

Стоматологическое литье уходит в прошлое, или все-таки без него никуда?

В последнее время все большую популярность приобретает протезирование с использованием диоксида циркония. Материал обладает высокой прочностью, биосовместимостью, по цвету и прозрачности похож на живые зубы. Ни один из сплавов не может обеспечить все эти требования.

Но может ли ZrO_2 полностью заменить литейные технологии? Попробуем ответить на этот вопрос, с учетом всех ЗА и ПРОТИВ.

При изготовлении протезов из диоксида циркония используется дорогостоящее оборудование: CAD/CAM технология и высокотемпературная печь для синтеризации. Спеченный диоксид циркония из-за его прочности обрабатывается сложнее, чем сплавы, поэтому фрезерование и обработка производятся до спекания.

Но есть нюанс: усадка во время спекания ZrO_2 равна порядка 25% от первоначального объема (точный коэффициент варьируется, промаркирован на каждом бланке отдельно). Поэтому изначально изделие делается больше на величину усадки. Сделать это вручную невозможно. Поэтому и приходится использовать CAD/CAM технологию, "Computer Assisted Design/Computer Aided Manufacturing".

Используя 3D-сканер (к слову, тоже довольно дорогостоящий) изготовленные (либо из гипса, либо путем 3D-печати) и загипсованные в артикулятор модели челюстей сканируются. Результаты сканирования переносятся в компьютерную программу (например, EXOCAD), в которой создается проект будущей ортопедической конструкции в соответствии с техническим заданием, полученным от врача.

Результаты моделирования передаются на фрезерный станок, который из бланков-заготовок согласно всем учтенным в автоматическом режиме допускам фрезерует изделие. Будущий протез дорабатывается (удаляются коннекторы, придается морфологическая индивидуализация, при необходимости окрашивается), сушится и помещается в муфельную печь для синтеризации при температурах порядка 1450-1500 С.

С учетом постепенного нагрева и замедленного охлаждения процесс может занимать до 12-14 часов. После спекания конструкция припасовывается к рабочей модели, индивидуализируется керамическими массами, покрывается глазурью, полируется - эти процессы все ещё мануальные. Полученный мостовидный протез фиксируется в полости рта на препарированных культиях зубов или имплантах.

Если сравнивать изготовление данным способом, к примеру, мостовидного протеза со технологией литья, то можно признать, что здесь в принципе исключены те неточности, которые могут возникать в литом каркасе при моделировании, транспортировке, установке литниковой системы и размещении восковой композиции в опоке.

Но остаются неточности, связанные со снятием оттиска и изготовлением гипсовой модели, если не использовать интраоральный сканер и печать моделей на 3D-принтере. Точность протеза очень важна на протяженных конструкциях - как в плане краевого прилегания каркасов к уступам препарированных зубов, так и в плане отсутствия боковой нагрузки при протезировании на имплантатах.

А что делать, если у пациента остался только корень зуба? Внутрикорневую штифтовую вкладку на CAD/CAM выполнить довольно сложно. Кроме того, технология CAD-CAM все еще является довольно

дорогостоящей, и в случае ограниченных средств спасением для пациента являются именно традиционные методы протезирования.

Что самое важное при протезировании? Конечно, эффективное решение клинической ситуации пациента. Чтобы обеспечить длительное и беспроблемное использование протеза, стоматологу-ортопеду и зубному технику необходимо учесть множество нюансов – таких, как биосовместимость, прилегание, эстетика, клинический случай, сроки изготовления и стоимость. Рассмотрим их подробнее.

1. Биосовместимость

Технология CAD/CAM появилась в результате развития компьютерных технологий, применения новых материалов и способов лечения. Одним из таких новых материалов является диоксид циркония. Но почему его начали применять?

Цирконий - биосовместимый оксид металла. Данная методика является самой современной компьютерной технологией моделирования и фрезерования каркасов зубных протезов. Применяемые ранее золото, палладий, серебро, кобальт-хромовый и никель-хромовый сплавы, являются биосовместимыми, но эстетика сплавов (кроме золотосодержащих) подходит далеко не всем. Возможна облицовка композитными массами, но с ними другие трудности: обязательно наличие ретенционных элементов (перлов) и достаточно быстрое истирание.

Аллергические реакции на никель-хромовый сплав сильно преувеличены и встречаются в практике редко. Частота аллергических реакций пациентов на кобальт-хромовый сплав и вовсе стремится к нулю. Золотосодержащие сплавы аллергических реакций не дают, но их стоимость выше в несколько раз.

Применение диоксида циркония - наилучший вариант для пациентов, у которых есть аллергия на применяемые в литье сплавы (при несъемном протезировании - коронки, мостовидные протезы).

2. Идеальное прилегание

При установке неточно изготовленной коронки образуется микрощель между коронкой и уступом. Когда есть щель, в нее попадает слюна и начинает вымывать цемент, что приводит к расфиксации коронки. Если это мостовидная конструкция, вероятность возникновения подвижности опорных зубов возрастает кратно, что обязательно приведет к их утере.

Кроме того, неплотное прилегание становится причиной развития воспалительных процессов слизистой оболочки в районе коронок. Протез не обеспечивает свою основную функцию - защиту зубов от разрушения.

Технология литья предполагает изготовление выжигаемых восковых композиций (каркасы металлокерамических коронок, коронки цельнолитые) с установкой литниковой системы, по каналам которой в опоку из огнеупорной массы заливается (вакуумным или центробежным способом) расплавленный сплав.

Причины неполного краевого прилегания при литье могут быть связаны с человеческим фактором: деформация воска при транспортировке, снятии с модели, вследствие внутренних напряжений при моделировке, при случайных задеваниях шпателем воска во время размещения композиций в опокоформительном кольце, некорректное размещение литья в опокоформительном кольце (в разных температурных зонах), ошибки при паковке и т.п.

Однако, если техник-литейщик является профессионалом, то пациенту не о чем беспокоиться - протез прослужит долгие годы.

Для повышения точности реставрации, выполненной методом литья теоретически можно использовать внутриротовой сканер, напечатать модель на 3D-принтере, затем добавить литниковую систему и выполнить отливку в металле.

В CAD-CAM технологии влияние человеческого фактора не так остро, но и эта технология не гарантирует идеальный результат.

Если используется модель, отлитая из гипса по оттиску, то здесь также, имеют место погрешности - например, когда снятие оттиска выполняется с так называемыми оттяжками и иными ошибками, допускаемыми врачами. Для максимального исключения ошибок применяют внутриротовой сканер, являющийся на сегодняшний день самым прогрессивным и точным методом получения моделей челюстей. Однако, это довольно дорогостоящее оборудование, превышающее стоимость печи для синтеризации практически вдвое.

После сканирования результаты загружаются в компьютер, специальная программа обрабатывает данные и предлагает информацию о том, как должен выглядеть данный стандартный зуб. Оператор редактирует параметры зубов таким образом, чтобы они отвечали требованиям функциональной окклюзии, и исходя из этого строятся 3D-модели будущих каркасов или коронок. При данной методике используется функция виртуального артикулятора.

Применяются различные блоки (или бланки) из ZrO_2 , которые представляет собой частично спеченный блок диоксида циркония (ZrO_2), стабилизированного оксидом циркония (ZrO_2) с оксидом иттрия (Y_2O_3), который изготовлен из порошка керамики диоксида циркония путем холодного изостатического прессования и механической обработки. Он более однородный, чем одноосное прессование. После полного уплотнения блок из диоксида циркония обладает высокой прочностью, отличной биосовместимостью и эстетикой. Обычно с масштабированием при переносе ошибок не возникает, но вероятность ошибочного внесения коэффициента спекания при добавлении бланка в библиотеку программы не исключена.

Каркасы выполняются путем редуцирования морфологической коронки под дальнейшую облицовку, либо сразу фрезеруются полной анатомией. На жевательных зубах, как правило, выполняют реставрации в полную анатомию. После спекания заготовку припасовывают, глазуруют, полируют и передают врачу-ортопеду для интеграции в полости рта пациента.

Качество работы при использовании CAD/CAM технологии напрямую зависит от вычислительных возможностей компьютера, на который установлена программа, обрабатывающая данные сканирования и, конечно, от профессионального владения оператором этой программой.

3. Эстетика и ограничения по клиническому случаю

Когда коронка зуба разрушена, но корни сохранены, после депульпирования изготавливается литая культевая штифтовая вкладка (ЛКШВ), на которую устанавливается металлокерамическая коронка. Этот вид протезирования возможен только при использовании технологии литья: на ЛКШВ может устанавливаться коронка из ZrO_2 (применяются опакующие непрокрашенные бланки повышенной прочности и пониженной прозрачности).

С применением технологии литья возможно изготовление металлокерамических протезов практически любой протяженности, достаточно прочных. При этом для выполнения качественного протезирования зуб должен быть соответствующим образом подготовлен, то есть депульпирован и препарирован, с ярко выраженными уступами.

Если требуется эстетика реставрации пришеечной области (область зенита), то можно срезать (до 0,5 мм) вестибулярную часть каркаса, а прилегающую к уступу часть выполнить из плечевой (маргинальной массы) керамики - таким образом, металл не будет заметен.

На живых зубах возможно выполнение эстетической реставрации с помощью накладок - виниров, изготовленных методом пресс-керамики из дисиликата лития, либо тонкостенных коронок из диоксида циркония.

У диоксида циркония чуть больше ограничений по клиническому случаю: протяженность включенного дефекта не должна превышать двух единиц.

4. Особенности коронок из диоксида циркония

Готовые коронки из ZrO_2 обладают высокой твердостью, однако при нарушении методики обработки после спекания могут скалываться или растрескиваться. Также после CAD-CAM обработки на поверхности работы могут образовываться неровности. ZrO_2 - материал прочнее зубов-антагонистов, в этой связи рекомендуется внимательнее подходить к формированию контактных пунктов окклюзии, глазурированию и полировке протеза, чтобы не создать эффект "наждачной бумаги" и не разрушить зубы-антагонисты.

Если на зубах-антагонистах стоят коронки из диоксида циркония, то, вследствие ошибочного размещения контактных пунктов функциональной окклюзии, они начинают разрушать друг друга. Ситуация усугубляется, если это коронки с опорой на имплантаты - отсутствует пародонтальная амортизация, что может привести к серьезной травме челюсти.

Если пациент страдает бруксизмом (скрежетание зубами во сне), то для циркониевых коронок необходимы ночные капы, предотвращающие разрушение зубов-антагонистов, или протезов. Такие капы требуют регулярной замены, так как довольно быстро изнашиваются.

5. Сроки изготовления и стоимость

Бытует мнение, что изготовление коронки с помощью CAD/CAM возможно чуть ли не рядом с креслом пациента. Это не соответствует действительности, и вот почему.

Для CAD/CAM в настоящее время актуален вопрос очереди - коронку изготовят не сразу, ожидание может быть довольно длительным. Процесс спекания также не быстрый - во избежание появления трещин диоксид циркония требует медленного и постепенного нагрева, а затем охлаждения - в среднем процесс занимает 14-16 часов.

Диоксид циркония, как правило, белого цвета, (если это не предпрокрашенный бланк), поэтому перед спеканием работу необходимо дополнительно окрасить и высушить.

Чтобы отправить модель для изготовления в специализированную лабораторию, необходим внутриротовой сканер или оттиски челюстей, снятые полиэфирными слепочными материалами. Если сканера нет, а оттиски сняты С-силиконами или вообще альгинатными массами, то техник может столкнуться с теми же проблемами, что и при литье.

Изготовление коронки методом литья сравнимо по времени, но может быть и быстрее – это опять же зависит от загруженности лаборатории и профессионализма техника.

Металлокерамические протезы дешевле циркониевых, но при этом обеспечивают и высокую эстетику, и прочность, которой с лихвой хватает для жевательных нагрузок.

Выбор за вами!