

Эрнст А. Хегенбарт  
Брухкебель

## Гидротермальные керамики в реставрационной стоматологии

*«Лишь один металл во рту пациента» — таков предел мечтаний многих стоматологов и зубных техников. Применение титана для исполнения этой мечты ограничено. Он не только сложен в обработке, но и не слишком привлекателен для использования на косметически видимых участках (Wirz, 1993). При этом все хотят иметь сплав под керамику с высоким содержанием золота, простой в обработке, обладающий прекрасными механическими свойствами, желтого цвета для многофункционального использования в протезировании, одним словом, был бы идеальным во всех отношениях. Однако, как бы невероятно это ни звучало, столь фантастический сплав уже давно существует и является составным элементом комплексной системы — Golden-Gate-System фирмы Degussa Dental. Коллега Эрнст Хегенбарт из Брухкебеля имеет 3-летний практический опыт работы с этой системой. Этим опытом он с удовольствием хотел бы поделиться с читателями в рамках приведенного ниже сообщения.*

Прогресс и инновационные исследования в области современной стоматологии и стоматологических технологий должны ориентироваться на потребности пациентов и существующие требования рынка. Эстетические, а также биофункциональные аспекты в возрастающей степени ставятся во главу угла — однако, наряду с этим все большее значение приобретает также надежность и долговечность результатов протезирования. Так, стали доступными высокоэстетичные результаты в области фронтальных зубов с использованием цельнокерамических коронок, а рестав-

рация жевательных зубов методом адгезионной фиксации стала для многих сегодня уже рутинным делом (рис. 1, 2).

Хотя накопленный в течение десятилетий опыт работы с металлокерамическим соединением и подтвердил надежность металлокерамических систем, тем не менее, здесь также остается много пожеланий. Уже давно имеется желание получить в свое распоряжение благородный сплав под керамику желтого цвета с высоким содержанием золота, обладающий отличными механическими свойствами, который мог бы использоваться во всем спектре

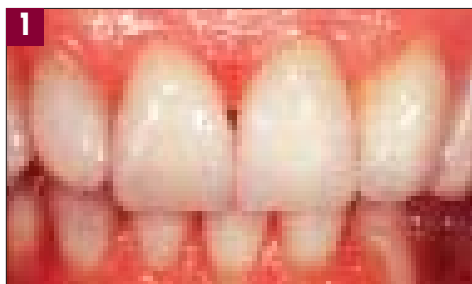


Рис. 1. Цельнокерамические реставрации: 11 винир (Ducera-LFC), 21, 22 цельнокерамические коронки из керамики Prosega (стоматологическое лечение: д-р Оливер Понтиус, Бад Хомбург).

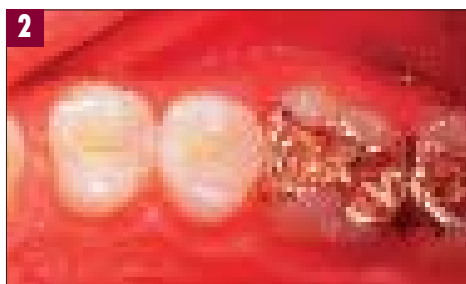


Рис. 2. Керамические вкладки 24, 25 (Ducera-LFC), золотые вкладки 26, 27 (Deguporm) (стоматологическое лечение выполнено проф. Д-р Лауэр, Университет Франкфурт).

Статья ранее была опубликована в журнале *Dental Labor* № 9/1995.

Представлена к публикации в журнале «Новое в стоматологии для зубных техников» фирмой «Дегусса».

протезирования. Известно, что использовавшиеся ранее сплавы под керамику с высоким содержанием золота обладают весьма высокой прочностью, и их применение вследствие этого ограничивалось единичными коронками или небольшими мостами. Исходя из этого, уже при использовании вкладок, накладок и частичных коронок в комбинации с металлокерамическими коронками и мостами зачастую применялось несколько сплавов и даже припоев. При комбинированном протезировании и работах с супраструктурами для имплантатов применяются и другие, не содержащие благородные металлы, стоматологические сплавы. Тем самым, не всегда возможно в полной мере соответствовать требованиям биологической переносимости.

*Возможно ли ограничиться в стоматологии небольшим количеством сплавов?*

В настоящее время в Германии имеется около 1000 различных стоматологических сплавов. В одной из публикаций в прессе от 4 мая 1993 г. сообщения тогдашнего Федерального министерства здравоохранения после интервью с компетентными специалистами был обнародован ряд рекомендаций:

1. Для производителей стоматологических сплавов в рамках права, в будущем распространяющегося на весь ЕС, будут поставлены рамочные условия, которые должны гарантировать использование в лечении пациентов лишь проверенных сплавов. К числу необходимых испытаний относятся исследования на устойчивость к коррозии, а также испытания на переносимость.

2. В будущем врачу-стоматологу можно будет применять только те сплавы, которые были достаточно изучены в соответствии с последними научными данными и зарекомендовали себя в клиническом применении. Кроме того, стоматолог должен вести интенсивную просветительскую и консультационную работу с пациентами. В частности, из-за возможного возникновения аллергических реакций запрещается использование сплавов, содержащих кадмий, бериллий или свинец. В беседе с экспертами была подтверждена уже высказывавшаяся Федеральным министерством здравоохранения в 1992 г. рекомендация — не применять в дальнейшем медно-палладиевые сплавы (см. по данному вопросу *Федеральный Вестник Здравоохранения*, 1992, стр. 579–581). Далее было предложено документально фиксировать применение тех

или иных сплавов по отношению к конкретным пациентам. На случаи проявления непереносимости необходимо обращать особое внимание и сообщать о них.

3. Зубной техник, занимающийся изготовлением коронок, должен понимать, что обработка протеза оказывает влияние на переносимость сплавов. Исходя из этого, необходимо строгое соблюдение относящихся к данной проблеме предписаний производителя.

4. Пациент перед началом лечения должен проинформировать своего стоматолога о наличии у него аллергических реакций, а также сообщить ему о наблюдавшихся у него случаях непереносимости металлов. После установки зубного протеза он должен проинформировать врача о возникших побочных эффектах. Тесное взаимодействие пациента и стоматолога, а также стоматолога и зубного техника имеет большое значение для оптимального выбора лечебной методики с учетом тех или иных аспектов риска.

5. Если в отношении имеющихся коронок или мостов не наблюдается никаких аллергических реакций, то, исходя из современного уровня информации, нет необходимости в принятии особых мер.

Зачастую вполне понятное стремление стоматологов предоставить своим пациентам оптимальное лечение вызвало необычайно быстрое и успешное внедрение на рынке новых сплавов и керамических систем (Golden—Gate— System). Насколько успешно данная система соответствует важным показателям реставрационной стоматологии и стоматологической технологии должны наглядно продемонстрировать некоторые документальные сведения о клинических случаях.

### **Технические особенности материалов системы Golden Gate**

Сплавы, имеющие насыщенную золотистую окраску, которые до настоящего времени уже использовались для вкладок, накладок, цельнолитых коронок, а также съемных и облицованных пластмассой протезов (сплав класса IV), имеют интервал плавления от 900 до 960°С и коэффициент теплового расширения, значительно отличающийся от классических сплавов под керамику. Исходя из этого, они не могут облицовываться традиционными керамиками с высокой температурой

обжига.

Различные производители разработали новые, не содержащие палладия золотоплатиновые сплавы класса IV с коэффициентом теплового расширения  $\alpha = 25600^\circ\text{C} = 16,4 \mu\text{м}/\text{м}/^\circ\text{C}$ . У этих новых сплавов (тип Degupom) интервал плавления также на  $200\text{--}250^\circ\text{C}$  ниже, нежели у прежних сплавов под керамику. Только таким образом можно обеспечить насыщенную золотистую окраску сплава при соответствующей механической прочности. Теперь важнейшей задачей для производителей керамических масс явилось производство керамики, которую можно было бы нажигать на этот тип сплава. По сравнению с обычными керамиками необходимо было увеличить коэффициент теплового расширения керамики примерно на  $15\text{--}20\%$  и снизить температуру обжига до  $750\text{--}800^\circ\text{C}$ . Для решения этой материально-технической проблемы компания Ducega в значительной степени могла опираться на сведения, полученные в ходе разработки гидротермального стоматологического материала LFC (low fusing ceramic) — низкотемпературной керамики, с тем, чтобы уменьшить температуру обжига.

У масс LFC (с температурой обжига  $660\text{--}680^\circ\text{C}$ ) посредством включения гидроксильных ионов в структурную сетку стекла в условиях высокой температуры и влажности были достигнуты новые улучшенные свойства. В частности, отмечается плотная структура поверхности, высокая прозрачность и дисперсия света, высокая прочность ( $110 \text{ Н}/\text{мм}^2$ ), а также дальнейшее упрочнение примерно до  $160 \text{ Н}/\text{мм}^2$  (Оттмар Комма: Гидротермальные стоматологические керамические системы. Документальные материалы Ducega Dental, Россбах). Вместе с тем, одновременное изменение коэффициента теплового расширения с помощью одного лишь гидротермального стоматологического стекла невозможно. Поэтому в керамической массе Ducegagold (фирма Ducega, Россбах) для выравнивания коэффициента теплового расширения статистически равномерно включаются мельчайшие кристаллы лейцитов в гидротермальную фазу стекла. Количество, величина и форма этих кристаллов в матрице стекла играли решающую роль в формировании новых свойств этого материала. Таким образом, керамика Ducegagold обозначается как двухфазная гидротермальная стоматологическая

керамика. Фирма Ducega, являясь единственным производителем, владеет международными патентами на технологический метод производства этого инновационного материала.

Замена обычной фазы стеклования на инновационное гидротермальное стоматологическое стекло и его интеграция в специальную систему кристаллов лейцитов обуславливает возникновение следующих свойств:

- | температура обжига: от  $760$  до  $780^\circ\text{C}$ ;
- | низкая точка стеклования:  $490^\circ\text{C}$ ;
- | высокий коэффициент теплового расширения:  $\alpha = 25\text{--}500^\circ\text{C} = 158 \mu\text{м}/\text{м}/^\circ\text{C}$ ;
- | высокая прозрачность;
- | устойчивость кромок во время обжига;
- | плотная поверхностная структура;
- | чрезвычайно благоприятная для десен поверхность;
- | прочность  $100 \text{ Н}/\text{мм}^2$  (минимальное требования DIN-ISO:  $50 \text{ Н}/\text{мм}^2$ );
- | дальнейшее упрочнение в период использования до  $130 \text{ Н}/\text{мм}^2$ .

Эти данные производителя отражают результаты оптимизации материала, при этом его свойства во многом превосходят показатели обычных керамических масс. Для клинического использования весьма важную роль играет также количество поверхности материала. Благодаря чрезвычайно однородной структуре этой керамики глубина микронеровностей здесь значительно меньше. Уже визуально распознаваемое повышение плотности поверхности ведет к значительному улучшению тканевой совместимости. Это положительное свойство уже давно можно наблюдать в клинической практике у протезов, поверхность которых была облицована с использованием LFC (низкотемпературной керамики) (рис. 3, 4; табл. 1). Благодаря особой способности этих видов стекла и стеклокерамики к полировке достигается почти идеальная десневая адаптация и обеспечивается значительное снижение уровня образования бактериального налета, а также однородные, плотные окклюзионные поверхности зубов (рис. 5). Даже после корректировки прикуса во рту пациента, исходя из нашего опыта, можно легко отполировать подшлифованные участки с помощью резиновых полировальных инструментов, фланелевых фильцев и алмазной пасты.

Заслуживающее внимания исследование университета г. Цюриха также констатирует

Таблица 1

Сравнение глубины шероховатостей



оптимизированную поверхностную структуру гидротермальной керамики. Кроме того, также было подтверждено наличие гидроксидного слоя, описанного О. Комма и проф. Хомам еще в 1993 г., который образуется во влажной среде на поверхности керамики LFC. Таким образом, очевидно, что этот слой фактически представляет собой защиту от коррозионных процессов, обусловленных кислотными атаками в водной среде полости рта.

Преимущественной целью данного исследования было изучение химической растворимости 3 низкотемпературных стоматологических керамик и стоматологического стекла в зависимости от обработки поверхности. Все 3 исследованных типа керамики (Duceram LFC, Duceragold и Vita Omega 800) удовлетворяли требованиям ISO/DIN-6872 и таким образом могли рассматриваться как устойчивые к воздействию среды полости рта.

Для сравнения в данном исследовании была привлечена обычная облицовочная ке-

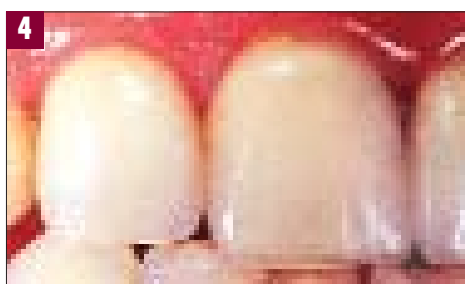


Рис. 3. Детальный снимок виниров через 6 мес. после адгезивной фиксации: оптимальное десневое прилегание (стоматологическая терапия проведена проф. Д-ром Лауэром, Университет Франкфурт).

Рис. 4. Металлокерамические коронки, выполненные по системе Golden Gate. Состояние десневого прилегания через 6 мес. после цементирования (стоматологическая терапия: д-р Ангелика Плетка).

Рис. 5. Гомогенные, плотные окклюзионные поверхности зубов, выполненные из гидротермальной керамики с использованием системы креативных красок и опаловых масс.

радика (Vita Omega). Показатели прочности при проведении трехточечного теста на изгиб низкотемпературных керамик в целом были более высокими, чем у Vita Omega. В противоположность традиционным керамикам показатель прочности на изгиб у масс Disceram LFC после многократного гидролизного теста, выполненного для определения растворимости, значительно повысился с 99 МПа до 123 МПа.

Для сравнения: Vita Omega после гидролизного воздействия продемонстрировала некоторое снижение прочности на изгиб (с 85 МПа до 78 МПа).

Эти длительное время оспаривавшиеся положительные свойства гидротермальных керамических систем благодаря этому независимому исследованию можно рассматривать теперь как подтвержденные.

**Ссылки на литературу:** Ризито, Люти, Леффель, Шерер. Химическая растворимость и прочность низкотемпературных стоматологических керамик, Швейцария, Ежемесячный стоматологический журнал, вып. 105: 5/1995.

Данные исследования по существу подтверждают также наш многолетний клинический опыт.

### Особенности обработки сплава Degupom и керамики Disceramgold

Как при всех вновь вводимых системах, зубной техник должен интенсивно изучать специфические для данного материала указания производителя по обработке, а также быть готовым принимать во внимание рекомендации, отличающиеся от привычной техники.

### Создание каркаса

Иногда производители сплавов ограничиваются указанием типа «моделирование каркаса осуществляется обычным образом». Вопрос о том, является ли «обычная» техника моделирования того или иного зубного техника правильной или ошибочной,

никак не принимается во внимание при таких высказываниях. Публикации с явно недостаточным описанием техники форм и р о в а н и я соединительных зон между коронками и единицами моста также вносят свой вклад в небрежное обращение с некоторыми очень важными для конечного успеха работы критериями. Неудачи часто обуславливаются несколькими ошибками.

В частности, в первые месяцы после введения системы Golden Gate иногда имели место деформации каркаса во время оксидного обжига. В руководстве по обработке постоянно указывается на необходимость «обеспечения достаточного размера соединительных зон» у мостов. Однако «достаточно» может оказаться слишком мало — следует искать оптимальное решение. Наилучшей гарантией оптимального создания каркаса в сложных случаях является моделирование моста в полную анатомическую форму и затем целенаправленное удаление воска в зонах, где будет наноситься керамическое покрытие. Аппроксимальные соединения обрезаются как можно глубже в направлении языка, при этом им предается выгнутая форма. Ключ восковой модели, выполняемый из силикона, служит для контроля выполненного моделирования, так и для контроля отлитого каркаса (рис. 7–11). Интересным представляется то наблюдение, что молодые техники, еще не имеющие большого опыта, зачастую полагают, что они могут пренебречь этой несколько утомительной процедурой, в то время как опытные мастера выполняют полное восковое моделирование как нечто само собой разумеющееся. Подлинная опытность очевидно означает необходимость учиться не только на положительном, но и на отрицательном опыте. Большое количе-

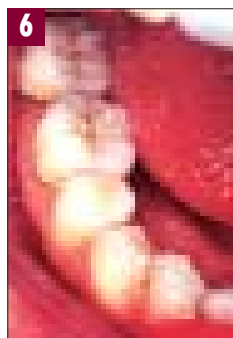


Рис. 6. 45 — керамическая вкладка, 46 и 47 — металлокерамические коронки (керамика Disceramgold) (стоматологическая терапия: д-р Норберт Деинцер).

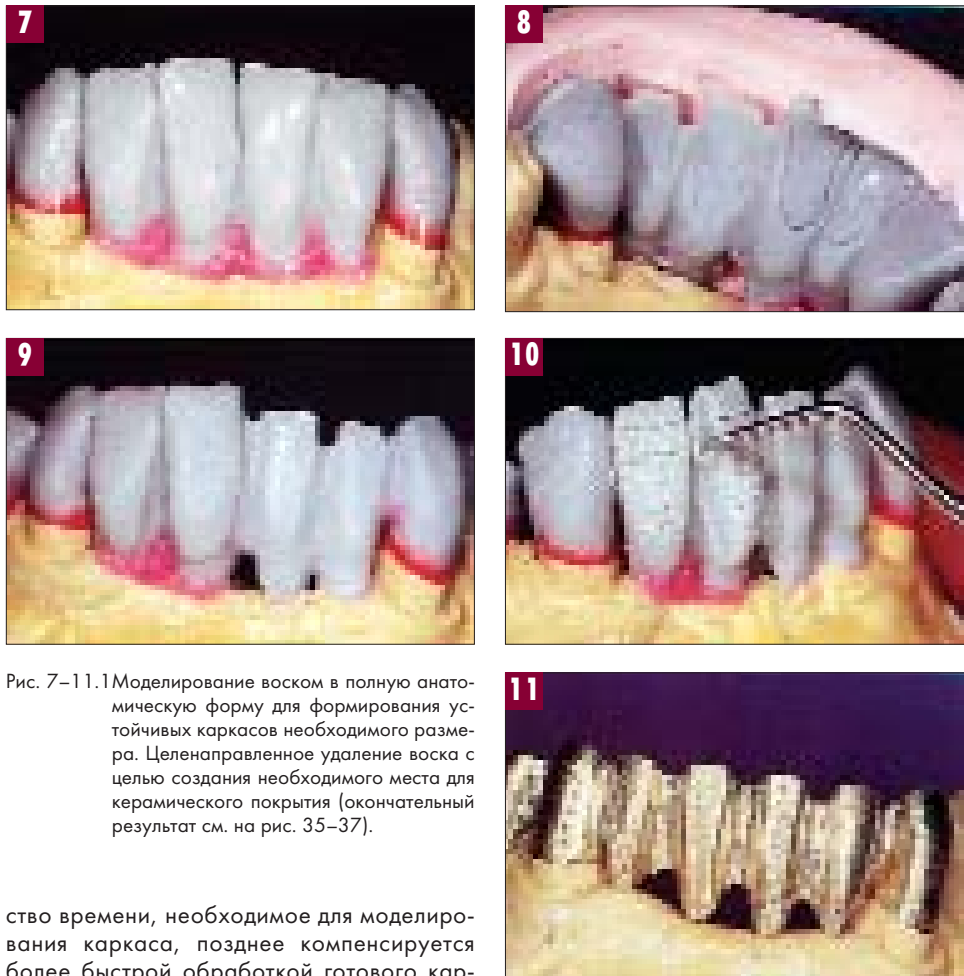


Рис. 7–11.1 Моделирование воском в полную анатомическую форму для формирования устойчивых каркасов необходимого размера. Целенаправленное удаление воска с целью создания необходимого места для керамического покрытия (окончательный результат см. на рис. 35–37).

ство времени, необходимое для моделирования каркаса, позднее компенсируется более быстрой обработкой готового каркаса и значительно более надежной техникой нанесения керамического слоя! Важным моментом является также точное и свободное от внутренних напряжений моделирование краев уже на стадии восковой модели. Рекомендуется применение стереомикроскопа (16–25-кратное увеличение) (рис. 12–17). Для достижения наилучшей подгонки при многоединичных мостах значительной протяженности мы можем рекомендовать моделирование каркасов несколькими сегментами с обеспечением достаточных размеров поверхностей для пайки и проведение пайки перед керамическим обжигом. Снятие восковой модели больших мостов с гипсовой модели без внутренних напряжений представляет собой сложную проблему — следствием являются внутренние напряжения в литье, и даже ес-

ли после обработки мост демонстрирует удовлетворительную посадку, тем не менее имеющиеся в структуре сплава напряжения могут проявиться в процессе оксидного обжига и вызвать деформацию каркаса. Пайка без внутренних напряжений перед обжигом представляется наиболее надежным путем, позволяющим избежать эту проблему. В критических случаях можно прибегнуть также к изготовлению индивидуального трегера для обжига с помощью массы для штампов (Disegalay). В этом месте не следует останавливаться на различных технологиях паковки и литья. Вряд ли имеется другой тип сплава, обеспечивающий столь беспроблемную отливку. Качество литья можно обозначить как превосходное как при ис-

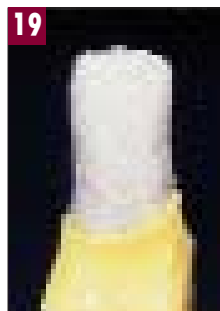
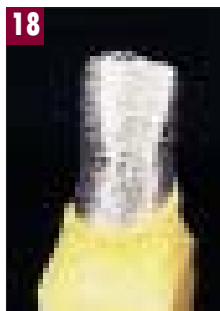
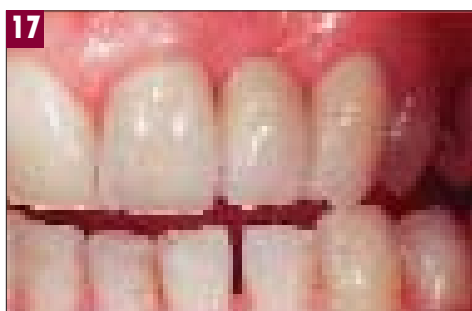
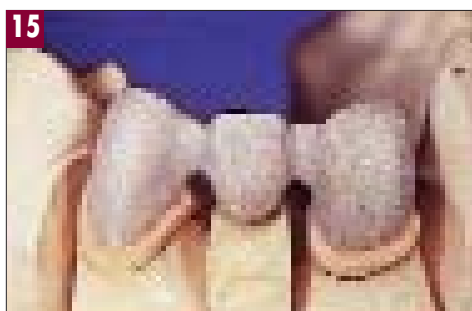
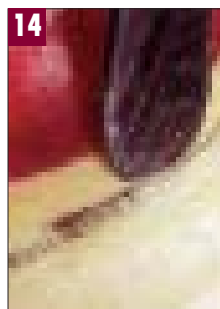


Рис. 12–17. Четкие концепции уверенно ведут к успеху: точно выполненное препарирование и слепки, прецизионное изготовление модели и моделирование, техника литья и облицовка обеспечивают всегда воспроизводимые результаты.

Рис. 18. Обработанный каркас из сплава Degunorm: последний штрих шлифования с помощью керамического шлифовального камня (Jota blau или др.).

Рис. 19. Каркас после пескоструйной обработки оксидом алюминия диаметром 110 мкм, под давлением 2 бар.

пользовании паковочных масс на основе гипса для малых работ, так в отношении паковочных масс на основе фосфатов. Последний штрих в обработке поверхностей перед обязательной пескоструйной обработкой с использованием оксида алюминия (110 мкм) должен выполняться без давления при помощи керамического шлифовального камня (рис. 18–19).

#### **Окислительный обжиг**

Окисление каркаса Degunorm при 800°C в течение 10 мин является критическим моментом. Многие печи не имеют оптимальной регулировки, и отображаемая температура (800°C) не соответствует фактической температуре в печи, которая может быть на 30–50°C выше. Наряду с точной калибровкой печи, надежно препятствовать завышению температуры можно при помощи понижения шага нагрева до 40–45°C в минуту в последней фазе разогрева печи.

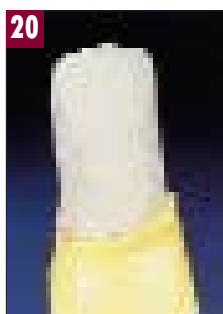
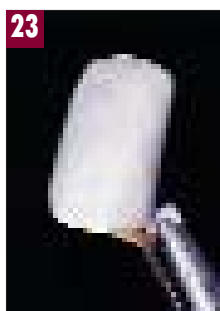


Рис. 20. Каркас после окислительного обжига (800°C) и последующего удаления оксида в травильной ванне Неацид (5–10 мин).



Рис. 21–24. Нанесение бонда Duceragold: замешать до консистенции сметаны и нанести кроющим слоем (температура обжига 800°C).



Это наилучшим образом можно проиллюстрировать на примере сравнения спринтера, бегущего 100-метровую дистанцию, с бегуном-марафонцем: спринтер вследствие своей высокой скорости всегда будет «проскакивать» финишную линию, а затем медленно возвращаться к ней, в то время как бегущий медленнее бегун-марафонец, пройдя 42 км, может остановиться прямо на перед финишной лентой!

Исходя из нашего опыта, программирование таких особенностей наилучшим образом осуществляется с использованием индивидуально программируемых печей. Мы отдаем предпочтение печи Austromat 3001 (фирма Dekema).

Окисление при 800°C в течение 10 мин в вакууме вызывает скопление в поверхностной зоне сплава неблагородных составляющих, в частности, оксида меди. В противоположность к образующим оксиды элементам классических сплавов под керамику, эти оксиды легко удаляются 10–15-минутным травлением в ванне Неацид. Необходимо обязательно обращать внимание на хорошую очистку (с помощью ультразвуковой ванны и пароструйной установки) (рис. 20).

### Бонд, золотая паста, opak

Разработанный специально для керамики Duceragold бонд состоит из мелко фриттованной керамики с низкой точкой стеклования. Это обуславливает очень хорошее смачивание обработанной пескоструйным способом металлической поверхности и таким образом обеспечивает хорошее металлокерамическое соединение. Кроме того, бонд оказывает нейтрализующее воздействие на оксиды, образующиеся во время обжига. Предварительным условием является то, что этот бонд наносится покрывающим, но не слишком толстым слоем. Это достигается наилучшим образом при замешивании бонда до консистенции сметаны и его последующим равномерным нанесением при помощи кисточки (рис. 21–24).

Обжиг бонда производится при температуре 800°C. Во время проведения всех обжигов стартовая температура составляет 450°C. Наблюдаемое в особенности при данном обжиге образование оксида следует рассматривать как негативное явление. В данном случае, в особенности при тонких краях, возникают эстетические проблемы. Для исправления этого недостатка мы с самого начала после обжига бонда покрывали специальной золотой пастой цервикальные края, а также зоны перехода к металлическим краям в лингвальной зоне (температура обжига 780°C/без вакуума) (рис. 25).

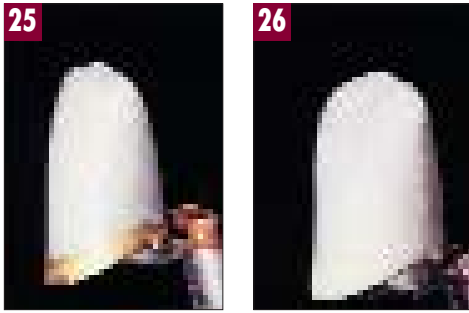


Рис. 25. Цервикальные участки покрываются бондом Duceragold.

Рис. 26, 27. Опак имеет мелкозернистую структуру и обеспечивает надежное покрытие каркаса даже при нанесении тонким слоем. Дополнительно возможно придание индивидуальных характеристик при помощи интенсивных опакующих масс.

Более благоприятные характеристики при окислении наблюдаются у сплавов с меньшим содержанием меди или вообще не содержащих медь. Однако, в этом случае для повышения прочности сплава нельзя отказаться от добавления палладия в качестве легирующего элемента. Кроме того, это способствует в принципе желательному повышению интервала плавления сплава примерно на 20–40°C. Опак для керамики Duceragold обладает замечательной кроющей способностью. Причиной тому является чрезвычайно тонкодисперсная зернистость порошка по сравнению с обычными опакующими. Поскольку в отношении керамики Duceragold следует констатировать сравнительно высокий цветовой тон и низкий показатель хрома (мутность) некоторых дентиновых масс, рекомендуется интенсивнее окрашивать opak. Для этой цели имеются в распоряжении 5 интенсивных опакующих масс, при помощи которых могут быть реализованы

особенности аппроксимальной, цервикальной или окклюзионной поверхностей. При рекомендуемой температуре обжига опак 780°C поверхность после обжига должна стать матовой, с тем, чтобы диффузионно рассеивать падающий на нее свет. После обжига опак оксиды вновь удаляются путем травления в ванне Неацид (рис. 26, 27).

### Основной обжиг, второй обжиг и глазурь

Некоторые специалисты, использующие керамику Duceragold, сообщают о сложностях при цветовом оформлении. При более интенсивных основных красках получалась слишком низкая хрома или даже наблюдались трудности при подборе показателя яркости. В этой связи не следует оставлять без внимания влияние правильности проведения первого обжига дентина. Как уже упоминалось, стартовая температура для всех обжигов составляет 450°C. После закрытия камеры печи следует сначала обеспечить полный вакуум, и лишь затем в идеальном случае продолжить повышение температуры в печи. Такой способ наилучшим образом можно реализовать в печи Austromat-3001. Это надежно позволяет избежать возникновения микропористых участков, которые вызывают помутнение и снижают прозрачность. Помутнение керамики в свою очередь является причиной более бледных и светлых красок. Даже при идеальном проведении обжига существует возможность получения слишком низкой интенсивности цвета. Путем добавления 10–15% интенсивных масс системы креативных красок (Creativ-Color-System) к дентину можно несложным образом с некоторой долей опыта осуществить вариации с цветностью. В основе концепции дентиновых вариаций системы креативных красок (Creativ-Color-System) лежит расширенный спектр основных цветов и регулирование показателя цвета, а также прозрачности или опакующести (табл. 2). Из табл. 2 можно сделать вывод, что определенные интенсивные массы системы креативных красок (Creativ-Color-System) соотносятся с определенными дентинами. Из этого вытекает определенная цветовая гармония, которая может быть таким образом систематизирована (рис. 28–31).

Наилучших результатов мы достигаем, используя шаг подъема 55°C в минуту и вре-

Таблица 2

**Систематические вариации цветов дентина в системе креативных красок (Creativ-Color-System) согласно Эрнсту А. Хегенбарту**

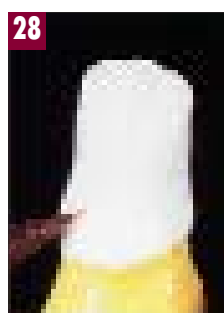
Цвет Хрома Цветовой показатель Опаковость	A1	A2 1,22	A3 3,22	A3,5 23	A4 17,24
	ТО белый	ТО	5–10%		
Прозрачность	прозрачно-чистый (ТС)		10–20%		→
Цвет Хрома Цветовой показатель Опаковость	B1	B2 2	B3 2,5 13 14	B4 13, 14	
	ТО белый	ТО	5–10%		→
Прозрачность	прозрачно-чистый (ТС)		10–20%		→
Цвет Хрома Цветовой показатель Опаковость	C1	C2 2,6	C3 6, 23 25	C4 18 25 23 26	
	ТО белый		0–5%		→
Прозрачность	прозрачно-чистый (ТС)		5–10%		→
Цвет Хрома Цветовой показатель Опаковость	D2 2,22	D3 2,23	D4 2,23		
	ТО белый		0–5%		→
Прозрачность	прозрачно-чистый (ТС)		5–10%		→

мя выдержки одна минута при 770–780°C. Особенностью проведения первого обжига дентина является фаза охлаждения при 720–680°C продолжительностью 3 мин. В этом температурном диапазоне образуются столь важные для установления коэффициента температурного расширения кристаллы лейцитов. Все дальнейшие обжиги допускают быстрое охлаждение. Правильность проведения обжига можно распознать по слегка блестящей поверхности. Необходимо непременно избегать недостаточного обжига Duceragold. Если второй обжиг проводится

при такой же или при более низкой температуре (770°C), то иногда результатом этого являются слишком шероховатые поверхности, что дает отрицательные последствия при гляцевом обжиге. На поверхности обнаружались мельчайшие поры и неравномерные участки. Мы можем решить эту проблему путем изменения параметров проведения второго обжига (на 20°C выше, чем первый обжиг!). Это, однако, обуславливает необходимость использования очень точно откалиброванных печей для обжига керамики. Фирма Ducera предлагает своим клиентам специальные ус-

Рис. 28, 29.

Плечевая масса керамики Duceragold является флуоресцирующей и таким образом поддерживает светооптический эффект керамического покрытия в десневой области.



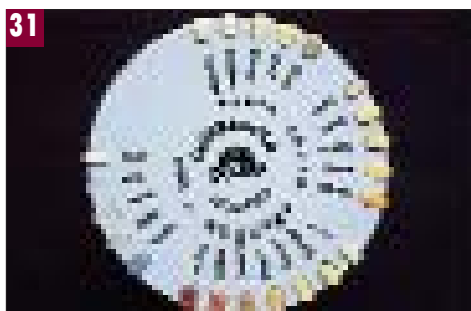


Рис. 30, 31. Для индивидуального формирования и нанесения слоев в распоряжении имеются интенсивные массы системы креативных красок (Creativ-Color-System).

Рис. 32. Металлокерамические коронки после установки (стоматологическое лечение: д-р Вольфганг Трумм).

луги по точному электронному тестированию и регулированию печей. Глянцевый обжиг выполняется при более низкой температуре (765°C) с точно установленным временем выдержки (максимально 1 мин) (рис. 32). Заключительная механическая полировка керамики является обязательной.

Рекомендуется также травление в ванне Неацид перед полировкой металлических частей. В процессе травления значительно улучшаются коррозионные свойства сплава. Высвобождение ионов благородных метал-

лов, входящих в состав сплава, в области десны, что зачастую является причиной изменения ее цвета, сокращается до практически аналитически не диагностируемых количеств (Травление краев коронок — золото и платина на поверхности; Бремер, Шустер, Шуссер, Dental labor 9/94).

### Документирование клинических случаев

За последние 2 года свыше 80% всех металлокерамических работ было выполнено нами с использованием системы Golden Gate. Если в начале мы еще ограничивались коронками и небольшими мостами, то за истекшее время были выполнены также многоединичные протезы, комбинированные работы и супраконструкции имплантатов (рис. 33–53). Повышение спроса со стороны пациентов, которые становятся все более информированными в отношении высококачественного зубного протезирования, которое требует использования лишь биологически совместимых сплавов, внесло значительный вклад в беспрепятственное внедрение данной концепции

### Благодарность

Только работа в команде обеспечивает качество, имеющее решающее значение для желанного долгосрочного успеха. Поэтому я хотел бы выразить мою благодарность и признательность моим сотрудникам Габриэле Райнекер (рис. 2 и 6), Томасу Ройлю (рис. 43–45), а также Хорсту Бенишу (рис. 46–51) и всем принимавшим участие стоматологам за тщательное выполнение работ, благодаря которым стала возможна данная документальная публикация.

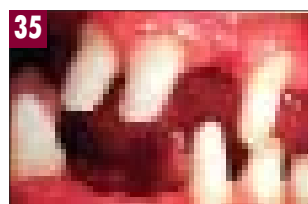
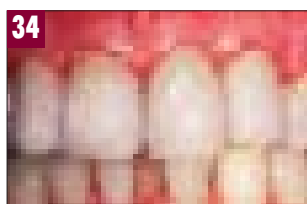
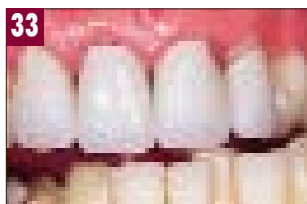


Рис. 33, 34. До и после эстетического восстановления с использованием металлокерамических коронок по системе Golden Gate (стоматологическое лечение: д-р Ханс-Иоахим Михель).

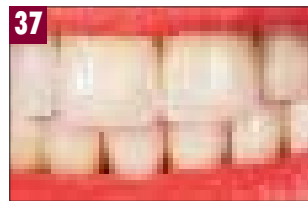
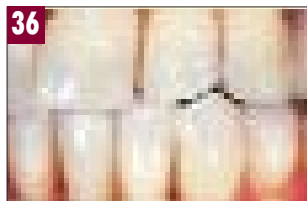


Рис. 35. Пародонтальная ситуация со значительной потерей костной и десневой тканей. В нижней челюсти запланирована жестко фиксированная конструкция моста, в верхней предполагается комбинированная работа с микрозамками.

Рис. 36. Полная реставрация была выполнена с использованием Degunorm/Duceragold. Вследствие потери тканевых субстанций в нижней челюсти проводилась работа с использованием керамической десневой массой.



Рис. 37, 38. Заключительный эстетический результат через год после установления всей конструкции протеза (стоматологическое лечение: д-р Райнер Шнабель).

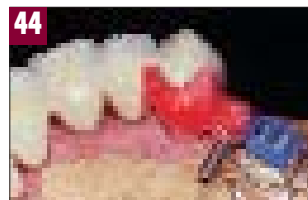
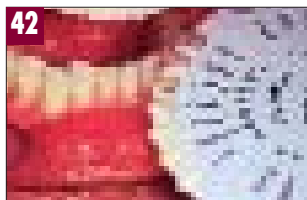
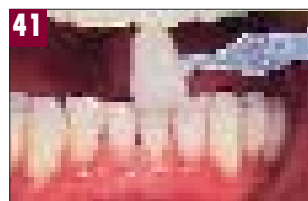
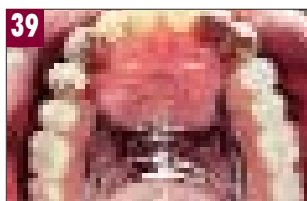


Рис. 39. Недостаточность протеза с конусными коронками и модельным литьем. Пациент имеет ярко выраженные аллергические симптомы. Была диагностирована аллергия на сульфат кобальта и сульфат никеля. Были использованы от 5 до 6 различных металлов, включая низкосортные припои. Возникла необходимость в полной санации зубов с использованием единственного биологически совместимого сплава.

Рис. 40. Примерка каркаса из сплава Degunorm. Да-

же микрозамки были выполнены из сплава Degunorm (в тот момент прототип в настоящее время выпускаемого замка Multi-Cop от фирмы Degussa Dental).

Рис. 41, 42. Определение цвета при помощи Creativ-Color-System.

Рис. 43, 44. Мост верхней челюсти с микрозамками после керамической облицовки керамикой Duceragold.

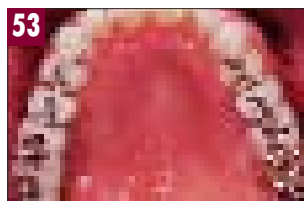
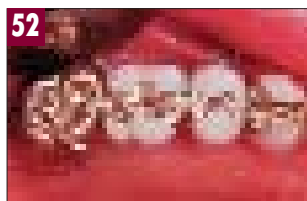
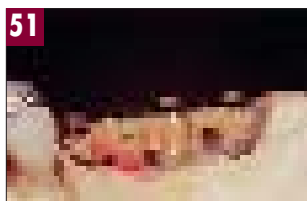
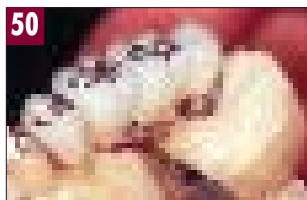
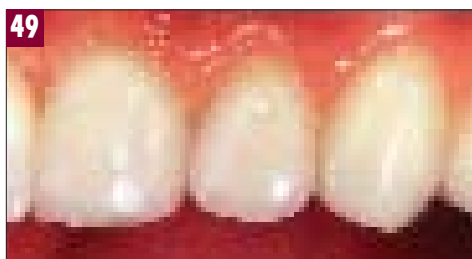
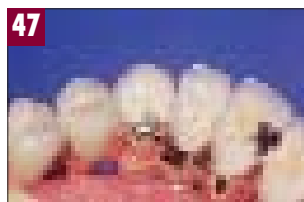
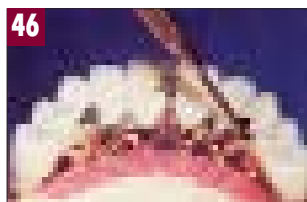
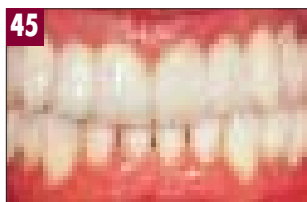


Рис. 45. Готовая реставрация: в нижней челюсти — мосты в области жевательных зубов, в верхней челюсти — комбинированная работа с замками (стоматологическое лечение: д-р Вольфганг Трумм).

Рис. 46, 47. Супраконструкция на имплантатах с мезиоструктурой и горизонтальным винтовым креплением (сплав: Degupom).

Рис. 48, 49. Достигнутая эстетика после выполнения реконструкции на имплантатах с индивидуально подобранной десневой массой (пациентка в возрасте около 44 лет) (стоматологическое лечение: д-р Ник, Ценциус).

Рис. 50, 51. Супраконструкция на имплантатах с горизонтальным винтовым креплением над мезиоструктурой.

Рис. 52, 53. В этом случае вкладки были установлены как на натуральных зубах, так и коронки, мосты и супраструктура имплантата «получили» вкладки. Именно здесь наглядно показано преимущество использования единственного, высокоблагородного сплава слаженно работающей командой опытных специалистов. (Имплантационная хирургия: д-р К. Шуппан, Кельн; протезирование: д-р Оливер Понтиус, Бад Хомбург; зубная техника: Хорст Берниш, Dentale Technologie GmbH, Брухкель).