МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

«НИЖЕГОРОДСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

Специальность 31.02.05 «Стоматология ортопедическая»

КУРСОВАЯ РАБОТА

по МДК 02.01 Технология изготовления несъемных протезов

**Тема:** Особенности изготовления металлопластмассовых мостовидных протезов.

**Выполнила** студентка группы 321-II CО х.д.

Мамедова Сума Аждар кызы

Научный руководитель

Мустафина Рамиля Сафовна

Оценка выполнения курсовой работы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

г. Нижний Новгород

2018 год

**ПО ТЕМЕ: «Особенности изготовления металлопластмассовых мостовидных протезов»**

**Содержание…………………………………………………………………стр.1**

**Введение……………………………………………………………………стр.2**

**Глава1. Обоснованность применения керамики и сплавов и их особенностей в изготовлении протезов в контексте стоматологической литературы………………………………………………………………………..…стр.4**

1.1. Свойства и характеристика керамики и керамических масс.….стр.5

1.2.Сплавы применяемые при изготовлении каркаса металлопластмассового протеза……………………………………………………….………стр.11

**Глава2. Исследование процесса изготовления металлокерамического мостовидного протеза в контексте медицинской литературы………..…стр.17**

2.1.Основные этапы создания металлокерамического моста…...стр.18

2.2. Показания к изготовлению цельнолитых несъёмных мостовидных протезов из металлокерамики………………………………….…………..стр.19

2.3. Создание металлопластмассового мостовидного протеза…...стр.20

**Заключение………………………………………………………………32стр.**

**Список литературы………………………………………………………33стр.**

**Приложения………………………………………………………………34стр.**

**Введение**

Актуальность курсовой работы заключается в следующем- мостовидные металлокерамические протезы являются достаточно эстетической и надёжной конструкцией, вследствие чего пользуются большим спросом. Высокие эстетические требования, проблема выбора сплава и керамической массы и трудоёмкий производственный процесс являются основополагающими принципами исследования моей курсовой работы. В настоящее время существует большое количество стоматологических клиник, которые предоставляю услуги несъёмного протезирования. Для специалистов стоматологической сферы моя работа будет интересна тем, что будут затронуты и раскрыты основные этапы производственного процесса. Это нужно для того, чтобы врач зубной-техник знал из каких этапов состоит изготовления данного вида протеза, на что особенно нужно обратить внимание, что необходимо учесть и т.п.

Проблематика моей работы состоим в том, что от правильного выбора материала для протеза зависит качество и долговечность. В настоящее время существует большой выбор сплавов и керамических масс для выполнения данного вида протеза. При изготовлении мостовидной конструкций, могут возникать ошибки как на клинических, так и на лабораторных этапах. Именно поэтому, моя работа вбирает в себя информацию как из интернета источников, так и из литературы, что позволит в дальнейшем выполнить данный вид протезирования наилучшим образом.

Целью исследования моей работы является характеристика материалов, производственных этапов изготовления протеза, и, непосредственно, изготовление металлопластмассового мостовидного протеза.

Объектом исследования моей работы являются особенности изготовления металлопластмассовых мостовидных протезов.

Предметом исследования моей работы является металлопластмассовый мостовидный протез.

Если на данный момент существует большое разнообразие клиник, материалов и техник изготовления работ, то соответственно необходимо раскрыть производственный процесс изготовления одного из множества протезов, на примере металлокерамического протеза. Данная деятельность будет эффективной при соблюдении следующих условий-техническое оснащение, соответствующее теме моей курсовой работы, зуботехнические инструменты и материалы. Моя работа вбирает в себя статистические данные о различных сплавах и требованиях к керамическим массам. Данная исследовательская работа призвана в дальнейшем обосновать совместимость этих стоматологических компонентов в теоретическом и практическом исполнении.

Таким образом, можно выделить задачи данной работы:

1.Изучить, что из себя представляют керамические массы,

2.Узнать, о сплавах для металлокерамических протезов,

3.Выявить этапы изготовления данного протеза,

4.Приступить к созданию металлопластмассового мостовидного протеза.

В этой работе были применены следующие методы исследования-статистические данные, теоретический анализ литература, практическая деятельность, сопоставление данных, эксперимент.

**Обоснованность применения керамики и сплавов**

**и их особенностей в изготовлении протезов в контексте стоматологической литературы**

Прежде чем приступить к изучению производственного процесса металлокерамического мостовидного протеза, следует разобрать один из составляющих материалов данного вида работы-керамика. Книга «*Стоматологическая керамика. Актуальные аспекты клинического применения*» автора *Кристофа Хеммерле*, предоставляет наиболее полную и исчерпывающую информацию касательно данной темы .  
 В данном руководстве подробно обсуждаются актуальные аспекты использования стоматологической керамики. Формат книги и спо­соб подачи информации облегчают поиск нужной информации. Краткое и четкое изложение материала, подробные инструкции, многочисленные фотографии и схемы облегчают понимание клинических и зуботехнических эта­пов изготовления керамических реставраций, что делает настоящее руководство ценным источником знаний как для практических сто­матологов и зубных техников, так и для студентов стоматологиче­ских факультетов. .  
 Следующим необходимом материалом для создания металлокерамического протеза является непосредственно сплав металла. Благодаря различным свойствам тех или иных металлом, актуальность выбора определённого сплава для протезирования при тех или иных условиях, стоит как никогда раньше. Данный материал подробно изложен в книге «*Стоматологическое материаловедение*» авторов *Стефани Д.В., Вельтищев Ю.Е*.

Знание основ материаловедения, различий свойств материалов в зависимости от химической природы и технологии применения позволит использовать в стоматологической практике научно-обоснованные критерии выбора материала.

**Свойства и характеристика керамики и керамических масс.**

Керамика - один из основных конструктивных материалов для изготовления несъемных конструкций, а также искусственных зубов, применяемых в съемных зубных протезах. Она служит сырьем для индивидуального изготовления как металлокерамических, так и цельнокерамических зубных протезов.

Стоматологическую керамику получают в результате обжига массы, приготовленной из каолина, полевого шпата, кварца и красителей и др. добавок. Свойства керамики зависят от химического состава компонентов, степени их измельчения, температур и продолжительности обжига.

В состав большинства керамических масс входят следующие основные компоненты:

•  каолин;

•  полевой шпат;

•  кварц.

Для придания необходимого цвета добавляются красители.

Каолин - белая или светлоокрашенная глина. Основная часть каолина - это алюмосиликат-каолинит, составляющий 99%. Температура плавления каолинита 1700-1800 °С. Содержание каолина в керамической массе варьирует от 3 до 65%. Чем больше в смеси каолина, тем меньше прозрачность и тем выше температура обжига массы в целом.

Полевой шпат именуют микроклином, или ортоклазом (чаще К2О). В зависимости от структуры ортоклаз (полевой шпат) применяют в качестве основного материала для получения стоматологической керамической массы. Если полевой шпат - натриевый (Na2O), то его именуют альбитом, если он кальциевый - аноритом.

В составе полевого шпата имеются примеси окисей кальция, железа, титана и магния.

Температура плавления полевого шпата - 1200 °С. При расплавлении он превращается в вязкую, аморфную, стеклоподобную массу. Чем больше в смеси полевого шпата и кварца, тем прозрачнее керамическая масса после обжига. При обжиге полевой шпат как более легкоплавкий понижает температуру плавления смеси. В этой связи его рассматривают в роли флюса. Содержание полевого шпата в керамической массе достигает 60-70%.

Кварц - это минерал, ангидрит кремниевой кислоты. Кварц тугоплавкий. Температура его плавления 1710 °С. Он упрочняет керамическое изделие, придаёт ему большую твёрдость и химическую стойкость. Твёрдость кварца по шкале Мооса равна 7. Растворяется кварц только в плавиковой кислоте.

При обжиге кварц увеличивает вязкость расплавленного полевого шпата. Кремнезём может существовать в виде нескольких модификаций, полиморфные превращения которых обусловливают свойства изделий. При температуре 870-1470 °С кварц увеличивается в объёме на 15,7%, в результате чего снижает усадку массы.

В состав керамической массы для изготовления зубов кварц вводят в количестве от 15 до 25-60%.

Красители окрашивают керамической массы в разные цвета, свойственные естественным зубам. Обычно красители - это окислы металлов..

Имеет значение степень измельчения компонентов в керамической массе для получения прочных изделий. Чем мельче частицы каждого ингредиента, тем больше площадь их сцепления с другими компонентами. Чем однороднее масса, тем более монолитна вся структура изделия.

В природе в чистом виде компоненты керамических масс не встречаются. Они находятся в примесях с другими веществами, неоднородных по форме и величине. В таком виде они непригодны для использования, поэтому вначале их подвергают очистке, измельчению и просеиванию.

Стоматологическую керамику получают в результате спекания сырьевой массы путём обжига. Под воздействием высокой температуры отдельные ингредиенты вступают в монолитную связь. Вначале они плавятся, образуя сплав, и в результате неоднократного обжига превращаются в прочную массу. Чем качественнее сырьё однородного помола, тем большую температуру способно оно выдерживать.

Снижение температуры плавления керамических масс достигается введением в их состав легкоплавких добавок, к которым относятся [борная кислота](http://www.lsgeotar.ru/pharma_mnn/413.html?XFrom=www.studmedlib.ru), карбонат лития, окись магния и карбонат натрия.

Для исключения просвечивания металла, на который наносят керамическую массу, добавляются окислы металлов. Процесс нивелировки цвета керамических масс от просвечивания называется глушением. А вещества, при помощи которых проводят нивелировку, именуют глушителями.

Стоматологическая металлокерамика основана на разработанных в современной технике методах керамических покрытий разных металлов. Такое соединение значительно расширяет возможность применения различных, строго индивидуальных, лабораторно изготавливаемых металлокерамических конструкций зубных протезов.

Важно определить технические возможности покрытия керамикой металлов и отобрать из них оптимальный вариант для стоматологической практики, подобрать необходимые сплавы металлов, устойчивых в условиях полости рта и безвредных по отношению к средам организма человека.

Сплавы металлов и керамические массы стоматологического назначения должны соответствовать определённым требованиям, указанным в международном стандарте ISO-9693 «Стоматологическая металлокерамика для зубного протезирования».

В соответствии с нормами стандартов коэффициенты термического расширения керамики и сплава должны быть согласованными (т.е. соответствовать друг другу). Шликер керамики (смесь порошка керамической массы с водой или соответствующей жидкостью для моделирования) должен легко наноситься на поверхность сплава, не должен стекать и образовывать комки.

После обжига металлокерамического протеза керамика не должна отделяться от металлического каркаса, покрытие не должно иметь сколов, трещин или пузырей.

Не должно быть изменения цвета или потемнения грунтовой (опаковой) массы, вызванной взаимодействием с оксидной плёнкой используемого сплава.

Керамическая масса, готовая к использованию, должна быть однородной. Неорганические пигменты и другие красители должны быть равномерно распределены в материале. При смешивании не должны выделяться отдельные интенсивно окрашенные участки. В материале должны отсутствовать посторонние включения и токсические компоненты.

Важное требование к керамической массе - технологичность. При смешивании порошка керамического материала с водой или с моделировочной жидкостью порошок не должен образовывать комочков и гранул.

Сформированный шликер должен быть удобным для ручной формовки с использованием обычных технических приемов. Излишки влаги должны легко удаляться при конденсации.

Образец должен хорошо удерживать форму.

По физико-механическим и физико-химическим свойствам слои керамического покрытия металлических каркасов зубных протезов должны соответствовать требованиям, приведённым в *приложение 1*.

Сплавы для металлокерамики должны соответствовать требованиям, приведённым в табл. 15.2. В России выпускают для металлокерамики стоматологические сплавы благородных металлов - золотоплатиновый Супер КМ (Плагодент), палладий-золото Супер Пал (Палладент), золотоплатиновый «Витирий», а также кобальто-хромовый Целлит К и никельхромовый целлий Н, титановый ВТ-1-0-М.,

Для практики представляет интерес механизм соединения керамики с металлической основой. Для этого надо вспомнить теорию миграции стекловидной фазы, состоящую в том, что, когда жидкость покрывает твёрдую поверхность, происходит проникновение в микропоры металлической поверхности расплавленного вещества.

Сила сцепления поверхностей зависит от величины молекул на контактирующих поверхностях и соответствия размеров этих молекул. Эти связи рассматривают как проявление вандерваальсовых сил (присутствие влаги между двумя твёрдыми поверхностями и силы притяжения).

Большой интерес представляет теория химических реакций, которая заключается в том, что между керамикой и сплавом металла образуются связанные окислы, образующие прочный переходный слой. При подборе керамической массы и сплава металлов необходимо добиваться, чтобы керамические массы обладали способностью в течение всего интервала обжига сохранять не очень высокую вязкость, которая не должна быть настолько низкой, чтобы происходила деформация.

При тонком слое керамического покрытия образуется прочное соединение керамики с металлом.

При изготовлении металлокерамических покрытий в зубном протезировании такая методика неосуществима, потому что в зубном протезе керамика должна быть не только прочной, но и обеспечивать определённый эстетический эффект. Это достигается подбором и нанесением на металл нескольких слоёв разных оттенков массы, придающих естественность внешнему виду протеза.

В отражённом свете режущий край естественного зуба имеет голубой оттенок, превращающийся в проходящем свете в желтоватый. Подобный опаловый эффект нужно создать и в искусственном зубе.

Эстетический эффект в искусственном зубе достигается ещё и тем, что в структуре керамического покрытия должны присутствовать частицы, имеющие высокий показатель преломления, а для этого необходима значительная толщина облицовки.

В керамической массе присутствуют глушители, которые, покрывая металл, обеспечивают затушёвывание цвета металлической основы протеза. Последнее достигается наполнением основной массы небольшим количеством тонко измельченного порошка с высоким показателем преломления, т. е. нанесением ещё 1-го слоя керамической массы.

С учётом сказанного возрастает интерес к разработке сплавов металлов для металлической основы и сочетающихся с ними составов керамических покрытий.

Основное условие прочности и надёжности покрытия металлической части металлокерамического зубного протеза - это надёжность соединения керамики с металлом.

Надёжность сцепления покрытия в значительной мере определяется правильным выбором способов подготовки металлической поверхности к покрытию фарфором. Известны механические и химические способы обработки металлической поверхности протеза.

**Сплавы применяемый при изготовлении**

**каркаса металлокерамического протеза**

Сплавы для металлокерамических протезов наиболее сложные по составу и физико-механическим свойствам. Их состав и структура должны обеспечить высокую коррозионную стойкость, прочность и твердость, определенный предел пластичности, относительное удлинение, модуль упругости, нужные интервал плавления и температуру литья. Кроме этого, эти сплавы должны иметь коэффициент температурного расширения, соответствующий коэффициенту температурного расширения керамических облицовочных масс, и содержать химические элементы, образующие оксидную пленку для надежного сцепления с керамикой. Сплавы для металлокерамических протезов по составу можно разделить на несколько групп. Основными в настоящее время являются сплавы на основе палладия и на основе золота и платины. Главные свойства и внешний вид изделий из этих сплавов определяются основными, базовыми, химическими элементами, т.е. палладием в одном случае; золотом и платиной - в другом. В настоящее время в России активно используются обе группы сплавов для металлокерамических зубных протезов.

Требования, предъявляемые к сплавам для изготовления каркасов металокерамических протезов приведены в *приложение 2.*

Первым отечественным сплавом благородных металлов для металлокерамических протезов, разработанным и внедренным в России кафедрой госпитальной ортопедической стоматологии, и лабораторией материаловедения Московского государственного медико-стоматологического университета совместно с НПК «Суперметалл», был сплав на основе палладия «Суперпал», более известный под торговой маркой «Палладент».

Сплав «Суперпал» предназначен для литых стоматологических конструкций в основном с полимерной или керамической облицовкой.

Сплав содержит 60% палладия и 10% золота, имеет температуру плавления - 1105°С, твердость в литом состоянии - 3600 Н/мм2, предел текучести - 750 Н/мм2, относительное удлинение - 2%, плотность - 10,7 г/см3, коэффициент термического расширения в интервале 20-600°С - (13,5-14,5)х10-6К-1 [И]. Сплав имеет красивый серебристо-серый металлический цвет, надежно соединяется с керамическим и полимерным покрытиями, а также используется в полированном виде без покрытия.

«Суперпал», как и все сплавы на основе палладия, характеризуется высокими физико-механическими свойствами, хорошей обрабатываемостью, высокой устойчивостью в агрессивных средах против износа, не тускнеет в присутствии сернистых соединений, не создает значительных микротоков в сочетании с золотыми сплавами.

Сплав «Суперпал» серийно выпускается и применяется для ортопедического лечения с 1995 года. За указанный период отработана методика нанесения на каркасы из сплава «Суперпал» облицовки из керамических материалов «IPS Classic», «IPS d.Sign», «Duceram Plus», «Duceram Kiss», «Shofu Vintage», «Vita Omega» и др. Клинические наблюдения показали прочную, надежную связь сплава с керамикой. Анализ отдаленных результатов лечения больных с применением металлокерамических мостовидных зубных протезов на каркасах из сплава «Суперпал», изготовленных по оптимальной технологии, не выявил каких-либо осложнений, связанных с исходными материалами. Таким образом, сплав на основе палладия «Суперпал» - не только надежный конструкционный материал, но и обладает высокой биосовместимостью, что позволяет рекомендовать его пациентам с непереносимостью других сплавов. Единственным недостатком (если можно его так назвать) палладиевого сплава является серебристый цвет. Историческая же традиция такова, что наиболее востребованы на стоматологическом рынке сплавы, имеющие в своем составе в качестве основного элемента золото и обладающие из-за этого выраженным желтым, благородным цветом.

Механические свойства сплавов для металлокерамических протезов с высоким содержанием золота в основном определяются металлами платиновой группы, на долю которых может приходиться от 5 до 20% обшей массы.

Основным из сплавов на основе золота и платины, который используется в ортопедической стоматологии России, является сплав «Супер КМ» (Плагодент). Сплав содержит золото, платину и палладий (сумма благородных металлов - 98%), имеет нежно-желтый цвет и предназначен для изготовления цельнолитых протезов, вкладок, полукоронок, мостовидных протезов преимущественно с керамическим покрытием. Температура плавления сплава - 1115°С, что создает достаточный запас термостойкости при обжиге керамического покрытия. Твердость по Виккерсу - 165 единиц, предел текучести - 250 Н/мм2, относительное удлинение - 15%, коэффициент термического расширения в интервале 20-600°С - 14,0х10-6К-1. Плотность сплава, составляющая 18,1 г/см3, превышает плотность КХС в 2 раза, а плотность титана - в 3 раза, что улучшает проливаемость тонкостенныхдеталей и позволяет использовать для литья практически любые установки (центрифужные, вакуумные, литье под давлением).

Для правильного выбора конструкции металлокерамического зубного протеза из сплавов «Суперпал» и «Супер КМ» разработана методика расчета напряженно-деформированного состояния и с помощью специальной компьютерной программы созданы таблицы допустимых размерных параметров зон соединения фасеток с опорными коронками из указанных сплавов в зависимости от протяженности дефекта зубного ряда и величины жевательной нагрузки. Благодаря этому врач стоматолог-ортопед может точно выбрать по показаниям в соответствии с клиническим статусом пациента, с предполагаемой нагрузкой и желанием пациента сплав для изготовления каркаса металлокерамического протеза.

Важный фактор для выбора сплава - его стоимость. На сегодняшний день золотоплатиновые сплавы существенно дороже сплавов на основе палладия (почти в 2 раза). Если учесть, что плотность сплава «Суперпал» ниже плотности сплава «Супер КМ» в 1,7 раза, то его вес в готовом изделии снижается в 1,7 раза, а стоимость самого изделия - в 3,2 раза. Разница в стоимости позволяет пациентам выбрать сплав по своим финансовым возможностям; при этом качество готового протеза не ухудшается и используются все преимущества повышенной биосовместимости благородных стоматологических сплавов.

Ортопедическое лечение с применением металлокерамических зубных протезов на каркасах из сплавов «Супер-КМ» и «Суперпал» и длительное динамическое наблюдение пациентов в клинике МГМСУ выявили высокий функциональный и эстетический эффект зубопротезирования.

Созданные сплавы характеризуются высоким содержанием благородных металлов, не содержат легирующих элементов, способных оказывать вредное аллергическое или токсическое воздействие на человеческий организм, обладают высокой коррозионной и биологической инертностью. Сплавы отвечают самым высоким требованиям мировой практики зубопротезирования и по своим медико-техническим данным соответствуют стандартам ISO. Аналогично золото-платиновому сплаву Супер КМ для металлокерамики в Екатеринбурге выпускается сплав Витирий, близкий по свойствам и цвету.

У российских пациентов, особенно старшего возраста, встречаются несъемные зубные протезы из золотого сплава 900-й пробы. Это могут быть как штампованные коронки, так и протезы, изготовленные методом литья. Очень часто эти протезы находятся в удовлетворительном функциональном состоянии, и нет необходимости менять их на новые.

В таких случаях при ортопедическом лечении в сочетании со сплавом 900-й пробы можно использовать как вышерассмотренные сплавы «Суперпал» и «Супер КМ» для высокоэстетичных металлокерамических протезов, так и разработанный в начале 90-х годов прошлого века сплав «Супер ТЗ» (Голхадент) на основе золота для цельнолитых и штампованных стоматологических конструкций.

Широкое использование сплавов для металлокерамических протезов потребовало новых высокотемпературных припоев. Сложность их создания связана с тем, что температура плавления припоя должна находиться в интервале между температурой плавления сплава, из которого сделан каркас протеза, и максимальной температурой обжига керамической массы. В противном случае могут быть нарушены паяное соединение при обжиге керамики или структура и геометрия готового каркаса. В нашем случае для пайки каркасов из сплава «Супер КМ» разработан специальный высокотемпературный сплав-припой «Супер ВП» (Голпайдент). В состав сплава-припоя входит Au (85%) и Pt (4%), т.е. сплав близок по составу сплаву «Супер КМ» и минимально влияет на состав и свойства основного металла. Температура растекания сплава - 1080°C, что позволяет работать с самой высокотемпературной керамикой. Сплавприпой «Супер ВП» соответствует всем требованиям ISO 9333.

Следует также упомянуть о методике нанесения электрохимическим способом золотого покрытия «Супер-КЭМЗ» (Кэмадент). Материал «Супер-КЭМЗ» предназначен для электрохимического покрытия зубных протезов из неблагородных металлов и обеспечивает увеличение их износостойкости в 1,5-2 раза. Эффект упрочнения достигается наличием в золотом электролите неметаллических частиц. Основа покрытия - золото (98,5%) с содержанием до 0,5% оксида циркония (ZrO). Одной из основных характеристик золотого покрытии является равномерность распределения оксидных частиц, что достигается созданием устойчивых суспензий оксида циркония при осаждении материала.

Золотое электрохимическое покрытие «Супер-КЭМЗ» применяется для бюгельных протезов из неблагородных сплавов и внутренней части металлокерамических протезов из неблагородных металлов с целью снижения и выравнивания электрохимического потенциала при наличии во рту несъемных протезов из благородных металлов.

Созданные отечественные сплавы благородных металлов открывают широкие возможности в области ортопедического лечения основных стоматологических заболеваний благодаря своим уникальным свойствам - высокой функциональности, долговечности и биоинертности.

Вышеперечисленные золотые и палладиевые сплавы прошли необходимые токсикологические и санитарно-химические испытания и по заключению Всероссийского научно-исследовательского и испытательного института медицинской техники соответствуют современным, сильно ужесточенным международным требованиям к биосовместимости.

Сплавы на основе благородных металлов в сочетании с керамическими и полимерными материалами дают возможность получить не только эстетический, но и максимальный индивидуальный лечебный эффект при ортопедическом лечении.

**Исследование процесса изготовления металлопластмассового мостовидного протеза в контексте медицинской литературы**

Изготовлением металлокерамического процесса на лабораторных этапах полностью зависит от зубного техника при том, что врачом не было допущено различных клинических ошибок. Изготовление данного вида протеза достаточно ответственная и времязатратная работа, именно поэтому прежде чем приступить к созданию протеза, необходимо знать этапы, принципы создания протеза и прочее. В книге под названием «*Зубопротезная техника*» под авторством *Копейкина В.Н., Демнера Л.М* содержится наиболее полная информация касательно этого вида протезирования.

В учебнике изложены основные принципы, методы и клинико-лабораторные этапы изготовления ортопедической и ортодонтической аппаратуры. Приведены сведения о материалах, применяемых в ортопедической стоматологии. Рассмотрены технологические особенности изготовления съемных и несъемных протезов, сложных челюстно-лицевых протезов и протезов для лечения заболеваний у детей. .  
Учебник предназначен для учащихся зуботехнических отделений медицинских училищ.

**Основные этапы создания металлокерамического моста**

•  Препарирование опорных зубов;

•  Ретракция десны;

•  Получение оттисков;

•  Изготовление моделей

•  Определение центральной окклюзии, установка моделей в окклюдатор или артикулятор;

•  Нанесение компенсационного лака на опорные зубы;

•  Моделирование воскового каркаса металлокерамической конструкции;

•  Формирование литниковой системы;

•  Установка восковой конструкции с литниковой системой в кювету;

•  Замешивание формовочной массы и паковка восковой конструкции в кювету;

•  Расплавление металла и отливка металлического каркаса протеза;

•  Подготовка металлической поверхности каркаса мостовидного протеза к нанесению керамической массы;

•  Нанесение на металлический каркас керамической массы;

•  Обжиг керамических масс, уточнение их внешних форм и окклюзионных поверхностей во рту;

•  Укрепление готового металлокерамического протеза на опорных зубах.

**Показания к изготовлению цельнолитых несъёмных мостовидных протезов из металлокерамики**

□ Дефекты твёрдых тканей зубов кариозного и некариозного происхождения, когда невозможно их восстановление терапевтическими методами (пломбирование).

□ Аномалии положения и развития зубов при невозможности их лечения ортодонтическими методами.

□ Повышенное стирание твёрдых тканей зубов.

□ Аномалии развития и некариозные поражения твёрдых тканей зубов, повлекшие за собой нарушение эстетичного вида зубов.

□ Частичные дефекты зубных рядов.

□ Ранее изготовленные зубные протезы, не отвечающие эстетическим и функциональным требованиям.

Обследование больного проводят по общепринятой методике. Внимание следует уделять состоянию периапикальных тканей, размеру и форме полости зуба, степени проходимости корневых каналов и качеству их пломбирования.

При подготовке полости рта к протезированию обращают внимание на зубы, имеющие дефект коронковой части или имеющие обширные пломбы.

**Создание металлопластмассового мостовидного протеза**

Препарирование зубов под металлокерамические коронки - самый трудоёмкий и ответственный момент в этом виде протезирования и имеет ряд характерных особенностей. Ввиду того, что сошлифовыванию подлежит значительный слой твёрдых тканей, препарирование следует проводить при обязательном местном обезболивании, высокоскоростной бормашиной, оснащённой турбинным наконечником с подачей воды.

На уровне десны создаётся уступ. Боковые поверхности зуба должны быть почти параллельными друг другу и лишь слегка конвергировать. Следует избегать излишней конусности культей зубов и их чрезмерного укорочения - это неминуемо скажется на фиксации протеза.

Сепарацию контактных поверхностей проводят с помощью турбинного наконечника, используя бор конусовидной формы, при этом следует исключить опасность повреждения твёрдых тканей рядом стоящего интактного зуба.

Дальнейшее препарирование удобно проводить крупнозернистым бором торпедовидной или конусообразной формы с усиленной верхушкой.

Сошлифовывают твёрдые ткани с вестибулярной и оральной поверхностей, и одновременно головной частью бора на уровне десны создают круговой уступ, соответствующий по своей форме используемому бору. На этом этапе зуб следует укоротить на 1/4высоты коронки.

На зубах фронтальной группы с оральной стороны борами специальной формы (например, чечевицеобразной) и удобного размера создается плавная кривизна.

Когда первичная обработка зуба завершена, наступает самый ответственный момент - формирование уступа. Для этого используют алмазный бор мелкой зернистости или специальные твердосплавные боры, соответствующие по радиусу препарируемому уступу.

Практика протезирования металлокерамическими и металлопластмассовыми зубными протезами показала, что рациональным будет формирование уступа под углом от 90° до 135°, поэтому подбирают бор соответствующей формы (90° - цилиндрический, 135° - торпедовидный).

Все неровности и места перехода одной поверхности в другую следует зашлифовать бором соответствующей формы, не нарушающей конфигурации уступа, и мелкой зернистости, добиваясь плавных переходов и отсутствия острых углов. Острые углы и резкие грани на отпрепарированных зубах создают помехи на этапе припасовки цельнолитого каркаса. Жевательные поверхности моляров и премоляров препарируют специальными борами, позволяющими сохранить анатомический рельеф и имеющими форму усечённых конусов, соединённых большими основаниями.

Если в металлокерамическом или металлопластмассовом зубном протезе планируют изготовление опорных коронок без последующей их облицовки, то твёрдые ткани зубов, подлежащих покрытию такими коронками, могут быть сошлифованы на меньшую (до 0,5 мм) глубину и без создания уступа.

Заключительным этапом препарирования может стать заглаживание неровностей и рисок, оставленных крупнозернистым алмазным инструментом. Заглаживание проводят с использованием мелкозернистых боров или финиров, позволяющих получить гладкую, почти полированную поверхность отпрепарированных зубов. Этап этот даёт возможность точного и плотного прилегания каркаса искусственной коронки к твёрдым тканям зуба.

Важный этап в изготовлении металлокерамических и металлопластмассовых протезов - это получение оттиска. Двухслойные оттиски, применяемые в этом виде протезирования, должны очень точно и чётко отображать ткани протезного ложа, а особенно - краевого пародонта и уступа, поскольку без идеального прилегания протеза в этой области невозможно добиться высокого эстетического и функционального эффекта.

Перед снятием двухслойного оттиска необходимо провести ретракцию десны - расширение зубодесневого желобка для лучшего проникновения в него оттискной массы и чёткого отображения самых ответственных участков границы препарирования.

Получив двухслойный оттиск, следует провести его оценку, обращая внимание на чёткость отображения уступа и краевого пародонта. При выявлении неточностей не стоит пытаться восполнить дефект частичным добавлением оттискного материала, оттиск следует снять повторно.

После получения двухслойного оттиска зубной техник приступает к изготовлению комбинированной разборной модели.

Комбинированной модель называется потому, что её изготавливают из 2 слоёв гипса - упрочнённого и обычного, а разборной,

потому, что каждый зуб может извлекаться из модели и вставляться обратно. В связи с этим изготовление такой модели имеет ряд особенностей.

Получив двухслойный оттиск из клиники, зубной техник промывает его проточной водой и устанавливает в отпечаток каждого опорного зуба штифт-хвостовик, с помощью которого впоследствии зуб может извлекаться из модели и устанавливаться обратно.

Существует несколько способов фиксации штифта в отпечатке зуба. Различными фирмами выпускаются приспособления - штифтодержатели, позволяющие фиксировать штифты в заданном положении в процессе отливки модели. Для этой цели с успехом можно использовать портновские булавки, отрезки ортодонтической проволоки и стандартную восковую проволоку. Следует помнить, что штифты должны быть параллельны друг другу и не доходить до поверхности оттиска в отпечатке зуба приблизительно на половину глубины отпечатка.

Наилучшие результаты по изготовлению разборной модели получаются при использовании супергипса не только в рабочей зоне коронок зубов, но и для цоколя, который отливают в специальную пластмассовую рифленую форму. Зазубрены цокольной формы различны по периметру модели и после распиливания модели на фрагменты допускают только один вариант их компоновки.

Каждый штампик необходимо соответствующим образом обработать, чтобы подготовить его к моделированию опорной коронки или колпачка. Для этого следует с помощью шишковидной фрезы зуботехнической бормашиной снять по периметру штампика участки гипса, соответствующие в полости рта мягким тканям, окружающим зуб, для обнажения уступа.

При правильно проведённой врачом ретракции десны уступ на модели бывает чётко виден и процедура его выделения на гипсовом штампике не представляет трудностей. В случае нечёткого отображения тканей краевого пародонта и уступа приходится обрабатывать штампик с известной долей приблизительности, гравировать уступ, что непременно отразится на точности прилегания цельнолитого каркаса на этом участке, поэтому целесообразно оттиск переснять и получить новую модель. На штампике границы уступа можно обозначить тонким простым карандашом, чтобы по этой линии моделировать край цельнолитой коронки.

Для компенсации усадки металла при литье каждый штампик следует обработать компенсационным лаком. Фирма «Радуга-Р» (г. Воронеж) выпускает специальный погружной воск для воскотопок «ВПг». Наносить лак на штампик лучше мягкой беличьей

кисточкой, позволяющей равномерно распределять его по гипсовой поверхности. Первым слоем лака следует покрыть весь опорный зуб ниже уступа на 2-3 мм.

После высыхания 1-го слоя наносится 2-й слой, не доходя до уступа приблизительно на 1 мм. Делается это для возможно более плотного и точного прилегания опорной коронки в этом участке.

Обычно 2 слоёв лака бывает достаточно, однако если врач при препарировании зубов оставил острые грани в местах перехода одной поверхности зуба в другую или слишком заострил режущий край отпрепарированного зуба, следует на этих участках нанести ещё 1 слой лака, чтобы не было препятствий припасовке каркаса протеза в этих местах. Штампик готов к моделированию каркаса через 30 мин после нанесения последнего слоя лака.

В настоящее время выпускается множество погружных восков, имеющих кристаллическую структуру и позволяющих быстро получить точный и достаточно прочный колпачок любой толщины.

Восковой колпачок получается путём кратковременного однократного окунания гипсового штампика, обработанного лаком, в расплавленный в моделировочной ванне погружной воск. Для этих целей фирма «Аверон» выпускае воскотопки «ВТ-1.1К» с аналоговым регулированием температуры и «ВТ-2.2» - с цифровым регулированием и индикацией температуры. Удобна воскотопка, объединенная с электрошпателем «ВТ-1.2 Комби».

После застывания воска излишки его обрезают по границе уступа с помощью специального инструмента, представляющего собой тонкий металлический диск диаметром 3 мм, закреплённый в рукоятке. Можно обрезать колпачки и с помощью моделировочного инструмента из керамического набора, однако это не так удобно и быстро.

Гипсовые штампики с надетыми на них восковыми колпачками устанавливают на модель. Теперь следует приступить к моделированию тела мостовидного протеза. Для этой цели лучше всего использовать стандартные восковые заготовки искусственных зубов, выпускаемые некоторыми фирмами. Моделирование мостовидного протеза в этом случае сводится лишь к подбору нужной заготовки и вклеиванию её в дефект зубного ряда между опорными коронками.

Следует отметить, что для всех работ с воском лучше использовать электрический шпатель с сенсорным управлением - ЭШ сенсор (фирма «Аверон» г. Екатеринбург), позволяющий в процессе работы менять температуру инструмента. Промежуточная часть каркаса

цельнолитого мостовидного протеза моделируется таким образом, чтобы расстояние между каркасом и слизистой оболочкой альвеолярного отростка и зубами-антагонистами было приблизительно 1,5-2,0 мм. Для этого стандартные заготовки могут корректироваться при моделировке путём добавления или срезания воска.

В некоторых случаях при моделировании каркаса с оральной стороны создают выступающую полосу (гирлянду). Если в силу особенностей прикуса или недостаточного препарирования твёрдых тканей зуба расстояние от каркаса до зуба-антагониста получается меньше 1 мм, следует моделировать в этом участке оральную защитку или так называемое «окклюзионное окно».

Можно также расположить гирлянду выше или ниже (в зависимости от принадлежности протеза к верхней или нижней челюсти) точки контакта с антагонистами. При моделировке не следует оставлять острых краёв и граней.

Соблюдение всех вышеперечисленных правил сводит до минимума возможность скалывания керамической облицовки.

Открытая жевательная поверхность моделируется в основном в области боковых зубов нижней челюсти для более высокого косметического эффекта протеза. В металле выполняется только часть тела мостовидного протеза, обращённая к слизистой оболочке альвеолярного гребня, а анатомическая форма зубов воссоздаётся в пластмассе. В заключение моделировки каркаса металлопластмассового протеза следует обработать восковой каркас специальным лаком и обсыпать ретенционными шариками или перлами диаметром 0,3-0,4 мм, обеспечивающими надёжное сцепление пластмассы с каркасом.

Перед тем, как передать каркас для отливки в литейную лабораторию, следует снять его с модели, чтобы убедиться, что он свободно снимается с опорных зубов и свободно накладывается на них.

Сегодня имеется достаточный выбор сплавов металлов для металлокерамического и металлопластмассового протезирования.

В литейной лаборатории техник-литейщик устанавливает на каждую единицу смоделированного каркаса литник из стандартнойвосковой проволоки толщиной 2-3 мм, а каждый литник соединяет с питателем толщиной 5-6 мм. После этого восковую композицию снимают с модели, пакуют в огнеупорную массу, подвергают прогреву и отливают из металла по обычной методике. Для отливки каркаса могут быть применены только специальные металлокерамические сплавы на основе никеля, кобальта, золота, палладия, титана.

После отливки литейщик очищает каркас от паковочной массы в пескоструйном аппарате, срезает литники и передает каркас зубному технику для дальнейшей обработки.

Полностью спилив литники, зубной техник должен внимательно осмотреть каркас на предмет выявления пор, которые могут появиться при быстром охлаждении металла. В случае обнаружения под литниками пор, их следует разработать металлической фрезой в виде конуса или воронки.

Каркас припасовывают на модели. Для этого с опорных зубов удаляют компенсационный лак и припасовывают вначале каждую опорную коронку отдельно, твердосплавными борами и фрезами выбирая внутри коронок участки, препятствующие наложению каркаса. После этого каркас припасовывают на опорные зубы, на модели, добиваясь точного соответствия края коронок линии уступа и проверяя окклюзионные взаимоотношения.

Далее каркас обрабатывают грубым камнем под контролем микрометра. Толщина стенок коронок должна быть не менее 0,3-0,4 мм. В труднодоступных местах нужно использовать мелкозернистые фасонные головки, специальные алмазные, карборундовые или твердосплавные. Обычные зубоврачебные алмазные головки засаливают мелкие поры в металле, что может привести к скалыванию массы при обжиге. Припасованный на модели каркас передают в клинику на припасовку во рту пациента.

Если были соблюдены все необходимые требования при препарировании зубов и снятии оттисков, изготовление модели, моделирование и литье, каркас не нуждается в коррекции и его клиническая припасовка сводится лишь к формальной проверке всех требований. В это посещение определяют цвет будущей керамической или пластмассовой облицовки. Это нужно проводить обязательно при естественном дневном освещении с участием пациента и с учётом его пожеланий и требований.

После этого поверхность металлического каркаса выравнивают твердосплавной фрезой или карборундовой фасонной головкой, перемещая её по каркасу обязательно только в одном направлении.

Обработанный каркас следует промыть под струёй воды и обработать в пескоструйном аппарате белым песком А12О3.

Теперь каркас нельзя брать руками, исключив его контакт с жиром. Каркас следует обезжирить, для чего его обрабатывают ультразвуком или в пароструйном аппарате. Если в лаборатории таких условий нет, можно выдержать каркас в спирте или прокипятить в дистиллированной воде.

Перед нанесением керамических масс на каркасе должна быть создана окисная плёнка. Образуется она при обжиге каркаса с вакуумом по специальной программе. Окисная плёнка должна быть равномерной, матовой, тёмного, зеленоватого или золотистого цвета в зависимости от применяемого сплава. Если на окисной плёнке после обжига появились пятна, значит, металл

загрязнен шлаками. Пятна следует зачистить, обработать заново каркас в пескоструйном аппарате и повторить обжиг. После нанесения окисной плёнки нельзя брать каркас в руки.

Первым керамическим слоем будет опаковый слой. Наносится он двукратно. Для нанесения 1-го слоя опаковая масса разводится специальной жидкостью или дистиллированной водой до консистенции жидкой сметаны. Массу наносят кисточкой тонким полупрозрачным слоем, каркас при этом удерживается зажимом или пинцетом.

После обжига 1-го слоя опаковую массу разводят до консистенции густой сметаны и наносят вторым слоем таким образом, чтобы скрыть весь металл, за исключением гирлянды и окклюзионных окон, если они есть. Наносимую массу следует равномерно распределять по каркасу, проводя по зажиму рифленым инструментом.

После нанесения опакер следует высушить и поместить каркас в печь. Правильно нанесенный и обожжённый опакер не должен иметь глянцевой поверхности. Структура его должна напоминать скорлупу яйца. После обжига опакового слоя нельзя брать каркас руками.

Перед нанесением дентиновой массы модель в области дефектов зубных рядов и контактных поверхностей рядом стоящих интактных зубов нужно обработать специальным изоляционным лаком, а после его высыхания - масляным карандашом. На промежуточную часть мостовидного протеза, обращённую к слизистой оболочке альвеолярного отростка, наносят дентин-опаковую массу соответствующего цвета и протез накладывают на опорные зубы. Дентин-массу, смешанную до консистенции густой сметаны, начинают наносить с вестибулярной стороны, моделируя анатомическую форму зуба. С помощью салфетки убирают влагу (конденсируют). Восстанавливая анатомическую форму, следует помнить об усадке массы при обжиге.

При моделировании жевательной поверхности премоляров и моляров нужно стараться по возможности располагать фиссуры по одной линии, что исключит разрыв массы при обжиге. Время от времени следует перепроверять окклюзионные взаимоотношения с антагонистами. Закончив моделирование дентин-массой, её конденсируют и снимают часть массы в соответствии с наносимой далее массой (эмалью) режущего края.

С помощью массы режущего края создают окончательную анатомическую форму зубов, оформляют бугорки и фиссуры. После этого ещё раз проверяют окклюзию.

Перед обжигом дентин-массы и массы режущего края их нужно хорошо конденсировать до тех пор, пока не перестанет выделяться влага. Масса должна хорошо резаться, но не мазаться. Каждую единицу мостовидного протеза следует отделить сепарацией, чтобы предотвратить разрыв массы при обжиге. Сепарацию надо проводить специальным ножом до опакового слоя.

Моделировочной иглой моделируют фиссуры, прорезая дентин- и массу режущего края до опакового слоя. В заключение мягкой кисточкой убирают излишки массы, сглаживают её поверхность и осторожно снимают протез с модели.

В местах контакта с рядом стоящими зубами и слизистой оболочкой альвеолярного отростка сглаживают кисточкой массу и, если необходимо, добавляют. После этого работа готова к обжигу.

После окончания программы обжига работе следует дать остыть. Нельзя снимать очень горячую работу с трегера холодным пинцетом - это может привести к скалыванию массы.Мостовидный протез припасовывают на модели, при необходимости корректируют алмазными борами и фасонными головками. Если на каких-нибудь участках через тонкий слой дентиновой массы режущего края просвечивает опак, следует доложить на эти участки дентин-опаковую массу соответствующего цвета.

В межзубные промежутки, образовавшиеся после обжига вследствие усадки массы, помещают дентин-массу. Анатомическую форму искусственных зубов корректируют массой режущего края и транс-

парант-массой с различной степенью прозрачности. Следует ориентироваться на естественные зубы пациента и имитировать их морфологические и цветовые особенности.

После повторного корректировочного обжига металлокерамический протез обрабатывают фасонными алмазными головками или карборундовыми камнями на керамической связке. Это этап контурирования, или окончательной моделировки искусственных зубов в мостовидном протезе. С помощью тонких (0,15-0,17 мм) алмазных сепарационных дисков создают межзубные промежутки, а алмазными борами и фасонными головками воссоздают индивидуальные морфологические особенности каждого зуба. Без чёткого представления анатомических особенностей коронок зубов невозможно имитировать естественные зубы. Межзубные промежутки и фиссуры на жевательных поверхностях искусственных зубов следует «доводить», используя специально заточенные твёрдосплавные боры и фасонные головки с применением турбинного наконечника.

Контурирование можно считать законченным, если каждый отдельно взятый зуб в мостовидном протезе выглядит как самостоятельная единица. На этом же этапе нужно с помощью артикуляционной бумаги выверить окклюзионные контакты керамических зубов с антагонистами. Желательно провести пришлифовку в различных окклюзиях для обеспечения плавной артикуляции.

Последним этапом контурирования будет создание на вестибулярной поверхности искусственных зубов горизонтальных бороздок и поперечных валиков, позволяющих значительно повысить эстетическую ценность протеза благодаря отражению и проведению света.

После припасовки металлокерамического протеза в полости рта его необходимо отглазуровать. Перед глазурованием керамическую облицовку следует отшлифовать мелкозернистыми алмазными борами-финирами и бумажными или пластмассовыми абразивными дисками, не нарушая при этом рельефа, созданного при контурировании.Далее протез промывают водой, высушивают и с помощью кисточки покрывают тонким равномерным слоем глазурь-массы. На этом этапе проводят подкрашивание искусственных зубов керамическими красителями, которое проводят совместно с врачом стоматологом-ортопедом и пациентом. Тонкой кисточкой «0» оранжевым или коричневым красителем выделяют фиссуры, пришеечная область искусственных зубов может быть подкрашена жёлтым, оранжевым, цвета хаки красителями в зависимости от оттенка естественных зубов пациента.При глазуровочном обжиге поверхность керамического протеза приобретает глянцевый блеск. Следует добиваться не зеркального, а матового блеска, соответствующего блеску естественных зубов, для чего необходимо подбирать температуру глазуровочного обжига к каждой конкретной керамической массе.

Если в мостовидном протезе есть гирлянда, «окклюзионные окна» или коронки без облицовки, то после глазуровочного обжига эти элементы протеза следует отполировать до зеркального блеска по обычной методике. После этого мостовидный протез готов к фиксации в полости рта пациента.

На заключительном клиническом этапе изготовления цельнолитого мостовидного протеза с пластмассовой или керамической облицовкой совместно с пациентом оценивают качество покрытия после глазурования или полировки и соответствие цвета облицовки естественным зубам. После оценки качества протеза врачом при отсутствии у пациента претензий и дополнительных пожеланий можно приступать к фиксации протеза.

Учитывая всё ранее сказанное можно утверждать следующее-создание керамических масс и определённых сплавов, является не менее важным, чем непосредственно изготовление металлокерамического мостовидного протеза.

**Заключение**

Подводя итоги моей работы, можно сделать определённый вывод-изготовление металлокерамического мостовидного протеза-трудоёмкий и ответственный процесс. Внимательность и аккуратность должны быть непосредственным атрибутом при выполнения данного вида работ. Большой спрос на стоматологические услуги, высокая функциональность и эстетичный вид говорят о том, что данный вид протеза востребован на сегодняшний день. Развитие сферы стоматологии, появление новых сплавов, техник нанесения облицовок и керамических масс создают основу для конкуренции в сфере протезирования. Именно поэтому, стоматология –это быстроразвивающаяся и перспективная область.

**Список литературы**

1.Зубопротезная техника [Электронный ресурс] / Арутюнов С.Д., Булгакова Д.М., Гришкина М.Г. Под ред. М.М. Расулова, Т.И. Ибрагимова, И.Ю. Лебеденко - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. 292-294 ;301-307;312-324 стр.

2.Стоматологическое материаловедение.Автор: Стефани Д.В., Вельтищев Ю.Е.

3.https://stomatologclub.ru/stati/ortopediya-11/novaya-klassifikaciya-keramicheskih-materialov-v-stomatologii-kak-sdelat-pravilnyj-vybor-1164/

4.http://www.spartamed.ru/stati/metallokeramika-ili-koronka-iz-drugogo-materiala-plyusy-i-minusy

**Приложения**

*Приложение 1*

*Приложение 2*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Температура плавления, °С | Предел текучести, МПа | Относительное удлинение, % | ТКЛР 10-7х град-1 |
| Не менее, чем на 100 °С выше температуры обжига керамики | Не менее 250 | Не менее 3 | Значение ТКЛР сплава должно соответствовать значению, заданному изготовителем или значению ТКЛР наносимой на сплав керамики |