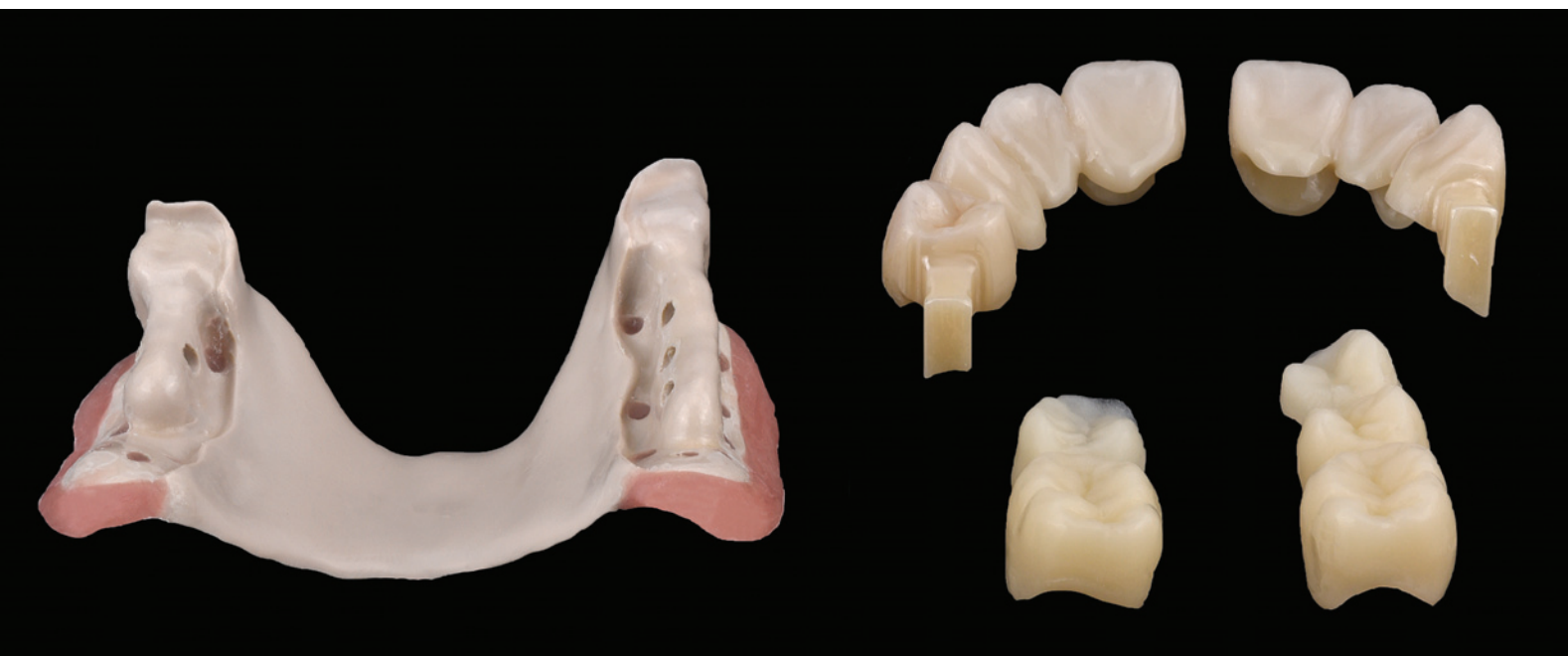


## Цифровой протокол. Опыт комбинированного протезирования



### Собираем все вместе: цифровая диагностика, программное обеспечение для моделирования, аппаратные средства и материалы CAD/CAM

Цифровизация в настоящее время позволяет стоматологам использовать совершенно новые материалы, которые не содержат металлов и предлагают оптимальный выбор для широкого спектра показаний.

Изменился и сам подход к работе. Там, где раньше использовали технику воскования, сегодня все чаще прибегают к технологии компьютерного моделирования.

Для современной цифровой лаборатории характерны шумы, производимые оборудованием при шлифовании, фрезеровании и печати. Также если в прошлом при протезировании использовались металлические каркасы, то сегодня упор делается на безметалловых материалах – это полевошпатовая керамика, стеклокерамика, диоксид циркония, высокопрочные полимеры и гибридные материалы.

Соответственно, литье используется все реже и реже.

Приведенный в статье пример демонстрирует взаимодействие, которое уже сегодня можно организовать в коммерческой лаборатории между цифровой диагностикой, программным обеспечением для моделирования, аппаратными средствами и материалами CAD/CAM. На основе виртуальной модели пациента планируется и изготавливается комбинированный несъемно-съемный протез из нескольких материалов с различными свойствами, предназначенных для конкретной области применения.



#### 1 Исходная ситуация.

Растрескавшиеся и пораженные кариесом зубы верхней челюсти

2 В области боковых зубов верхней челюсти отсутствует полная опорная зона за исключением одного премоляра в первом квадранте

3 Интраоральная ситуация в привычной окклюзии с поврежденными зубами 11 и 21

#### Клинический случай

В клинику обратился 58-летний пациент с жалобой на эстетический и функциональный дефект в области верхней челюсти. В области боковых зубов, за исключением зуба 14, отсутствовали все премоляры и моляры. Передние зубы 11 и 21 имели сколы в области режущего края. На зубах 21 и 23 был диагностирован вторичный кариес. У пациента имелось несколько пожеланий относительно новой реставрации: ситуация должна быть функционально стабилизирована, а во фронтальном отделе необходимо создать соответствующая возрасту эстетику.

Реставрация должна быть по возможности безметалловой и выполнена за короткий промежуток времени. В данном случае об имплантации для пациента не могло быть и речи из-за сложных анатомических условий с недостаточным объемом

кости и связанными с этим сложными хирургическими процедурами. Поэтому после длительных консультаций пациент выбрал комбинированную работу, которая должна будет выполнена в цифровом рабочем процессе. Это даст возможность выбрать правильное сочетание материалов и сократить время лечения до минимума, несмотря на сложность протеза.

#### Диоксид циркония

Оставшиеся зубы верхней челюсти следует протезировать с помощью объединенных коронок с 11 по 14 и с 21 по 23 с интегрированными экстракоронковыми аттачменами в дистальном направлении. Это необходимо для восстановления эстетики, с одной стороны, и обеспечения достаточной стабильности для крепления съемных конструкций, с другой стороны. Был выбран многослойный и супертранслюцентный диоксид циркония VITA YZ ST, который обеспечит изготовление естественного и стабильного каркаса для частично облицованных реставраций.





► 4 Ситуация после препарирования под цельнокерамические коронки всех зубов верхней челюсти

► 5 Отпрепарированные культи и нижняя челюсть отсканированы интраорально и объединены со сканом лица

► 6 Исходная ситуация, сопоставленная со сканом лица, послужила отправной точкой для конструирования объединенных коронок

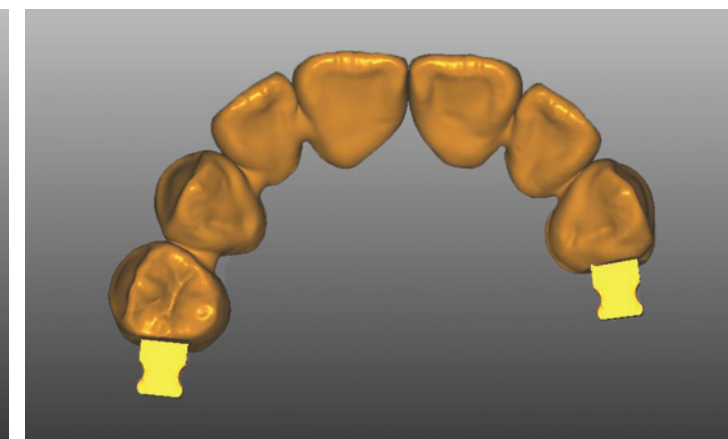
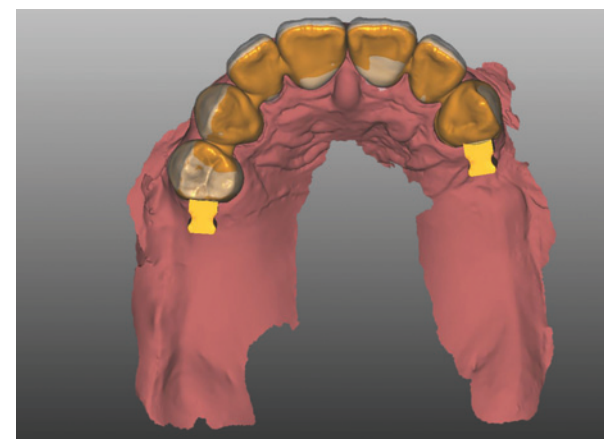
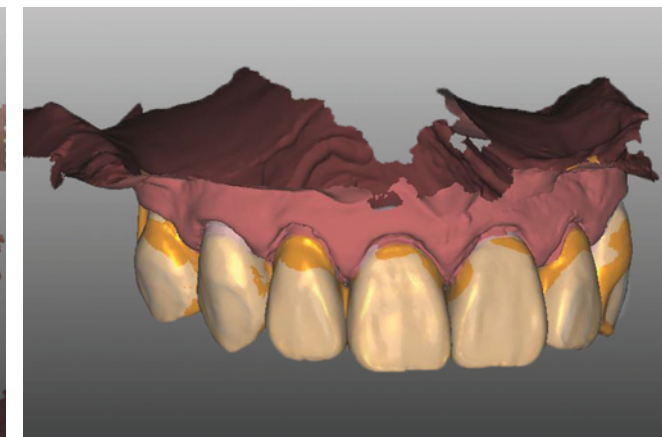


Диоксид циркония подходит для изготовления мостовидных протезов до 14 единиц в переднем и боковом отделах и, помимо эстетических преимуществ, обладает стабильно высокой прочностью более 850 МПа. Супертранслуцентные блоки необходимо фрезеровать без водяного охлаждения, чтобы получить оптимальные светооптические характеристики. Оба каркаса должны быть смоделированы лишь с небольшой редукцией вестибулярно – с тем, чтобы иметь возможность выполнить минимальную облицовку низкотемпературной мелкодисперсной керамикой на основе полевого шпата VITA LUMEX AC (оба материала VITA Zahnfabrik). Функциональные области изготавливаются сразу в полную анатомию монолитными для обеспечения устойчивой долгосрочной клинической стабильности. Система материалов из диоксида циркония VITA YZ обеспечивает точную цветопередачу в соответствии с цветовыми стандартами VITA. В этом случае цвет естественных зубов был определен как А3 с помощью цветовой шкалы VITA classical A1 -D4, для фрезерования вы-

бран многослойный диск VITA YZ ST A3. Определенный основной цвет зуба абсолютно надежно воспроизводится за счет правильного выбора заготовки, при этом интегрированный цветовой переход обеспечивает естественный вид даже для монолитной конструкции. После индивидуализации облицовочной керамикой необходимо выполнить окончательную характеристику и глазурирование с помощью системы красителей VITA AKZENT Plus.

#### Высокопрочный полимер РЕЕК

Каркас съемного частичного протеза должен быть изготовлен из высокопрочной полимерной заготовки РЕЕК, так как пациент хотел, чтобы реставрация была по возможности безметалловой. Благодаря небольшому весу материал обеспечивает высокий уровень комфорта и химически инертен, что означает, что можно ожидать максимально возможной биосовместимости. Низкий модуль упругости на изгиб может быть преимуществом при компенсации жевательных сил.



► 7 В сотрудничестве с пациентом был разработан виртуальный Mock-up

► 8 На основе Mock-up можно изготовить две объединенные коронки

► 9 Объединенные коронки с экстракоронковыми аттачменами в окклюзионной проекции

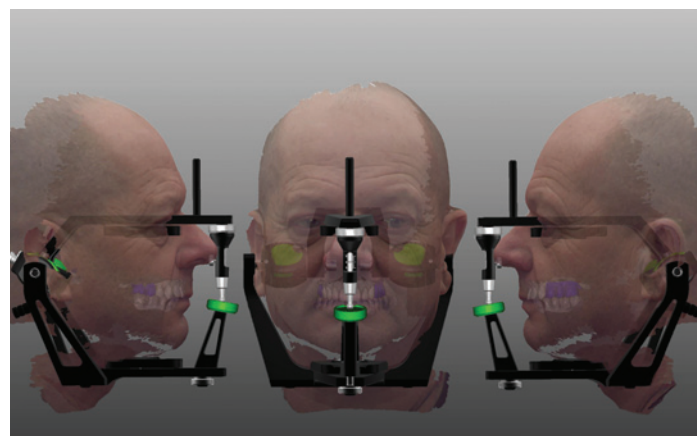
► 10 Нефункциональные промежутки встроены в вестибулярные компоненты коронки для индивидуализации

Однако, по нашему опыту, при изготовлении таких каркасных конструкций необходимо учитывать ряд факторов. Например, при работе с высокоэффективными полимерами их нельзя просто взять и использовать как обычную металлическую конструкцию – для достижения минимальной толщины облицовки в 0,6-0,7 мм потребуется почти в три раза больше места, чем в случае с металлом. Пациент также должен быть проинформирован о том, что конструкции из РЕЕК или РЕКК, как и все остальные материалы из пластика и высокопроизводительных полимеров способны поглощать воду и вызывать неприятный запах. Также необходимо учитывать их подверженность образованию налета. В ходе клинического использования с бесчисленными жевательными циклами даже на самой гладкой поверхности РЕЕК в течение длительного времени образуются микроретенционные

бороздки, что впоследствии способствует накоплению зубного налета. Каждая последующая полировка, в свою очередь, сопровождается определенной потерей материала. В данном случае большая часть поверхности РЕЕК находилась в небной области, которая подвергалась постоянной естественной очистке в результате движений языка. Тем не менее, пациент был проинформирован об этом факте и необходимости поддержания гигиены полости рта в домашних условиях. В данном случае отсутствие металла и комфорт перевесили эти минусы при принятии решения.

В конструкции каркаса были предусмотрены точно смоделированные пазы для фрикционного элемента ТК1, чтобы при необходимости можно было регулировать степень фиксации экстракоронального крепления объединенных коронок. Также такое решение обеспечит пациенту максимально





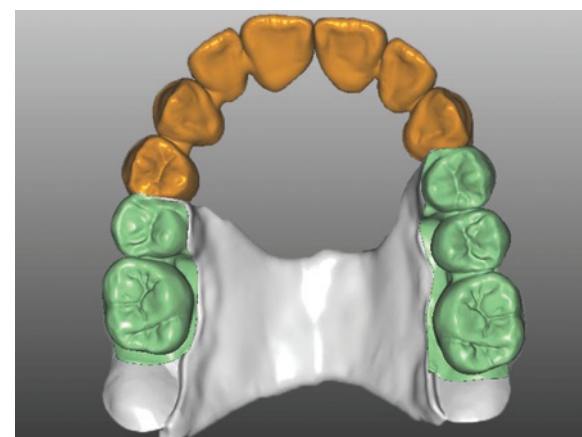
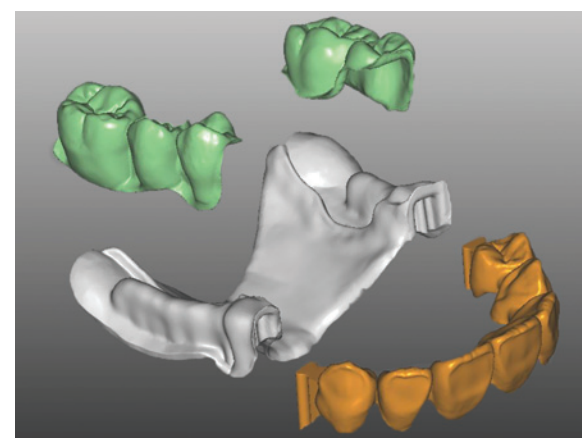
► 11 Опорная зона в области боковых зубов также может быть сконструирована на основе информации, полученной при сканировании лица

► 12 Две объединенные коронки с экстракоронковыми аттачменами из диоксида циркония VITA YZ ST Multicolor

► 13 Базис протеза с соответствующей матрицей был изготовлен из высокопрочного полимера семейства PEEK

► 14 Седловидная область базиса была сконструирована в виде балки, на ней будут установлены объединенные боковые коронки

► 15 Вся протезная конструкция из диоксида циркония, высокопрочного полимера PEEK и композита

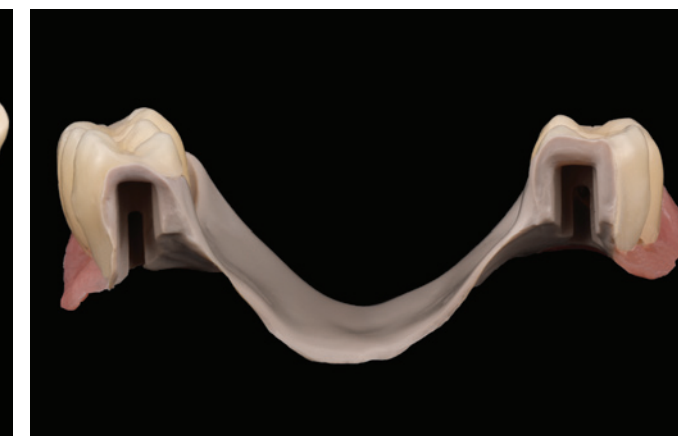


удобное обращение с конструкцией. В боковом отделе должна быть сконструирована интегрированная балка, чтобы впоследствии обеспечить надежную посадку объединенных боковых зубов. Для придания естественного вида для седла протеза была запланирована облицовка с помощью жидкотекучего светоотверждаемого облицовочного композита VITA VM LC flow. Воспроизводить анатомию десны со сверхточной детализацией нет

необходимости, при этом нужно избегать появления ступенек, чтобы предотвратить образование отложений и обеспечить пациенту комфортное ощущение во рту.

#### CAD/CAM композит

Для бокового отдела по аналогии с готовыми зубами был выбран композит для изготовления временных долгосрочных реставраций VITA CAD-



► 16 Базис протеза из PEEK и боковые зубы из композита VITA-MRP (VITA CAD-Temp) перед соединением

► 17 Готовый частичный протез с интегрированным замковым креплением

► 18 Готовый комбинированный протез перед окончательной установкой в полости рта

Temp в виде многослойного диска. Материал состоит из полимерной матрицы Microfiller Reinforced Polymer Matrix (MRP), которая также используется для изготовления гарнитурных зубов VITA. Это высокомолекулярный связанный акриловый полимер с полимеризованными микронаполнителями, который отвечает за превосходную стойкость к истиранию искусственных зубов VITA. Отсутствующие премоляры и моляры должны быть объединены в блок и соответствующим образом смоделированы так, чтобы анатомически соответствовать базисам протеза. После этого они будут отфрезерованы из мультилеерного диска.

На первых молярах в пределах коронки должны быть предусмотрены пазы под центральные цилиндрические вставки из диоксида циркония. Они должны действовать как центрические стопперы в течение длительного клинического периода. Таким образом, это позволит стабилизировать вертикальный размер и в то же время обеспечить функциональную свободу движений, защищая композитный материал от истирания.

#### Виртуальное представление пациента

Необходимо было создать и объединить несколько цифровых наборов данных для создания виртуальной модели. С одной стороны, было проведено сканирование лица (Face Hunter, Zirkonzahn), внутриротовое сканирование до и после препарирования и в привычной окклюзии (Medit i500, MEDIT). Благодаря виртуальному определению опорных точек на скане лица и привычной окклюзии можно было сконструировать два блока объединенных коронок с экстракоронковыми креплениями и отсутствующими опорными зонами. Была смоделирована и изготовлена индивидуальная ложка по всей конструкции для снятия слепков с культей зубов верхней челюсти.

#### Возможность аналогового контроля

Для контролируемой сборки и гармоничной индивидуализации компонентов протеза из CAD/CAM-материалов на основе виртуальных данных должен был быть создан и аналоговый вариант





- 19 С минимальной обработкой поверхности создана естественная эстетика
- 20 Готовый комбинированный протез, вид с окклюзионной стороны
- 21 Матрица и патрица точно соответствуют друг другу благодаря CAD/CAM-иготовлению
- 22 Части седла слегка индивидуализированы с учетом гладких поверхностей

конструкции. Для этого на основе оттисков верхней и нижней челюсти были созданы модели, которые затем оцифрованы в лабораторном сканере Medit T710 (MEDIT). В программном обеспечении CAD виртуальные модели могут быть совмещены с черепом за счет использования информации, полученной при сканировании лица. Модели верхней и нижней челюстей были изготовлены аддитивным способом с интегрированными опорными штифтами для централизованного позиционирования с учетом особенностей пациента. Слпок верхней челюсти субтрактивно переносили на PlanePositioner (Zirkonzahn) с использованием цифрового рабочего процесса, на основе которого можно было сначала установить по центру в артикуляторе верхнюю челюсть, а с помощью интегрированных опорных штифтов модели и нижнюю

челюсть. Таким образом, виртуальная артикуляция теперь стала и физической.

Клиническая примерка

После изготовления по технологии CAD/CAM двух блоков объединенных коронок с экстракоронковым креплением из многослойного материала VITA YZ ST A3, была выполнена их примерка. Чтобы компенсировать расхождения между механически-статической ситуацией на модели и биологически-динамической ситуацией в ротовой полости пациента, в соответствии с экстракоронковыми смещениями каждая челюсть с учетом морфологии зубов была напечатана в виде моноблока. Точные прикусные шаблоны использовались для повторной регистрации ситуации, которая затем переносилась в виртуальный и аналоговый артикулятор для финальной доводки конструкции.



- 23 Интегрированный комбинированный протез в привычной окклюзии
- 24 Цвет, морфология и текстура передней части верхней челюсти гармонируют с резами нижней челюсти
- 25 Пациент абсолютно удовлетворен функцией и эстетикой своей новой реставрации

#### Кондиционирование плазмой низкого давления и фиксация

На основе данных, полученных после повторной проверки в артикуляторе, смоделировали каркас частичного протеза из высокопрочного полимера РЕЕК и боковые зубы из композита VITA CAD-Temp в виде блоков коронок. Далее они субтрактивно изготовлены и обработаны в рамках цифрового рабочего процесса. После создания двух седел с помощью самоотверждаемого полимера цвета десны, внутренние поверхности блоков коронок и склеиваемые поверхности базиса кондиционированы плазмой низкого давления (DENTAPLAS PC, Diener Plasma). Затем эти компоненты были адгезивно соединены с помощью самоотверждаемого полимера VITA VM CC. После окончательной индивидуализации базиса протеза с помощью VITA VM LC flow, комбинированный протез был полностью очищен, упакован в термоусадочную пленку, отправлен в клинику, где конструкция и была установлена в полости рта пациента.

#### Индивидуально подобранная комбинация материалов

Сегодня цифровые процессы позволяют использовать множество материалов для любых показаний с учетом пожеланий пациента. В данном слу-



чае удалось создать индивидуальный комбинированный протез из 3 различных материалов с помощью цифровой диагностики и планирования. Объединенные коронки из диоксида циркония спереди придают общей конструкции стабильность и обеспечивают базовую эстетику с гармоничным цветовым переходом. Каркас частичного протеза из РЕЕК был легким и полностью безметалловым, обеспечивая комфорт при ношении. Композитные блоки коронок в боковом отделе имели проверенные свойства материала готовых зубов. Для минимальной индивидуализации имеются совместимые облицовочные системы и красители, которые позволяют эффективно и индивидуально доработать поверхность конструкции. Пациентка довольна тем, что процесс лечения был довольно быстрым, а также ее полностью устраивала эстетика выполненной работы.