОДНАЯ СИТУАЦИЯ

НЕПРОЗРАЧНЫЙ «ДЕНТИН»

ОБЖИГ 1



7-9d



7-9e



7-9f

НАНЕСЕНИЕ «ДЕНТИНА»

ПОДРЕЗКА



7-9g



7-9h



7-9i

«Эмалевый» резцовый край

На мезиальном и дистальном углах резцового края наносятся 2 выраженных «рожка» чистой «эмали» (рис. 7-9j и 7-9k). Их точное положение и длина определяются нёбным силиконовым шаблоном (рис. 7-9l). Эти мезиальный и дистальный резцовые «рожки» очерчивают с нёбной стороны перегородку резцового края, которая формируется за счет последующих вертикальных наслоений «эмали» (рис. 7-9m и 7-9n). Естественности ее вида можно добиться путем чередования «эмалевых» порошков с различной прозрачностью и цветовой насыщенностью. Полностью прозрачная резцовая керамика может быть смешана с окрашенными порошками, что позволяет получить широкий диапазон оттенков. Также можно использовать тонированные «эмалевые» керамики. Резцовый край наслаивается с некоторым превышением нормального размера (приблизительно на 0,5 мм длиннее и толще силиконового шаблона), поскольку следует учитывать усадку керамики при обжиге.

Окраска «дентина»

Резцовая перегородка используется в качестве основы для инфильтрации «дентиновых» порошков, модифицированных при помощи насыщенных пиг-

ментов (рис. 7-9o). Различные внутренние эффекты резцового края создаются путем сбалансированного нанесения флуоресцентных и нефлуоресцентных пигментов (рис. 7-9p–7-9r). Флуоресцентные пигменты позволяют создать зоны с высокой насыщенностью цвета (например, для имитации дентинных сосочков), тогда как нефлуоресцентные пигменты, как правило, обладают низкой цветовой насыщенностью (рис. 7-9r). Различные внутренние тона и эффекты можно четко воспроизвести, используя фотографию контрольного интактного зуба. Та же процедура применяется и при работе с нёбной поверхностью.

«Эмалевое» покрытие и первый обжиг

В ходе этого этапа на тонкую окрашенную «дентинную» стенку (рис. 7-9s и 7-9t) наносится внутренний слой «эмали»; вся вестибулярная поверхность покрывается комбинацией прозрачных и опалесцирующих порошков, специально разработанных для имитации оттенков эмали. Пришеечная, средняя и резцовая трети вестибулярной поверхности наслаиваются отдельно. Сначала наносятся специальные прозрачные пришеечные «эмали» (рис. 7-9u), за чем следует создание центрального «пояса», покрывающего среднюю треть зуба (рис. 7-9v).

РИС. 7-9 (ПРОДОЛЖЕНИЕ). Резцовая перегородка первоначально формируется в результате нанесения мезиального и дистального инкрементов или резцовых «рожков» (7-9j, 7-9k). Их длина соответствует силиконовому шаблону (7-9l). Чтобы достроить остальную часть резцового края, используются вертикальные наслоения «эмали» с добавлением различных полупрозрачных и окрашенных керамических порошков; окончательная длина перегородки должна быть больше шаблона приблизительно на 0,5 мм (7-9m, 7-9n). Затем стенка пропитывается окрашенными «дентинами» (желтоватая зона на 7-9o), чтобы симитировать внутренние специальные эффекты резцового края (сосочки дентина). Эти «дентины» модифицируются при помощи флуоресцентных (например, In Nova, Creation) и нефлуоресцентных пигментов (например, Make Up, Creation); оба типа пигментов представлены в широком диапазоне оттенков (7-9p). УФ-излучение подчеркивает их различия (7-9q). Даже темные оттенки In Nova могут иметь хорошую базовую яркость из-за флуоресценции, в то время как яркие пигменты Make Up при определенных условиях освещения могут казаться темными (7-9r). Сформированная резцовая перегородка должна быть тонкой (7-9s). Те же этапы наслоения повторяются на нёбной поверхности (7-9t). Предварительное «эмалевое» покрытие (внутренний слой «эмали») наносится с использованием тонированной «эмали» (7-9u–7-9w). Зуб должен быть крупнее нормального, чтобы компенсировать последующую усадку при обжиге.

РЕЗЦОВАЯ ПЕРЕГОРОДКА



7-9j



7-9k



7-9l

РЕЗЦОВАЯ ПЕРЕГОРОДКА



7-9m



7-9n

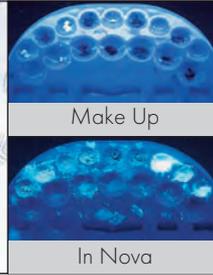
ВНУТРЕННЕЕ ОКРАШИВАНИЕ



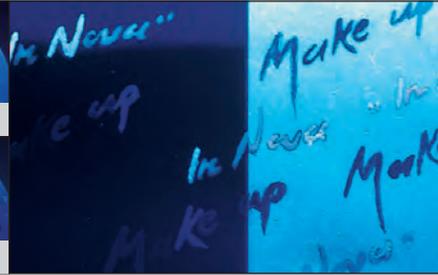
7-9o



7-9p



7-9q



7-9r



7-9s



7-9t

ВНУТРЕННИЙ «ЭМАЛЕВЫЙ» СЛОЙ



7-9u



7-9v



7-9w

В соответствии с цветом контрольного интактного зуба (темный или яркий) используются различные комбинации тонированной «эмали», но они всегда наносятся поочередно путем незначительных вертикальных приращений (рис. 7-9v). При необходимости на аппроксимально-резцовом уровне можно наносить специальные синие полупрозрачные «эмалевые» порошки. В последнюю очередь «эмалевыми» порошками, которые могут иметь некоторую опалесценцию, наслаивается оставшаяся часть резцовой трети вестибулярной поверхности (рис. 7-9w).

После обжига (второго при лечении сломанных зубов) реставрация должна иметь 3 характерные зоны, четко различающиеся насыщенностью цвета: высокая насыщенность в средней трети, средняя – в пришеечной и низкая – в резцовой (рис. 7-9x и 7-9y). Это распределение насыщенности отмечается у 60–70% естественных зубов (см. рис. 2-10c–2-10e).

Модифицированная эмалевая оболочка и обжиг

На этой стадии размеры реставрации должны быть немного уменьшены (рис. 7-9x). Может возникнуть необходимость несколько подрезать поверхностный слой керамики, чтобы создать одинаково тонкое пространство для нанесения внешнего «эмалевого» слоя (рис. 7-9z).

Нанесению этого последнего слоя обычно предшествует имитация характерных особенностей эмали, например, белых пятен и линейных «трещин» (рис. 7-9aa). Низкотемпературный обжиг (800°C) позволяет фиксировать эти пигменты перед наслаиванием окончательной внешней полупрозрачной эмалевой оболочки. В данном случае можно снова наносить различные порошки поочередно в виде вертикальных наслоений (рис. 7-9bb и 7-9cc). На этой стадии показано применение прозрачной/полупрозрачной опалесцирующей «эмали». Поскольку этот слой тонок, при обжиге произойдет лишь небольшая усадка, что позволит осуществить точный контроль окончательной формы и объема. Последний обжиг выявляет внутреннюю пигментацию и структуру реставрации (рис. 7-9dd и 7-9ee).

Контурирование

Поскольку большинство специальных эффектов (например, имитация пигментированного дентина, дефектов эмали) обеспечивают более глубокие слои керамики, можно производить шлифование поверхности без изменения этих существенных характеристик. Можно значительно облегчить окончательное контурирование реставрации, если отметить карандашом основные ориентиры поверхности коронки (рис. 7-9ff и 7-9gg). Гребни и углы линии перехода можно смягчить или подчеркнуть при помощи алмазных боров.

РИС. 7-9 (ПРОДОЛЖЕНИЕ). После обжига реставрация несколько уменьшается в объеме, при этом имеет все внутренние эффекты и цветовые характеристики дентина (7-9x). В данном небном ракурсе виден резцовый край с низким значением насыщенности цвета и однородными непрозрачными долями «дентина» в глубине (7-9y). Первая эмалевая оболочка должна быть немного меньше шаблона (7-9z), чтобы можно было нанести дополнительные элементы и осуществить последующее «эмалевое» покрытие. Чтобы увеличить свободное пространство на аппроксимально-резцовом уровне, часто приходится подшлифовывать керамику (7-9z, головки стрелок). На редуцированную поверхность можно наслоить мелкие белые пятна и линии «трещин» (7-9aa). Обратите внимание на эти эффекты на дистально-резцовом углу левого центрального резца (7-9aa, головки стрелки). После низкотемпературного обжига пигменты были покрыты внешней эмалевой оболочкой (7-9bb), при этом воссоздается окончательная форма зуба (7-9cc). После последнего обжига основная форма зуба не должна требовать изменений (7-9dd, 7-9ee).

На этой стадии реставрация все еще соединена с огнеупорным штампом (рис. 7-9kk и 7-9ll). После завершения финишной обработки поверхности штамп необходимо удалить при помощи пескоструйной обработки (стеклянные шарики, 50 мкм). Механическая полировка требует физической опоры, которую осуществляет подлежащий огнеупорный штамп, и его преждевременное удаление приводит к увеличению риска излома реставрации при обработке керамики. Очищенные посредством пескоструйной обработки керамические заготовки (рис. 7-9mm) можно установить на гипсовые штампы (рис. 7-9nn), но окончательный контроль аппроксимальных контактов в идеале достигается при помощи монолитной модели.

При клинической примерке не должна появиться необходимость значительной коррекции, особен-

но если были выполнены соответствующие диагностические этапы. Поскольку на этой стадии реставрация механически больше не поддерживается штампом, любой коррекционный обжиг может выполняться только с легкоплавкой керамикой (например, Duceram-LFC, Ducera). Для случая, описанного на рисунке 7-9, коррекции не потребовалось. На заключительных фотографиях можно отметить адекватную непрозрачность керамической сердцевины, связанную с использованием непрозрачного «дентина» (см. рис. 7-9oo и 7-9pp), как и достаточный уровень люминесценции (см. рис. 7-9qq), поскольку в структуру реставрации были интегрированы флуоресцентные пигменты. Последний штрих – индивидуализация и внутренняя пигментация эмалевой оболочки, которые имитируют опалесценцию и естественные дефекты эмали (см. рис. 7-9rr).

Таблица 7-1 Пример последовательности и параметров обжига реставрации							
	Холостой обжиг (°C)	Удельный расход тепла (°C/мин)	Высокотемпературный обжиг (°C)	Сушка (мин)	Выдержка высокотемпературного обжига (мин)	Начало вакуумного режима (°C)	Окончание вакуумного режима (°C)
Дегидратация штампа	575	55	1100	9	5	–	–
Соединительная керамика	300	55	970	4	1	620	969
«Дентин»	300	130	960	9	0	620	959
Фиксация красителя	403	80	800	2	0	620	800
«Эмалевая» оболочка	300	130	950	3	0	620	949
Вакуумное глазурование	300	55	950	1	0	620	949
Безвакуумное глазурование	300	130	930	9	0	–	–
Коррекция, низкая температура плавления	300	55	660	3	0,5	380	659
Глазурование, низкая температура плавления	300	55	645	3	0,5	–	–

РИС. 7-9 (ПРОДОЛЖЕНИЕ). Окончательный вид реставраций после удаления огнеупорного материала (7-9mm). Поскольку модель мягких тканей не является точной для определения окклюзионных взаимоотношений, установка виниров на оригинальный гипсовый штамп может оказаться невозможной (7-9nn, головка стрелки указывает на неполную установку реставрации). Для выверения окклюзии должна использоваться монолитная модель. Прямой и контрольный свет (7-9oo, 7-9pp) показывают успешную работу техника: свободная резцовая часть реставрации не отличается от опирающейся на зуб пришеечной части реставрации, эти 2 зоны невозможно отличить, несмотря на очень разное основание (обратите внимание на прилегающий снимок отпрепарированных зубов на рисунке 7-9oo). (Рис. 7-9oo–7-9qq цит. по: Magne и Magne⁵⁴, с разрешения авторов.)

ГЛАВА 8

ПРИМЕРКА И АДГЕЗИВНАЯ ФИКСАЦИЯ РЕСТАВРАЦИЙ

Структурная целостность интактного зуба частично описывается соотношением структуры и свойств ДЭС. По отдельности ни эмаль, ни дентин не имеют уникальных механических свойств. Однако в составе ДЭС они создают уникальную структуру, которая может обеспечить оптимальное функционирование и распределение напряжений в зубе в течение всей жизни. Это же утверждение относится и к керамическим реставрациям; в этом случае ДЭС является эталоном для создания комплекса керамика–композит–зуб. Успешной адгезии керамической заготовки можно достичь путем строгого соблюдения последовательных процедур, которые включают в себя придание конкретных свойств используемым поверхностям, а именно поверхности керамики (травление и нанесение силана) и минерализованных тканей зуба (травление эмали, обработка дентина). Эта глава подробно описывает каждый этап процедуры фиксации. Дополнительно рассматривается особый подход к адгезии к дентину, возможные эффекты усадки композита и склонность керамики к трещинообразованию.

ВЫБОР КОМПОЗИТНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ФИКСАЦИИ РЕСТАВРАЦИИ

Успех окончательной фиксации зависит от адекватной подготовки и обработки участвующих в ней поверхностей. Такая обработка должна в конечном счете обеспечить надежную связь между основой (зуб или керамика) и заполняющим композитом. Выбор последнего поднимает довольно важный вопрос: из-за текучести и способности к самополимеризации материалам с двойной полимеризацией было по ошибке отдано предпочтение над светополимеризующимися и более вязкими композитными материалами. Ни одно научное исследование не смогло показать разницу между клиническими характеристиками этих материалов. Однако все согласны с тем фактом, что для правильного расположения реставрации и аккуратного устранения избытков материала требуется достаточно много рабочего времени. В этом отношении материалы с двойной полимеризацией имеют определенные минусы: их способность к самополимеризации обратно пропорциональна времени работы с ними, а их текучесть сильно затрудняет устранение избытков полимера. Другая дилемма композитных материалов с двойной полимеризацией – компромисс между степенью их конверсии и нестабильностью цвета из-за разрушения аминогрупп¹.

По этим причинам в качестве заполняющих веществ (в том числе и для керамических вкладок) были предложены светополимеризующиеся реставрационные композиты (жидкие гибриды). Было показано, что материалы с двойной полимеризацией не имеют никаких преимуществ по отношению к светополимеризующимся композитам в отношении скорости полимеризации при условии, что аппроксимальные поверхности реставрации полимеризуются в течение по крайней мере 120 с (обычный режим полимеризации)². Этот метод фиксации успешно применялся более 8 лет, в том числе и при изготовлении фронтальных АКР с большим объемом керамики на резовых

краях³. При более мощном режиме (например, 800–1000 мВт/см²) 60–90 с светополимеризации, затраченных на каждую поверхность, достаточно для фронтальных АКР, которые намного тоньше вкладок и накладок. Подытожим:

1. Фронтальные АКР можно фиксировать обычным светополимеризующимся реставрационным композитом. Традиционные светополимеризующиеся материалы имеют значительные преимущества из-за легкости работы с ними (неограниченное время работы с ними, идеальная консистенция)², благоприятных физико-механических свойств (более высокое содержание наполнителя) и стабильности цвета⁴.

Необходимо выбрать нейтральный композит (рис. 8-1), допускающий перераспределение света и глубокую полимеризацию (т.е. полупрозрачный материал для резового края), совместимый с люминесцентностью реставрации (т.е. немного флуоресцентный). Важно помнить, что вязкость композитных материалов обратно пропорциональна температуре⁵. При работе в холодных помещениях с кондиционированным воздухом жидкие гибриды могут стать очень густыми. В этом случае необходимо поместить шприц с композитом в герметичном пакете на теплую водяную баню, что позволит снизить толщину пленки.

2. В большинстве клинических ситуаций применения заполняющих цементов с двойной полимеризацией следует избегать из-за трудности их обработки и сомнительной химической стабильности (разрушение аминогрупп). Показания для использования материалов с двойной полимеризацией на сегодняшний день ограничиваются керамическими реставрациями с большой толщиной вестибулярной поверхности (>2 мм) или ситуациями, в которых винир имеет очень низкую степень прозрачности (например, при тяжелой остаточной пигментации).

УФ-ИЗЛУЧЕНИЕ



8-1a

ПРЯМОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

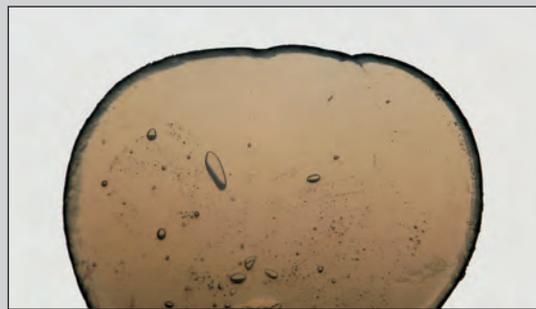


8-1b

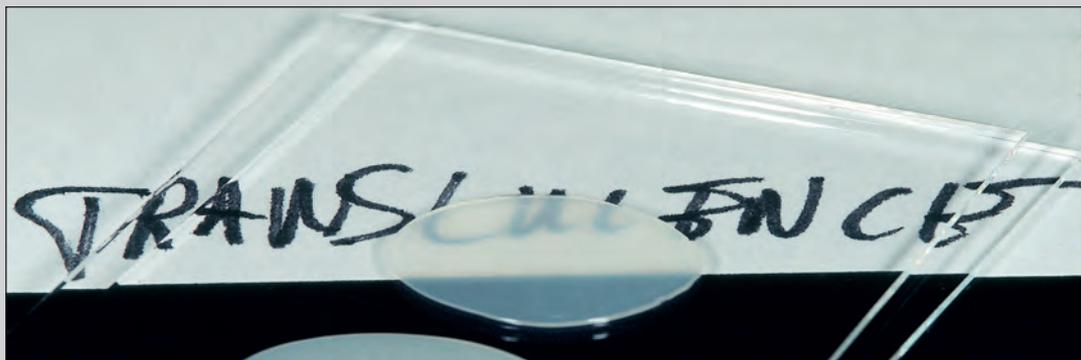
НЕПРЯМОЕ ОСВЕЩЕНИЕ



8-1c



8-1d



8-1e

РИС. 8-1: ПОЛИМЕРИЗОВАННЫЕ ОБРАЗЦЫ «РЕЗЦОВЫХ» КОМПЗИТОВ. Из-за своей нейтральной и полупрозрачной природы «резцовые» оттенки обычных светополимеризующихся реставрационных материалов могут использоваться в качестве цемента для АКР передних зубов (8-1a). Эстетические свойства выбранного материала можно оценить при УФ-излучении (8-1b, представлены 2 резцовых оттенка, причем один из них недостаточно люминесцентный). Некоторую степень опалесценции можно увидеть в прямом (8-1c) или проходящем (8-1d) свете. Отдельные партии материала могут включать многочисленные воздушные пузырьки (видно на рисунках 8-1c и 8-1d), которые можно обнаружить заранее путем сдавливания образца материала между двумя предметными стеклами (8-1e). Внимание: некоторые «резцовые» оттенки не обладают достаточной рентгеноконтрастностью, что ограничивает использование рентгенографии в ходе окончательной проверки и дальнейшего наблюдения за восстановленными зубами.

ПРИМЕРКА И ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ ЭТАПЫ

Перед окончательной фиксацией керамических реставраций необходимо произвести их тщательную примерку (рис. 8-2). После удаления временных элементов для очистки готовых поверхностей используют мягкий силиконовый наконечник (Hawe-Neos) и мелкую абразивную пасту. В том случае, если для фиксации временных элементов понадобилось точечное протравливание (см. рис. 6-25g–6-25i), необходимо использовать скейлер или абразивные диски (на низкой скорости), что позволит удалить адгезивный материал из протравленной зоны зуба. Рекомендуется следующая последовательность примерки:

1. Реставрации необходимо сначала примерить на оригинальный гипсовый штамп (проверить посадку и краевую адаптацию).
2. Затем каждая реставрация по отдельности устанавливается на свое место, при помощи зонда проверяется краевая адаптация керамических деталей. Обратите внимание, неадекватная фиксация редко бывает связана с проблемами внутренней адаптации, чаще это происходит из-за остатков временного фиксационного материала, который собирается на межзубных поверхностях соседних зубов.
3. Парно примеряются смежные реставрации, что позволяет проверить взаимоотношение аппроксимальных краев.

4. После полной установки реставрации показывают пациенту при помощи зеркала, чтобы он смог оценить их эстетику и удостовериться в соответствии всей реставрации диагностической модели. Пациент ни в коем случае не должен смыкать зубы. Это может повредить керамику.

Следует избегать длительной примерки, так как обезвоживание опорных зубов может привести к изменению их цвета. Примерочная паста не потребуется, поскольку керамика должна иметь соответствующие оптические свойства (см. рис. 7-11). Поверхности керамических деталей, загрязненные материалами, используемыми при примерке, необходимо тщательно очистить при помощи органических растворителей (ацетон, этанол, метанол или метилхлорид)^{6,7}.

При изготовлении реставраций на огнеупорных штампах керамические детали должны быть в максимально возможной степени доведены до конца еще до первой примерки, так как после удаления штампа можно использовать только легкоплавкую керамику. В большинстве случаев в ходе примерки происходит одобрение реставраций пациентом, за чем немедленно выполняется окончательная фиксация.

РИС. 8-2: ПРИМЕРКА. После удаления временных реставраций (8-2a) на опорных зубах остался материал, покрывающий всю внутреннюю поверхность виниров за исключением зоны протравливания (8-2b, *головка стрелки*); материал необходимо удалить с поверхности зубов при помощи скейлера или абразивных дисков на низкой скорости (8-2c). Затем отпрепарированные зубы очищаются мягкой абразивной пастой и резиновым наконечником (8-2d). Реставрации необходимо примерить на гипсовых штампах, сначала по отдельности, затем парно (8-2e–8-2g). Та же процедура выполняется и в полости рта (8-2h, 8-2i).

ПУТЕВОДИТЕЛЬ ПО КЛИНИЧЕСКИМ СЛУЧАЯМ

В книгу вошло несколько клинических случаев. Чтобы помочь читателю увидеть разделенный на части случай целиком, в этом путеводителе представлены все клинические случаи с указанием номера иллюстрации в книге.



АКР 12, 11, 21, 22-го зубов

Перед началом лечения
Заключительное препарирование
Оттиски
Временные реставрации
Примерка и фиксация

Рис. 2-12b
Рис. 6-23
Рис. 6-23
Рис. 6-28
Рис. 8-2



Перед началом лечения
Заключительное препарирование
После лечения
Уход
Ремонт

Рис. 4-4
Рис. 4-4
Рис. 4-4
Рис. 4-14a
Рис. 9-5



Ортодонтическое лечение и АКР 13, 12, 11, 21, 22 и 23-го зубов

Перед началом лечения
Принципы препарирования
Заключительное препарирование
После лечения/Уход

Рис. 4-5
Рис. 6-20
Рис. 4-5
Рис. 4-5



АКР 13, 12, 11, 21, 22 и 23-го зубов

Перед началом лечения
Диагностический подход
Заключительное препарирование
После лечения
Уход

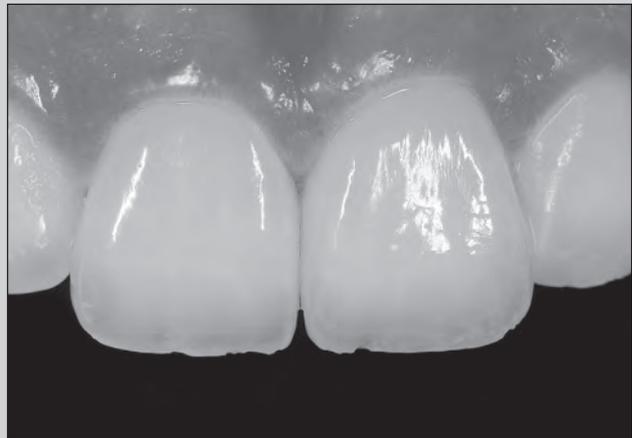
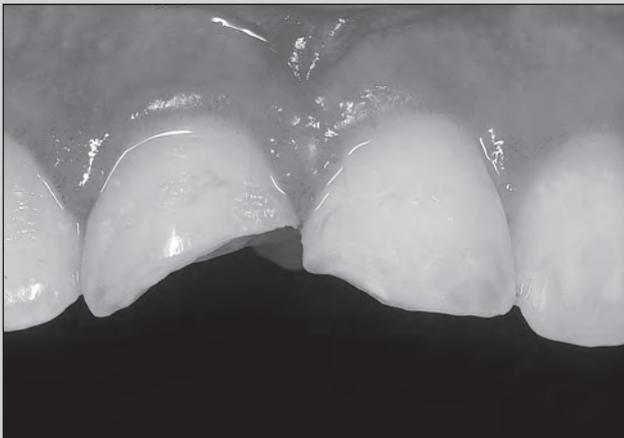
Рис. 4-6
Рис. 5-10
Рис. 5-10
Рис. 4-6 и 5-10
Рис. 7-1



Внутреннее отбеливание 21-го зуба; АКР 11-го и 21-го зубов

Перед началом лечения
Заключительное препарирование
После лечения/Уход
Ремонт

Рис. 4-7
Рис. 6-4
Рис. 4-7
Рис. 9-4



АКР 11-го и 21-го зубов

Перед началом лечения
Диагностический подход
Заключительное препарирование
Наслаивание керамики
После лечения/Уход

Рис. 4-8
Рис. 5-5
Рис. 4-8 и 6-3
Рис. 7-9
Рис. 4-8 и 7-9

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

Номера страниц, за которыми следует буква *f*, указывают на рисунки, буква *t* – на таблицы

А

Адгезив дентинный (DBA)
 аппликация немедленная, 272–274, 362f
 дефекты гибридного слоя, 360–362
 затеки полимера, 362
 методы нанесения, 360, 362
 светополимеризующийся, 362
 толщина заполняющего вещества, 364
Акрил
 макет диагностический, 202, 202f–205f
 реставрации временные, изготовление, 282f, 283f
Амелогенез несовершенный, 162
Анализ диагностический, 202

Б

Биомиметика, 52–54
«Блокнот», тип силиконового шаблона, 248f, 249f
Блок-схема планомерной оценки и ведения пациента, 182, 183
Боль миофасциальная, 380
Боры, 244, 245f, 246, 247f
Бруксизм, 380

В

Винир(ы)
 временные, 286, 287

дефект структуры зубов, после эндодонтического лечения, 138
зубы восстановленные
 биомиметика, 52, 53f
 распределение напряжений, 138
 характеристики, 138
керамический, с коротким охватом, 266
конфигурация керамической заготовки, 332–333
маскировка, 328f–331f, 328–330
наслоение керамики, 380
 глазурование, 318
 «дентин», окраска, 314, 314f, 315f
 завершение реставрации, 320, 320f–323f
 контурирование, 316, 319, 319f
 край резовый «эмалевый», 314, 314f, 315f
 обжиг, 314–316, 314f–317f, 319
 оболочка эмалевая, модифицированная, 316, 316f, 317f
 обработка поверхности финишная, 318, 319f
 подрезка «дентина», 312, 312f, 313f
 покрытие «эмалевое», 314f, 315f, 314–316
осложнения
 перспектива историческая, 132
показания
 дефекты 4-го класса, предварительная реставрация, 262, 263f
 диастема, закрытие, 142, 143f–149f
 зубы конические, 140, 140f–141f
 классификация, 134, 135t

нарушения врожденные и приобретенные, 162, 162f–165f
перелом коронки, 154f, 155f, 156–159
потеря эмали, 160, 160f, 161f
реставрации 3-го класса, предварительные, 264–267, 386, 386f, 387f
 сочетанные, 166, 167
 растрескивание, 332, 367f
 соображения биологические, 168–171
 сопротивление коронки механическое, увеличение, 138
Виталесценция, 88
Вкладки керамические, полные, прямые, 174
Вогнутость небная, 38, 256
 уменьшение напряжений, 258
«Волнолом» напряжений, композитная надстройка, 258
Волокна Корфа, 40

Г

Гибкость, 28
 коронки, повышенная, 48
Гигиена, адгезивные керамические реставрации
 полировка, 378, 378f, 379f
 удаление зубных отложений, 376, 376f–377f
 фторирование, 378
Губа
 верхняя, «эффект зонтика», 170
 нижняя, линия
 край резовый, определение новой конфигурации, 150f, 151f