

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ВОРОНЕЖСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Н.
БУРДЕНКО» МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ИНСТИТУТ СЕСТРИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Кафедра «Пропедевтической стоматологии»

Конструкции зубных протезов при субтотальном и тотальном разрушении
коронковой части зуба

Выпускная квалификационная работа

Специальность «Стоматология ортопедическая»

Допущен к защите в ГЭК: _____ директор ИСО, к.м.н., доцент
Крючкова Анна Васильевна
(подпись)

« __ » _____ 2022 г

Научный руководитель: _____ преподаватель., к.м.н.
Полушкина Наталия Александровна
(подпись)

Рецензент: Лещева Е.А., д.м.н., профессор кафедры факультетской
стоматологии

Рецензент: Лесников Р.В., к.м.н., главный врач БУЗ ВО «ВДКСП №2»

Исполнитель: _____ студент 302 группы
Греченко Роман Сергеевич
(подпись)

Воронеж, 2022

Содержание

ВВЕДЕНИЕ

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....4

1.1 История протезирования

1.2. Материалы.....15

1.3. Индекс разрушения окклюзионной поверхности зуба (ИРОПЗ)..... 24

1.4. Показания и противопоказания. Клинико-лабораторные этап. Типы протезирования.....32

ГЛАВА 2. Компьютерное протезирование.....88

2.1. САД/САМ. Преимущества и недостатки компьютерного протезирования. Клинико-лабораторные этапы протезирования.....88

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....92

ВЫВОДЫ.....93

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....94

Цель исследования: Сравнительный анализ конструкции зубных протезов при субтотальном и тотальном разрушении коронковой части зуба

Задачи исследования:

1. Определить особенности конструкции зубных протезов при разрушении коронковой части зуба;
2. Сравнительный анализ методов протезирования при субтотальном и тотальном разрушении коронковой части зуба
3. Проанализировать методики протезирования при субтотальном и тотальном разрушении коронковой части зуба.

Введение

В наше время у многих людей происходят дефекты коронковой части зуба при вредных или опасных производственных факторах, в быту, к ним относится: кариес, механические травмы, температурное воздействие, депульпирование и вторичный кариес, неправильный образ жизни, реминерализация эмали и благодаря которым теряется функциональные и эстетические особенности зуба и общее состояние здоровья. Для этого существует множественные методики протезирования при различных проблемах коронковой части зуба. Используются так и проверенные методы протезирования и новые технологии CAD/CAM. В зависимости от дефекта и применяемого метода при протезировании дает различные факты по типу: сложности, времени и затратности во время производства протеза. Также в зависимости от метода влияет на качество готового протеза.

Ортопедическая стоматология начиналась развиваться еще до наших времен и вот уже в наше время на данный момент набирается популярность протезирование машиной.

ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. История протезирования

Благодаря значительному прогрессу в области разработки стоматологических материалов и постоянному совершенствованию технологии изготовления зубных протезов микропротезирование является современной, имеющей эстетические и функциональные преимущества методикой реставрации зубов, позволяющей достичь ожидаемого пациентом результата. Вкладка — несъемный микропротез, восстанавливающий анатомическую и функциональную целостность зуба. Причинами разрушения зубов могут быть кариес, гипоплазия эмали, повышенная стираемость твердых тканей зуба, клиновидные дефекты, повреждения травматического характера и др. Исторически микропротезирование развивалось с древних времен. При проведении археологических раскопок на острове Джойна были найдены черепа представителей племени майя. Челюсти индейцев имели зубы, украшенные вкладками из нефрита, изготовленными в период между 652–800 гг. нашей эры. На первых этапах становления оперативной стоматологии развитие микропротезирования было неразрывно связано с прогрессом в области литейного дела. Так, достоверно известно, что в эпоху Ренессанса итальянский скульптор и ювелир Benvenuto Cellini изготовил свое знаменитое произведение искусства «Персей и голова Медузы» именно с помощью техники литья бронзы по восковой композиции. Автор назвал эту технологию «метод исчезающего воска». Уже в конце XIX ст. были сделаны попытки заменить пломбирочные цементы золотом и фарфором. В 1855 г. Robert Arthur (Балтимор, США) предложил способ пломбирования полостей когезивным золотом. Американским дантистом В. Ф. Philbrook повторно открыт метод

литья металлических вкладок по изготовленной прямым способом восковой репродукции. Технология производства литых золотых вкладок была представлена В. F. Philbrook на собрании сообщества дантистов штата Айова в 1897 г. Подобная методика, предусматривающая изготовление вкладок из золота, была позднее описана и запатентована доктором William H. Taggart (Чикаго, США) в 1907 г. При этом расплавленный металл заполнял форму под давлением. Эта методика в ее современном варианте применяется и теперь. Кроме того, W. H. Taggart уточнил и применил принципы Блэка для формирования полостей при изготовлении микропротезов. Технология применения и рецептура керамических масс также не была в достаточной мере отработана до конца XIX в. Так, первая в истории стоматологии керамическая вкладка была изготовлена John Murphy в 1835 г. В 1889 г. доктор Charles H. Land предложил способ спекания керамики для производства жакетных коронок. Через короткий промежуток времени E. B. Spaulding, W. A. Caron и Hugh использовали керамическую массу для изготовления не прямых микропротезов зубов. В начале 60-х гг. XX в. в стоматологии предпринимаются первые попытки изготовления высокоточных частей зубных протезов с помощью технологии гальваноформинга. В частности, в 1961 г. O. W. Rogers и W. B. Armstrong предложили использовать гальваноформинг для получения золотых матриц не прямых комбинированных вкладок и накладок. В конце XX в. в процесс изготовления микропротезов пришли технологии CAD/CAM (Computer Aided Design/Computer Aided Manufacture), включающие получение исходных данных с помощью цифрового объемного сканирования, передачу их на компьютер и обработку с последующим изготовлением на станке-автомате, управляемом этим же компьютером. Исследования профессора Werner Mörmann и Marco Brandestini привели в 1987 г. к появлению первой коммерческой CAD/CAM системы Cerec 1 (Sirona, Bensheim, Германия). В настоящее время развитие системы Cerec успешно достигло 3-го поколения, а

общее количество высокотехнологических CAD/CAM продуктов на стоматологическом рынке возросло почти до двух десятков.

История керамики определенным образом описывает историю самого человека, поэтому не удивительно, что первый керамический фрагмент датируется каменным веком. От случайно полученной керамики в виде просто обожженной глины от разведенного огня до появления техники изготовления китайского фарфора лежат тысячелетия. Изначально керамику использовали в искусстве изготовления гончарных изделий. Термин «керамика» происходит от греческого *keramos* – глина или гончарное изделие. Керамические изделия производились в Китае еще в 100 г. до н.э. Долгое время европейцы пытались воспроизвести китайский фарфор, но безуспешно. В 1717 г. секрет производства фарфора был вывезен из Китая миссионером - иезуитом отцом d – Entercolles. Он отправил образцы своему другу во Францию вместе с подробным описанием процесса получения фарфора. Во Франции известному ученому –естествоиспытателю Рене Антуану Реомюру удалось идентифицировать и найти в их составе основные компоненты китайского фарфора – каолин, кремнезем и полевой шпат. Как только тайна изготовления фарфора была раскрыта, не потребовалось много времени для разработки новых видов фарфора в Европе. Позже стало возможным получение фарфора любого цвета или оттенка, а его полупрозрачность обеспечивала такую глубину цвета, что позволило увидеть большие возможности для применения материала в изготовлении зубных протезов. Botters предложил использовать этот материал для изготовления фарфоровых искусственных зубов. Чрезвычайно важным было создать и найти материалы, обладающие такими свойствами, как биосовместимость, эстетичность, долговечность. Именно поэтому стоматологическая керамика в настоящее время стала из основных материалов в реконструкции зубов. При этом тесная связь этого природного материала и человека делает работу зубного техника, работающего с керамикой поистине душевной и художественной. Первые упоминания о керамике как о

стоматологическом материале датированы 1774г. Из истории известно, что Дюшато пользовался протезом, изготовленным из слоновой кости, при этом он ощущал неприятные ощущения в полости рта. Дюшато заказал изготовление протеза из фарфора, предварительно поделившись с Николя Дюбуа, который запатентовал фабричное изготовление фарфоровых съемных протезов. Однако вследствие плохой адгезии, высокой хрупкости, а также значительного веса такие протезы не нашли широкого применения и распространения в зубопротезировании. В 1808 г. врач Фонци из Италии впервые изготовил искусственные фарфоровые зубы с крапонами для их механического удержания в базисах протезов. Таким образом, фарфоровые зубы стали первыми зубными конструкциями, положившими начало применению керамических материалов в стоматологии. Массовое изготовление искусственных фарфоровых зубов было начато в 1825 г. Stocklown, а в 1846 г. Whit основал производство искусственных зубов в США. В 1888 г. стоматолог Дейтрота Чарлз Генри Ленд запатентовал изготовление керамической коронки на платиновой фольге (жакетная коронка). С изобретением в 1884 г. электропечи и фарфора, обжигаемой при высоких температурах, Ленд смог представить коронку с керамическим покрытием. В нашей стране методику изготовления жакетных коронок впервые в 1928 г. описала К.Е. Львович. Однако широкого распространения эта технология не получила в связи со сложностью изготовления.

Эра металлокерамических конструкций в США началась после Второй мировой войны с открытием сплавов, обладающих низкой температурой плавления и повышенной твердостью. В 1962 г. Weinsten запатентовал метод изготовления металлокерамических зубных протезов со сбалансированным КТР. В настоящее время доступно более 1000 сплавов металлов для целей стоматологии, однако проблемы, связанные с биосовместимостью и эстетикой МК зубных протезов остаются и по сей день. В последующие десятилетия исследователи разрабатывали возможность изготовления каркасов из керамических

материалов. Сейчас мы можем утверждать, что изготовление коронок из чистой керамики уже не является проблемой. Трудности возникают, когда керамику хотят усилить металлической структурой. Одной из первых разработок служит открытие технологии литья высокопрочных каркасов из оксида алюминия. В 1980 гг. появились технологии термопрессуемой керамики, усиленной лейцитом для изготовления высоко эстетических микропротезов, с возможностью малоинвазивного препарирования зубов. Несмотря на разработки цельнокерамических материалов и полимерных искусственных коронок, МК конструкции являются востребованными, так как отличаются высокой прочностью и хорошими эстетическими качествами. Они основаны на принципе объединения прочности и точности отлитого металлического каркаса с эстетикой фарфора с учетом технических усовершенствований. МК коронка имела различные названия с момента появления в стоматологии: «коронка Ceramo», «коронка с фасеткой» PVC, «фарфор, соединенный с золотом» PFG, «фарфор, соединенный с металлом» PFM – термин, наиболее часто используемый в стоматологической практике 70-80 –х гг. XX в. Более точно сейчас признан термин «металлокерамика» MCR- более точно металлокерамическая конструкция. В конце XX в. широко стали распространяться технологии компьютерного проведения клинических этапов и изготовление конструкций с использованием керамических материалов, что в значительной степени расширило возможности современной стоматологии.

Можно сказать, что керамический материал, называемый фарфором, занимает особое место в стоматологии, так как, несмотря на развитие композитов и стеклоиономерных материалов, именно применение керамического материала — фарфора для восстановления зубов, дает наилучший эстетический результат. Его цвет, светопроницаемость и естественность невозможно сравнить ни с каким другим материалом.

В Европе начало работы с керамикой связывают с аптекарем Алексисом Дюшато и дантистом-хирургом Николя Дюбуа де Шеман.

Дюшато сам носил протезы из слоновой кости и на собственном опыте убедился, что это непрактично, негигиенично и неэстетично: пористая кость впитывала слюну и остатки жидкой пищи, со временем приобретала грязный цвет и была причиной сильного неприятного запаха изо рта. Так что аптекарь искал замену протезу и после серии опытов с помощью специалистов фарфорового завода в Сен-Жермене сделал свой первый зубной протез из фарфора.

Что касается Дюбуа де Шемана, ему удалось решить проблему усадки фарфора при обжиге. В 1789 году он получил в Англии патент на фарфоровые зубы, материал для которых ему поставляла английская компания Wedgwood. Протезы изготавливались путем спекания полевого шпата, кремнезема и каолина. Правда, поначалу сам дантист называл свои изделия не фарфоровыми, а минеральными. Дело в том, что к фарфору относились как к очень хрупкому материалу, а такая репутация фарфора только повредила бы Дюбуа де Шеману в популяризации его изобретения. Для сравнения, если в 1797 году было продано 3 тыс. комплектов полных съемных протезов, то к 1804 году — уже 12 тыс.

В начале XIX века дантист Джузеппе Фонци разработал технологию изготовления протезов из фарфора с металлическими штифтами. Эта технология стала прорывом в протезировании. Конструкция позволяла делать полные съемные протезы для верхней и нижней челюстей. У каждого фарфорового зуба, который укреплялся в протезе из золота с помощью платиновой шпильки, была своя независимая «подвеска». Сами шпильки давали возможность дантисту выполнять тонкую подгонку протезов индивидуально для каждого клиента. И, что немаловажно, палитра оттенков фарфоровых зубов позволяла подобрать наиболее подходящий вариант, чтобы протез смотрелся совершенно естественно. К слову, Джузеппе Фонци во время

своего кризиса по Европе в 1824—1825 годах сконструировал и установил протезы Александру I. Царской казне они обошлись баснословно дорого. А самодержец стал первым российским императором, который обзавелся зубными протезами.

В конце XIX века среди частнопрактикующих врачей за рубежом и в России была популярна практика выпиливания вкладок из фарфоровых кусочков и цементирование их в предварительно подготовленных кариозных полостях. В 1870-х уже упомянутый выше дантист Лэнд разработал специальную массу для вкладок, но недостаток ее был в том, что она имела высокую температуру плавления и давала значительную усадку во время обжига. Через несколько лет в Германии, в Дрездене, была создана масса Porcelain Enamel, которая долгое время использовалась во всем мире.

Середина — конец XIX века — период в истории стоматологии, когда эксперименты с керамикой продвигались с переменным успехом. Требовались новые изобретения, чтобы это направление получило дальнейшее активное развитие. Дантисты пытались объединить лучшие качества двух материалов — керамики и металла, найти оптимальную технологию и решить задачу, связанную с прочностью и эстетикой керамических протезов на металлическом каркасе.

Протезирование активно развивалось не только в Европе, но и в США. Промышленное производство искусственных зубов из фарфора в стране началось в 1825 году. В 1884 году дантист Броук разработал конструкцию фарфорового мостовидного протеза, в котором платиново-иридиевый сплав был покрыт керамической оболочкой. Хотя сама технология не получила широкого распространения из-за того, что протезы были довольно сложны в изготовлении и не отличались прочностью, в России эта технология использовалась вплоть до начала XX века.

В 1885 году был запатентован способ индивидуального изготовления штифтового искусственного зуба, при котором фарфоровая облицовка

спекалась непосредственно на платиновом штифте. Предпосылкой для изготовления коронки с уступом из фарфора, получившей название «жакетная коронка», или «жакет-коронка», стало применение стоматологом Лэндом платиновой фольги при моделировании керамических коронок в 1887 году. Позднее им же была описана методика изготовления фарфоровых коронок с использованием фольги при непосредственном использовании печи для обжига. С некоторыми модификациями эта технология используется и сегодня. У Лэнда было много противников, считавших, что такой хрупкий материал, как керамика, невозможно использовать для создания искусственных зубов. Но его ученики доказали перспективность инновационной методики.

К концу XIX века определились два основных направления использования керамики в протезировании: облицовка металлических каркасов (металлокерамика) и безметалловые керамические конструкции.

В Европе жакетные коронки получили распространение с 1920-х годов, в качестве каркасного материала в них использовалось золото. В 1920—1930-х годах появились новые керамические стоматологические массы американского, английского и немецкого производства, а также новые печи для обжига, дополненные силитовыми нагревательными элементами. В 1925 году дантист Альберт Ле Гро описал основные этапы применения керамики в протезировании.

В 1937 году на базе Ленинградского фарфорового завода им. М. В. Ломоносова была открыта фабрика зубов из фарфора и зубных цементов. Искусственные зубы выпускались 18 разных форм и 9 цветов. В 1947 году был основан Ленинградский союзный завод зубоорудочных материалов. В конце 1950-х годов была создана первая советская фарфоровая масса ФИЛ-1 с температурой плавления и обжига около 900 градусов. Такая температура позволяла использовать для обжига золотую фольгу. Промышленное производство искусственных зубов из керамики в стране шло полным ходом: модернизировалось оборудование, совершенствовалась технология, росли

объемы выпуска. Параллельно развивалась промышленность по производству искусственных зубов из пластмассы.

В конце 1940-х годов были достигнуты значительные успехи в совершенствовании технологии изготовления искусственных зубов из керамики. В 1960-х годах начались исследования и эксперименты по созданию керамических масс для одиночных коронок; была существенно улучшена технология работа с керамикой, ее начали обжигать в вакууме. Была также предложена технология усиления керамики с помощью оксида алюминия. В эти же годы в США был получен патент на сплав с низкой температурой плавления на основе золота для изготовления металлического каркаса под фарфоровые коронки и мостовидные протезы.

Таким образом, вторая половина XX века стала эрой металлокерамики в протезировании.

Несмотря на широкое применение металлокерамических конструкций и акрила, идея использования безметалловых керамических конструкций не теряла своей актуальности для стоматологов. Начиная с 1980-х годов керамику стали применять для изготовления виниров, вкладок/накладок, коронок и мостовидных протезов для передней группы зубов. В 1990-х годах были разработаны более новые и точные технологии по созданию керамических масс и фиксационных цементов. Свою роль в популяризации керамических протезов сыграл и тот факт, что золотые и металлические конструкции стали терять эстетическую привлекательность: сегодня пациенты хотят, чтобы их протезы были не только надежны, но и смотрелись как настоящие. Благодаря новым материалам и техникам современные цельнокерамические протезы отвечают этим требованиям. Но работы по совершенствованию керамики продолжаются: цель — снизить твердость материала в поверхностном слое и его абразивное воздействие на естественные зубы.

Так что керамика остается одним из наиболее востребованных материалов в стоматологии. Подтверждение тому — статистика: потребность в керамических протезах увеличивается каждые 4 года примерно на 50 %.

В последние годы наблюдается значительный прогресс в развитии титановой керамики, хотя она до сих пор является объектом критики из-за ее якобы эстетического несовершенства, проблем адгезии, увеличенного времени обжига и остывания, а также недостаточной стабильности после нескольких обжиговых операций. Доктор технических наук Юрген Линдигкайт определяет следующие основные требования к титановой керамике: иметь низкую температуру плавления; иметь соответственно низкое значение коэффициента теплового расширения; компенсировать свойство титана быстро разлагаться в кислоте. Всем этим качествам, по его мнению, соответствует Triceram.

В последние годы в стоматологии стало популярным использование систем CAD/CAM.

CAD/CAM – это сокращение слов ComputerAidedDesign (проектирование с использованием компьютерной технологии), и ComputerA ided Manufacture (изготовление с использованием компьютерной технологии). В начале, система CAD/CAM применялась в различных отраслях промышленности. Развитие CAD/CAM систем для применения в стоматологии впервые началось в Европе в 1970-х годах. Сначала было много попыток реализовать на практике теоретические знания, но из-за отсутствия на тот момент необходимых технологий они не дали ожидаемых результатов. Первооткрывателями в этой области стали Altschuler в 1973 г. И Swinson в 1975 г.

Франсуа Дюре был первым практиком в области стоматологических CAD/CAM. С 1971 года он начал работать, экспериментировать и изготавливать коронки с функциональной формой жевательной поверхности. Сканирование было основано на принципе лазерной голографической оптики. Коронки проектировались с учетом функциональных движений и

фрезеровались при помощи станка с числовым программным управлением. На изготовление одной реставрации уходило около 4-х часов.

Немаловажную роль в развитии данной технологии сыграла компания Renishaw. Она была основана в 1973 году Дэвидом Макмартри и Джоном Диром после того, как Дэвид изобрел новый контактный датчик, предназначенный для измерения параметров двигателей самолетов. Данное изобретение дало возможность создавать зубные протезы, сохраняя высокие показатели производительности.

В 1983 году Маттсом Андерсоном была разработана система PROCERA. В этом же году с ее применением был вылечен первый пациент.

В 1985 году была представлена на стоматологическом рынке первая система – CEREC 1. Она дала возможность выполнять эстетическую цельно-керамическую реставрацию в присутствии пациента. Но окклюзивную поверхность врачу приходилось формировать вручную – при помощи бора и наконечника.

Позже была разработана система CEREC 2. Врач получал уже двухмерный оптический слепок. Значительно улучшилось качество изготавливаемых реставраций и позволило фрезеровать коронки. Но двухмерное изображение по-прежнему не давало полной информации для вычисления высоты бугорков и фиссур реставраций. Нужно было делать очень сложные математические расчеты.

Новая система CEREC 3D, введенная в 2003 году начала использовать внутри-ротовой сканер и компьютерные технологии для изготовления зубных реставраций в стоматологической клинике, чтобы сократить сроки лечения. CEREC 3 стала прорывом в стоматологии. Программа моделирования была упрощена и стала доступна широкому кругу пользователей.

CAD/CAM применяется в реставрационных работах при изготовлении вкладок, накладок, виниров, коронок, индивидуальных абатментов, мостовидных протезов и хирургических шаблонов.

Так было положено начало эре CAD/CAM-технологий в стоматологии. В настоящее время в мире выпускают уже около трех десятков различных работоспособных стоматологических CAD/ CAM-систем, и каждый год заявляют о себе уже не одна, а несколько новых

1.2. Материалы

Понятие «керамика» или его синоним «фарфор» имеет интересную и давнюю историю, изначально керамика имела отношение к искусству изготовления гончарных изделий. Этот термин происходит от греч. *keramos*, что означает «глина или гончарное изделие».

Свойства фарфора зависят от многих факторов. Главные из них — химический состав компонентов, степень их размельчения, температура и продолжительность обжига.

В химическом отношении современный стоматологический фарфор представлен базовыми компонентами:

- полевой шпат (60–75%) — его стекловидные фазы придают пластичность массе во время обжига и связывают составные части;
- кварц (15–35%) — упрочняет, придает твердость, химическую стойкость;
- каолин (3–10%) — влияет на степень прозрачности и температуру обжига;
- красители — оксиды металлов — двуокись титана, хрома, цинка и т.д.;
- флюсы — вещества, понижающие температуру плавления, — карбонат натрия, кальция, лития.

По физическим свойствам стоматологические фарфоры близки к стеклам, структура их изотропна. Они могут переходить при размягчении или отвердении из твердого состояния в жидкое и обратно, без образования новой фазы.

В условиях зуботехнической лаборатории стоматологическая керамика используется в виде мелкодисперсного порошка. Производство этого порошка является достаточно сложным процессом. Фарфор изготавливают из первичных ингредиентов, нагревая их вместе

с флюсами. Флюсы вызывают образование стекла из этих компонентов. Чтобы придать фарфору нужный цвет, его повторно обжигают с оксидами металлов. После того, как фарфор остынет, его измельчают до мелкого порошка, который в конечном итоге и используют в зуботехнической лаборатории.

Согласно температурам плавления, фарфоры разделяют следующим образом: от 1300°C до 1371°C — высокотемпературные, от 1090°C до 1260°C — среднетемпературные и от 870°C до 1066°C — низкотемпературные.

Тугоплавкий высокотемпературный фарфор обычно используется для фабричного изготовления искусственных зубов для съемных протезов.

Среднетемпературный и низкотемпературный фарфоры применяются в зуботехнической лаборатории для изготовления искусственных коронок, вкладок и мостовидных протезов и других конструкций.

Основные свойства керамики, такие как цветостабильность, гипоаллергенность и индифферентность, износостойкость, твердость, прочность — все это выгодно отличает ее от всех других облицовочных материалов.

Фарфор характеризуется основными показателями прочности: прочность при сжатии составляет примерно 170 МПа, прочность при изгибе — 50–75 МПа и прочность при растяжении — около 25 МПа. Свойства фарфора также определяются модулем упругости, равным 69–70 ГПа (эмаль зуба — 46 ГПа), линейным коэффициентом теплового расширения $(12-14) \times 10^6 / ^\circ\text{C}$, сходного с коэффициентом естественного зуба, и поверхностной твердостью 460 КНН (против 340 КНН у эмали).

К основным материалам следует отнести:

- металлы и их сплавы;
- керамику (стоматологический фарфор);

Все стоматологические металлические конструкционные материалы представляют многокомпонентные сплавы. Сплавом называют вещество, полученное путем сплавления двух или более металлов

Сплавы

В стоматологии нашло применение более 500 различных сплавов. Классически выделяют группы благородных и неблагородных сплавов. В соответствии с международными стандартами деление сплавов на группы представлено следующим образом.

Группы металлических сплавов (Is0)

1. Сплавы благородных металлов на основе золота:
 - золотые;
 - золото-палладиевые;
 - серебряно-палладиевые.
2. Сплавы благородных металлов, содержащие 25–50% золота или платины, или другие драгоценные металлы;
3. Сплавы на основе неблагородных металлов:
 - хромоникелевый сплав;
 - кобальтохромовый сплав;
 - никель-хромовый сплав;
 - кобальтохромомолибденовый сплав;
 - сплавы титана;
 - вспомогательные сплавы алюминия и бронзы для временного пользования, а на основе свинца и олова — для технологических целей.
4. Сплавы для металлокерамических конструкций:

- с высоким содержанием золота (более 75%);
- с высоким содержанием благородных металлов (золота и платины, золота и палладия более 75%);
- на основе палладия (более 50%);
- на основе неблагородных металлов:
 - на основе кобальта, + хром > 25%, молибден > 2%;
 - на основе никеля, + хром > 25%, молибден > 2%.

Сплавы можно классифицировать по ряду других признаков:

- по назначению - для изготовления элементов съемных и несъемных ортопедических конструкций;
- по температуре плавления- легкоплавкие (с точкой плавления до 300°C); тугоплавкие — благородные сплавы (с температурой плавления до 1100°C — сплавы золота) и сплавы, температура плавления которых превосходит 1200°C (нержавеющие стали);
- по количеству компонентов сплава;
- по физической природе компонентов сплава;
- по технологии переработки и т.д.

В зависимости от назначения сплавы подразделяют на

- Литейные
- Деформируемые
- Спец. сплавы с металлическими и оксидными покрытиями
- Промежуточных назначений (вспомогательные).

В стоматологии для неблагородных сплавов употребляется обозначение NEM или NE. В металлургии сокращение NE определяет группу сплавов из «металлов, не содержащих железа». На сегодняшний день для обозначения неблагородных сплавов применяется более точное определение EMF(без драгоценных металлов).

В соответствии с международными нормами сплавы на основе благородных металлов в стоматологии подразделяются по их физическим свойствам и по рекомендованным областям применения на 4 типа:

тип 1 — низкая прочность — для малых нагрузок (вкладки);

тип 2 — средняя прочность — для средних нагрузок (накладки);

тип 3 — высокая прочность — для больших нагрузок (цельнолитые коронки, мостовидные протезы небольшой протяженности);

тип 4 — очень высокая прочность — для очень больших нагрузок (каркасы бюгельных протезов, телескопические коронки, балки, мостовидные протезы большой протяженности, каркасы для облицовки керамикой).

Требования к сплавам металлов, применяемых в ортопедической стоматологии:

- биологическая индифферентность и антикоррозионная стойкость к воздействию кислот и щелочей в небольших концентрациях;
- высокие механические свойства (пластичность, упругость, твердость, высокое сопротивление износу);
- определенные физические (невысокая температура плавления, минимальная усадка, небольшая плотность и т.д.) и технологические свойства (ковкость, текучесть при литье и др.), обусловленные конкретным назначением.

Кроме общих требований к сплавам предъявляются и специфические требования. Так, если сплав металлов предназначен для покрытия керамикой, он должен иметь температуру плавления выше температуры обжига керамической

массы, сходный с ней коэффициент теплового расширения и быть способным к сцеплению с керамикой. Большое значение имеет соответствие коэффициентов термического расширения двух материалов, что предотвращает силовые напряжения в керамической облицовке, которые могут вызвать трещины и сколы последней.

Облицовочные материалы для несъёмных конструкций протезов

В ортопедической стоматологии широко используются приемы маскирования видимых частей металлических каркасов зубных протезов, имитирования естественного вида искусственных зубов. Для облицовки используют различные материалы: акриловые пластмассы; фарфор; ситалы; композиты и др.

К материалам для облицовки каркасов металлических несъемных протезов предъявляются определенные физико-механические, химические и медико-биологические требования. В условиях агрессивной химической среды, какой является слюна в полости рта, на протезы, облицованные различными материалами, действует комплекс физических, химических и биологических факторов.

В качестве облицовочных материалов для несъемных конструкций протезов, кроме керамических масс и композитов, используются и Пластмассы для несъемных протезов (СИНМА, СИНМА - М) - акриловые полимеры. По сравнению с керамикой и композитами, полимеры, за счет невысокой твердости и износоустойчивости во время пользования протезами несколько снижают нагрузку на пародонт опорных зубов. Основное назначение этих пластмасс — изготовление коронок и облицовка несъемных штампованно-паяных и цельнолитых каркасов протезов. Облицовочные полимерные материалы, окрашенные в цвета естественных зубов, применяют в качестве метода выбора при восстановлении целостности твердых тканей коронок зубов.

Воски моделировочные для несъемных протезов и вкладок.

Моделировочные воски должны соответствовать следующим требованиям:

1. Иметь не более 0,1–0,15% объемной усадки на каждый градус при охлаждении от 90°C до 20°C.
2. Обладать хорошими пластическими свойствами при 37–40°C.
3. Иметь достаточную твердость при 37–40°C.
4. При легкой механической обработке при 20–25°C не мазаться или коробиться.
5. Не расслаиваться и не ломаться во время обработки при 20–25 °C. При нагревании до 500°C не давать весомого остатка (зола) более 0,1%; иметь окраску, отличную от цвета слизистой оболочки; при размягчении образовывать однородную массу; держаться на модели и срачиваться с предварительно нанесенным материалом, четко контрастировать с гипсовой моделью, хорошо скоблиться

Моделировочный (синий) стоматологический воск для моделирования коронок, облицовок, штифтовых зубов, репродукции каркаса мостовидного протеза. Выпускается в виде прямоугольных брусков синего цвета, размером 40×9×9мм. *Основу композиции составляет (% по массе) — 84,9 по массе, компонентами служат: церезин — 10,0; даммаровая смола — 2,0; воск синтетический Лавакс — 1,0 и краситель 0,008.* Этот воск отличается малой тепловой усадкой и не изменяет своих свойств при неоднократном расплавлении. Фактически полностью выгорает в процессе подготовки формы к литью. Его зольность не превышает 0,05%. Указанный воск легко поддается обработке инструментами, дает сухую невязкую стружку, имеет минимальную термическую усадку. Температура плавления составляет 58–60°C. Моделировочный воск синего цвета для коронок имеет среднюю степень твердости. Используется для моделирования коронок и мостовидных протезов. Поставляется в банках, а также в форме цилиндров для заполнения воскотопки. .

Моделировочный голубой воск предназначен для моделирования жевательных поверхностей и стенок колпачков, а также промежуточной части мостовидного протеза. Он отличается поверхностной плотностью. Непрозрачная и интенсивная окраска этого воска делает его заметным на фоне гипсовой модели. Температура застывания составляет 64°C.

Моделировочный воск зеленый, по качеству, физическим и рабочим характеристикам подобен голубому твердому воску, но мягче его. Применяется для моделирования колпачков. Температура застывания равна 57°C.

Пришеечный воск используется для моделирования коронок, полукоронок, вкладок в пришеечной части. Этот мягкий безусадочный воск наносится на пришеечную часть после окончательного моделирования в целях получения плотного прилегания края восковой конструкции протеза к области шейки зуба. Температура его застывания равна 66°C.

Фрезерный воск — твердый воск для моделирования коронок и мостовидных протезов. Хорошо поддается фрезерованию, обработке и хорошо сохраняет приданную форму. Воск для фрезерных работ служит для моделирования внутренних частей телескопических коронок. Пригоден для обработки специальными вращающимися и нагревательными инструментами благодаря своему составу, обеспечивающему постоянство формы и поверхностной плотности. Температура застывания равна 63°C.

Выравнивающий воск служит для сглаживания неровностей на гипсовых моделях. Благодаря его высокой температуре плавления (120°C) после обычного изолирования возможно нанесение моделировочного воска, а также изготовление восковых колпачков способом погружения или посредством полимерных дисков. Надо отметить, что колпачок не должен соединяться в это время с выравнивающим слоем воска.

Погружной воск в брусках желтого (особо мягкий), зеленого (мягкий) и темно-коричневого цветов (жесткий) применяется для изготовления восковых колпачков способом погружения. Благодаря этому воску гарантируется высокая

точность литья. Через 30 с после извлечения штампика воск приобретает высокую прочность, что исключает деформации. Температура при погружении составляет 85–90°C. При длительности погружения в 1 с можно получить восковой колпачок толщиной 0,4мм. Температура застывания около 74°C.

Эстетический воск О применяется для моделирования стеклокерамических протезов. Он обладает беззольностью, незначительной усадкой, хорошей текучестью, высокой поверхностной плотностью, легко поддается скоблению.

Эстетический воск А содержит незначительное количество (1%) неорганических добавок, благодаря которым воск даже в жидком состоянии становится непрозрачным. Это позволяет точно дозировать его при моделировании несъемных протезов. Этот вид воска непригоден для стеклокерамики. Эстетические воска О и А поставляются в конусах, двух цветов (коричневого и бежевого) с разной степенью прозрачности.

Стоматология предлагает выбор штифто-канальных элементов, разных по форме, материалу, области использования.

Металлические (анкерные) — изготавливают из различных медицинских сплавов, включая драгоценные (серебро, золото);

Безметалловые — создают из гуттаперчи, стекловолокна, керамики, углепластика.

По форме опорные стержни делят на: винтовые; конические; цилиндрические; комбинированные. По способу установки внутриканальные стержни бывают активными и пассивными. Активные оснащены резьбой, они надежно вкручиваются в корень. Их используют для установки в прочные корни с толстыми стенками, поскольку при внедрении в тонкий канал есть риск его перфорации. Пассивные имеют гладкую или рельефную поверхность, в дентальный канал их фиксируют цементирующими составами. Поверхность опорных элементов обработана разными методами (пескоструйным, травлением и т.д.), для лучшего сцепления с цементным композитом. Биоинертные материалы не вызывают аллергии, создают

рациональное напряжение в корне, правильно распределяя нагрузку, предупреждая его перелом.

1.3. Индекс разрушения окклюзионной поверхности зуба (ИРОПЗ)

Для уточнения степени поражения твердых тканей боковых зубов вычисляют индекс разрушения окклюзионной поверхности зубов (ИРОПЗ). Метод был предложен В.Ю. Миликевичем в 1984 г. и по достоинству оценен специалистами. Однако до сих пор он не получил широкого распространения в клинической практике.

Методика определения ИРОПЗ заключается в следующем. Со стороны жевательной поверхности определяют площадь дефекта твердых тканей или пломбы и площадь всей окклюзионной поверхности пораженного зуба. Затем вычисляют отношение площади поверхности дефекта или пломбы к площади окклюзионной поверхности. Другими словами, приняв за единицу всю площадь окклюзионной поверхности, определяют отношение к ней (в долях или процентах) площади дефекта или восстановленного с помощью пломбы (вкладки) участка зуба.

Как определить площадь этих участков (дефекта и окклюзионной поверхности в целом)? В.Ю. Миликевич использовал стандартную прозрачную пластинку с нанесенной на нее миллиметровой сеткой. Для этого у пациента снимают оттиск с зубов и отливают диагностическую гипсовую модель челюсти, и уже на ней прикладывают прозрачную пластинку с миллиметровой сеткой к окклюзионной поверхности зуба с дефектом. Пластинку следует располагать параллельно окклюзионной поверхности зуба и по возможности зафиксировать к модели, например воском. С помощью миллиметровой сетки определяют площадь дефекта и окклюзионной поверхности исследуемого зуба, после чего вычисляют ИРОПЗ.

Методика ИРОПЗ обеспечивает достаточно высокую точность исследования. В то же время она довольно трудоемкая, требует много времени: снятие оттиска, получение модели, определение площади, вычисление индекса. Кроме того, нужны материалы для получения оттиска и отливки модели. Это затрудняет ее широкое применение в здравоохранении, в практике терапевтической стоматологии (особенно необходимость получения оттисков). Вместе с тем высокая точность исследования позволяет рекомендовать ее для научно-исследовательских целей, а также для решения спорных и конфликтных ситуаций. В ортопедической стоматологии методика ИРОПЗ, безусловно, имеет право на жизнь, в первую очередь в качестве диагностической модели для оценки стоматологического статуса.

Ради более широкого использования методики ИРОПЗ для различных клинических случаев и решения конкретных научно-исследовательских и практических задач потребовались ее дальнейшая разработка и совершенствование.

В.А. Клемин, А.В. Борисенко и И.В. Ищенко предложили, усовершенствовали и апробировали оригинальные методики определения ИРОПЗ, позволяющие повысить точность и упростить процедуру:

- определение индекса с помощью прозрачной пластинки и стандартной миллиметровой бумаги;
- определение индекса по модели с помощью прозрачной пластинки с миллиметровой сеткой;
- определение индекса по оттиску;
- определение индекса по отпечатку из невулканизированного каучука или силикона;
- визуальное определение индекса;

- вычисление индекса по анатомическим образованиям на окклюзионной поверхности;
- определение индекса с помощью стоматологического зеркала;
- определение индекса с помощью градуированного стоматологического зеркала;
- определение индекса по внутриротовой фотографии;
- определение индекса с помощью компьютерных технологий.

Возможно, со временем появятся новые идеи, поскольку потенциал усовершенствования этой методики пока, безусловно, не исчерпан.

В зависимости от места проведения манипуляций при выполнении исследования и их вида следует различать прямые и непрямые (косвенные) методы ИРОПЗ.

Прямой метод заключается в определении индекса или показателей для его вычисления непосредственно в полости рта.

Непрямой метод предусматривает снятие оттиска с исследуемого зуба или получение его оптического изображения, после чего дальнейшее определение индекса проводят вне полости рта.

Прямые методы определения ИРОПЗ предпочтительны в практических стоматологических учреждениях, а непрямые - там, где это будет целесообразно по клиническим, экономическим и экспертным условиям. По мере усовершенствования методики вычисления ИРОПЗ ее неизмеримые достоинства будут реализованы в различных областях стоматологии, как практической, так и научно-исследовательской.

В кариозных полостях I класса при значении ИРОПЗ 0,2-0,6 рекомендуют пломбировать зубы (реставрация) современными пломбирочными материалами (композитами, амальгамой) или устанавливать вкладки «*Inlay*». Если значения ИРОПЗ выше (0,6-0,7), применение одних

только пломбировочных материалов оставляет риск последующего отлома тонких стенок кариозной полости (особенно при пломбировании кариозных полостей в премолярах). Во избежание подобного осложнения нужно (после предварительной препаровки) формировать пломбы с перекрытием тонких стенок кариозной полости пломбировочным материалом. При использовании вкладок предпочтение следует отдать вкладкам «*unlay*». Если же применяются менее прочные пломбировочные материалы, то после пломбирования кариозной полости необходимо изготовить искусственную коронку.

В кариозных полостях II класса возможности для удержания пломбы значительно хуже. При значениях ИРОПЗ 0,5-0,6 целесообразно перекрытие ослабленных стенок пломбировочным материалом или вкладкой. Для лучшей фиксации нужно сформировать дополнительную полость (площадку). Если значения ИРОПЗ составляют 0,7-0,8, выходом из положения может быть обязательное перекрытие жевательной поверхности пломбировочным материалом или вкладкой «*unlay*». Более целесообразным представляется установка искусственных коронок.

Планируя объем стоматологической помощи и выбирая метод восстановления целостности коронки зуба, нужно учитывать и ряд других показателей. Их, наверное, следует рассматривать как методы, альтернативные определению ИРОПЗ, или как дополнение (поскольку ИРОПЗ точнее по сравнению с описанным ниже).

Величину дефекта в боковых зубах можно оценивать по межбугорковой дистанции. Этот показатель широко используют для обоснования выбора современных пломбировочных материалов. В инструкциях, прилагаемых к ним, даны показания к их применению. Так, компомеры не рекомендуют в боковых зубах, если величина полостей I и II класса более $\frac{2}{3}$ межбугорковой дистанции. Учитывая, что современные компомеры имеют практически ту же прочность, что и композиты, это правило распространяется и на них.

В кариозных полостях II класса возможности для удержания пломбы значительно хуже. При значениях ИРОПЗ 0,5-0,6 целесообразно перекрытие ослабленных стенок пломбировочным материалом или вкладкой. Для лучшей фиксации нужно сформировать дополнительную полость (площадку). Если значения ИРОПЗ составляют 0,7-0,8, выходом из положения может быть обязательное перекрытие жевательной поверхности пломбировочным материалом или вкладкой «*unlay*». Более целесообразным представляется установка искусственных коронок.

Планируя объем стоматологической помощи и выбирая метод восстановления целостности коронки зуба, нужно учитывать и ряд других показателей. Их, наверное, следует рассматривать как методы, альтернативные определению ИРОПЗ, или как дополнение (поскольку ИРОПЗ точнее по сравнению с описанным ниже).

Величину дефекта в боковых зубах можно оценивать по межбугорковой дистанции. Этот показатель широко используют для обоснования выбора современных пломбировочных материалов. В инструкциях, прилагаемых к ним, даны показания к их применению. Так, компомеры не рекомендуют в боковых зубах, если величина полостей I и II класса более 2/3 межбугорковой дистанции. Учитывая, что современные компомеры имеют практически ту же прочность, что и композиты, это правило распространяется и на них.

Г.И. Рогожников (1991) предложил выбирать конструкции восстановительной вкладки с учетом степени потери твердых тканей зуба и топографии дефекта. На основании результатов антропометрических измерений он установил, что степень разрушения твердых тканей коронки первого моляра зависит от топографии дефекта.

Это позволяет выбрать оптимальный вариант конструкций вкладок и, следовательно, наиболее полноценно заместить дефект и восстановить анатомическую форму коронки. Благодаря этому обеспечивается механическая

прочность оставшейся части зуба, улучшается фиксация вкладки и распределение жевательной нагрузки становится более равномерным. Г.И. Рогожников различал пять степеней разрушения коронки зуба в зависимости от количества пораженных ее поверхностей: I - убыль тканей составляет до 20%, а V - полное разрушение коронки и потеря до 100% твердых тканей зуба.

Предложенная градация степени потери твердых тканей зуба имеет не только теоретическое значение, но и практическое. Она помогает определить тактику лечения каждого случая и выбрать восстановительную конструкцию (вкладки).

- Если потеря твердых тканей зуба соответствует I степени, дефект может быть замещен пломбой или вкладкой, а фиксацию можно обеспечить за счет создания дополнительных ретенционных пунктов в виде площадок, щелей и искусственных микроканалов.
- Для II степени характерно поражение двух поверхностей зуба с потерей 20-40% твердых тканей. В данном случае конструкция вкладки определяется локализацией полости, а ретенционные пункты создают в зависимости от класса полости. В зубах с живой пульпой используют те же ретенционные пункты, что и при I степени потери твердых тканей зуба. В депульпированных зубах для фиксации вкладки может послужить зубной канал одного из корней зуба.
- При III степени убыль твердых тканей составляет 40-60%, коронка зуба значительно ослаблена и не может полноценно противостоять механическим нагрузкам. Здесь наряду с замещением дефекта коронки зуба необходимо укрепить оставшиеся ослабленные стенки коронки зуба с помощью полукольца, которое к тому же значительно улучшает фиксацию вкладки, исключая вывихивающий момент. Эффективны и колпачково-окклюзионные вкладки со штифтом или без него.

- Для IV степени характерно разрушение 60-80% всех четырех поверхностей коронки зуба. Для обеспечения рационального лечения врачу нужно решить три задачи: восстановить анатомическую форму коронки зуба, осуществить хорошую фиксацию вкладки и укрепить оставшуюся стенку коронки зуба. С этой целью используют штифтовую фиксацию вкладки, полукольца для укрепления стенки и монолитную замещающую часть конструкции для восстановления формы коронки зуба. Конструкция обязательно должна быть цельнолитой.
- При V степени отмечают тотальное (от 80 до 100%) разрушение коронки зуба.

В этом случае автор предлагает проводить ортопедическое лечение в два этапа. На первом этапе необходимо выполнить рассечение корней по линии бифуркации, т.е. премоляризацию. На втором этапе нужно восстановить анатомическую форму коронки первого постоянного моляра с участием двух премоляров, выполненных в виде монолитных вкладок со штифтом.

Основной недостаток классификации, предложенной Г.И. Рогожниковым, заключается в том, что при оценке не учитывается площадь разрушения пораженных поверхностей зуба, а для восстановления коронки зуба рекомендуют сложные конструкции. Классификация нацелена на применение вкладок различной конструкции (расширенные показания) и пломб, исключая выбор других вспомогательных конструкций. Фактически рассматривается объем разрушения твердых тканей зубов, хотя внимание на этом не акцентировано.

Показатели объемного разрушения зуба во многом определяют вид восстановительной конструкции, особенно в случае применения композиционных материалов. Эти показатели существенны в плане соответствия коэффициентов температурного расширения твердых тканей и восстановительной конструкции.

Для восстановления зубов чаще всего применяют композиционные материалы. Здесь очень важно определить объем дефекта. Это обуславливает конструктивные особенности пломб, создаваемых с учетом законов термодинамики. Они должны обеспечивать необходимые механические свойства пломб в течение длительного периода эксплуатации. В технике рассматривают надежность конструкции на определенный срок. Композиционная конструкция, возникающая при восстановлении целостности зуба, создает синтез «зуб-пломба», «зуб-вкладка», «зуб-полукоронка» и т.д. Объемное соотношение определяет надежность каждой конструкции. Это служит фактическим показателем к применению зубной конструкции.

И.В. Янишен (1997) под руководством проф. В.П. Голика предложил для обоснования выбора замещения твердых тканей зубов использовать показатель объемного разрушения тканей зуба (ПОРТЗ), который вычисляют по формуле:

$$\text{ПОРТЗ} = V1/V2$$

Где $V1$ – объем дефекта твердых тканей зуба, $V2$ – объем коронки зуба

$$V = \pi r^2 h$$

Оценка степени разрушения ПОРТЗ помогает выбрать метод лечения (пломбу, вкладку, штифтовой зуб и искусственную коронку), помогающий избежать дальнейшего разрушения коронки и удаления зубов. Для выбора метода возмещения дефектов твердых тканей зуба степень ПОРТЗ учитывают следующим образом. Дефект I степени (ПОРТЗ до 0,2) в основном замещают пломбой; дефект II степени (ПОРТЗ = 0,2-0,55) - пломбой и вкладкой (в зависимости от класса полости); при III степени (0,55-0,75) целесообразно применять искусственные коронки; для дефектов IV степени (0,75-1,0) рекомендуют различные модификации штифтовых зубов или культевые коронки.

Однако, поскольку окклюзионную поверхность здесь рассматривают как круг, хотя высота коронки и глубина полости на разных участках одного зуба различны, данная методика не вполне точна.

1.4. Показания и противопоказания. Клинико-лабораторные этап.

Типы протезирования.

Ортопедические методы восстановления коронок зубов используют при нарушении их анатомической формы, функциональной и эстетической неполноценности в целях предупреждения дальнейшего разрушения зуба или рецидива заболевания. Таким образом, решая вопрос о показаниях к ортопедическому лечению при дефектах коронок зубов, следует учитывать три фактора:

- анатомический;
- функциональный;
- эстетический.

Определение метода лечения. *Консервативное* лечение - с использованием светоотражаемых композитов. *Ортопедическое* - лечение вкладками, искусственными коронками, штифтовыми конструкциями.

Общие показания к ортопедическому лечению в подобных случаях широкие. Оно целесообразно, если требуется частичное или полное восстановление зубов, которое не может быть достигнуто другими методами, в частности пломбированием. К таким показаниям относят:

- нарушение целостности и анатомической формы коронок зубов;
- изменение цвета коронок зубов;
- нарушение артикуляции;
- системные заболевания.

Частные показания: создать правильную форму коронки, обеспечить прочность конструкции протеза и его эстетическую полноценность, восстановить функциональное единство зубных рядов (нарушаемое, даже если разрушены единичные зубы).

Выбор метода лечения определяется степенью разрушения коронки зуба и причиной заболевания.

При незначительных дефектах коронки зуба основной метод их устранения - пломбирование.

Наряду с положительными качествами, пломбы имеют и недостатки: иногда рядом с пломбой возникает новая кариозная полость из-за развития вторичного или рецидивирующего кариеса, что обычно бывает следствием неправильного формирования кариозной полости, малой прочности многих пломбировочных материалов. Кроме того, меняется цвет зубов. Непрочность пломбировочного материала приводит к быстрому изнашиванию пломбы. Эти недостатки значительно влияют на результаты лечения кариеса. Очень важны прочность пломбировочного материала и соблюдение технологических правил пломбирования.

Ортопедические методы восстановления разрушенных коронок зубов предусматривают использование различных протезов, нередко с

предварительной специальной подготовкой (выравниванием окклюзионной поверхности зубных рядов и др.).

В клинической практике применяют преимущественно следующие виды протезов:

- вкладки (вставку «*Inlay*»);
- вестибулярные полукоронки (накладки);
- частичные коронки (полукоронки, трехчетвертные коронки, коронки, перекрывающие 7/8 поверхности коронки зубов);
- полные искусственные коронки;
- штифтовые зубы.

Перечисленные протезы можно использовать не только для устранения дефектов зубов, но и в качестве опорных элементов для несъемных зубных протезов.

Ортопедическое лечение дефектов твердых тканей зуба - одно из главных направлений в стоматологии. Оно, помимо прочего, имеет и профилактическое значение: восстановление коронки позволяет предотвратить дальнейшее разрушение и потерю с течением времени многих зубов, а также избежать серьезных морфологических и функциональных нарушений различных отделов зубочелюстной системы.

Рис 1.1. Патологические процессы в твердых тканях зубов

Патология твердых тканей зуба	Врачебная тактика
<p>Кариес Разрушение коронки зуба частичное</p> <p>Разрушение коронки зуба полное</p>	<p>В зависимости от топографии дефекта и степени разрушения лечение терапевтическое или ортопедическое (вкладками, искусственными коронками)</p> <p>Восстановление коронковой части зуба ортопедическими методами — штифтовыми зубами.</p> <p>Предварительное купирование процессов в околоверхушечных тканях с пломбировкой</p>
<p>Некариозные поражения: гипоплазия, флюороз, наследственные нарушения развития твердых тканей зубов (несовершенный амелогенез, дисплазия)</p>	<p>Нарушение анатомической формы, эстетики при этих заболеваниях устраняют только ортопедическими методами — искусственными коронками</p>
<p>Клиновидный дефект</p>	<p>При дефекте, достигшем поддесневой области, только ортопедические средства — вкладки, искусственные коронки</p>
<p>Некроз твердых тканей зуба: кислотный, постортопедический (некачественные искусственные коронки)</p>	<p>В основном ортопедическое лечение — искусственными коронками, штифтовыми конструкциями. Как правило, показана предварительная депульпация</p>
<p>Травма</p>	<p>Сначала лечение медикаментозное, затем ортопедическое. В большинстве случаев ортопедическое лечение — вкладки с внутрикорневым штифтом (при необходимости осуществляют предварительное депульпирование), пломбами со штифтовым креплением, различными видами искусственных коронок</p>
<p>Повышенное стирание (горизонтальный, вертикальный и смешанные виды)</p> <p>Локализованная форма</p>	<p>Вкладки, искусственные коронки: литые, литые с облицовкой, реже, при малой степени стирания, — штампованные. При изменении межокклюзионного пространства — этапное ортопедическое лечение: на I этапе — метод дезокклюзии, в последующем — ортопедическое восстановление формы зуба</p>

Рис.1.2. продолжение таблицы

Патология твердых тканей зуба	Врачебная тактика
Генерализованная форма без снижения окклюзионной высоты	Вкладки, коронки в области моляров и резцов без восстановления эстетических норм. При восстановлении анатомической формы зубов и эстетической нормы — этапный метод перестройки миотатического рефлекса (каповые конструкции). Одновременно в зависимости от состояния сосудисто-нервного пучка и степени убыли твердых тканей и дефекта зубного ряда — применение коронок, вкладок, культевых штифтовых конструкций в сочетании со съемными или несъемными протезами
Трещины эмали зуба	Обычно целесообразно полное покрытие зуба коронкой

Ортопедические методы восстановления разрушенных коронок зубов предусматривают использование различных протезов, нередко с предварительной специальной подготовкой (выравниванием окклюзионной поверхности зубных рядов и др.).

В клинической практике применяют преимущественно следующие виды протезов:

- вкладки (вставку «*Inlay*»);
- вестибулярные полукоронки (накладки);
- частичные коронки (полукоронки, трехчетвертные коронки, коронки, перекрывающие 7/8 поверхности коронки зубов);
- полные искусственные коронки;
- штифтовые зубы.

Перечисленные протезы можно использовать не только для устранения дефектов зубов, но и в качестве опорных элементов для несъемных зубных протезов.

Ортопедическое лечение дефектов твердых тканей зуба - одно из главных направлений в стоматологии. Оно, помимо прочего, имеет и профилактическое значение: восстановление коронки позволяет предотвратить дальнейшее разрушение и потерю с течением времени многих зубов, а также избежать серьезных морфологических и функциональных нарушений различных отделов зубочелюстной системы.

Если ИРОПЗ варьирует от 0,2 до 0,6, рекомендуют лечение жевательных зубов вкладками из металла со следующими особенностями.

- При локализации полостей типа «О» и значении индекса 0,2 на премолярах и 0,2-0,3 на молярах литая вкладка включает тело и фальц.
- Если величина ИРОПЗ 0,3 на премолярах и 0,4-0,5 на молярах, осуществляют окклюзионное покрытие скатов бугорков.
- Если ИРОПЗ 0,3-0,6 на премолярах и 0,6 на молярах, выполняют перекрытие всей окклюзионной поверхности и бугорков.
- При смещении полости к оральной либо вестибулярной поверхности нужно покрыть литой вкладкой область соответствующего бугорка. Если на молярах ИРОПЗ 0,2-0,4, следует покрывать скаты бугорков; при ИРОПЗ 0,5-0,6 - перекрывать бугорки полностью. В конструкции вкладок необходимо включать ретенционные микроштифты.
- При локализации полостей типа МОД на премолярах и ИРОПЗ 0,3-0,6 и ИРОПЗ 0,5-0,6 на молярах необходимо полностью перекрывать окклюзионную поверхность с бугорками.

Вкладки показаны:

- для восстановления анатомической формы коронки зуба;

- фиксации мостовидных протезов;
- создания условий расположения опорного кламмера;
- предупреждения распространения повышенного стирания;
- шинирования при пародонтите с помощью вкладочных интердентальных шин.

Преимущество вкладок перед пломбами заключается в их высокой цветоустойчивости, прочности, компенсированной фиксирующим материалом усадке, точном краевом прилегании, возможности надежного восстановления контактных пунктов и углов коронок.

Вкладки не рекомендуют при циркулярном кариесе, полостях типа МОД в сочетании с пришеечным кариесом или клиновидным дефектом, при системном кариесе. Нежелательно использовать металлические вкладки у пациентов, принимающих в лечебных целях желудочный сок или соляную кислоту, работающих в кислотных цехах. В этих случаях предпочтительнее искусственные коронки.

Если ИРОПЗ варьирует от 0,2 до 0,6, рекомендуют лечение жевательных зубов вкладками из металла со следующими особенностями.

- При локализации полостей типа «О» и значении индекса 0,2 на премолярах и 0,2-0,3 на молярах литая вкладка включает тело и фальц.
- Если величина ИРОПЗ 0,3 на премолярах и 0,4-0,5 на молярах, осуществляют окклюзионное покрытие скатов бугорков.
- Если ИРОПЗ 0,3-0,6 на премолярах и 0,6 на молярах, выполняют перекрытие всей окклюзионной поверхности и бугорков.
- При смещении полости к оральной либо вестибулярной поверхности нужно покрыть литой вкладкой область соответствующего бугорка. Если на молярах ИРОПЗ 0,2-0,4, следует покрывать скаты бугорков; при ИРОПЗ 0,5-0,6 - перекрывать бугорки полностью. В конструкции вкладок необходимо включать ретенционные микроштифты.

- При локализации полостей типа МОД на премолярах и ИРОПЗ 0,3-0,6 и ИРОПЗ 0,5-0,6 на молярах необходимо полностью перекрывать окклюзионную поверхность с бугорками.

Вкладки показаны:

- для восстановления анатомической формы коронки зуба;
- фиксации мостовидных протезов;
- создания условий расположения опорного кламмера;
- предупреждения распространения повышенного стирания;
- шинирования при пародонтите с помощью вкладочных интердентальных шин.

Преимущество вкладок перед пломбами заключается в их высокой цветоустойчивости, прочности, компенсированной фиксирующим материалом усадке, точном краевом прилегании, возможности надежного восстановления контактных пунктов и углов коронок.

Вкладки не рекомендуют при циркулярном кариесе, полостях типа МОД в сочетании с пришеечным кариесом или клиновидным дефектом, при системном кариесе. Нежелательно использовать металлические вкладки у пациентов, принимающих в лечебных целях желудочный сок или соляную кислоту, работающих в кислотных цехах. В этих случаях предпочтительнее искусственные коронки.

Формирование полости служит важным этапом лечения, поскольку только полное иссечение патологически измененных тканей и создание правильной формы полости позволяют избежать дальнейшего развития кариозного процесса и обеспечивают надежную фиксацию вкладки в полости.

Необходимость формирования (препарирования) чаще всего вызвана дефектом твердых тканей коронки зуба, нарушениями эстетических и функциональных параметров зуба из-за аномалии развития или травмы.

Вкладки должны восстанавливать анатомическую форму зуба, его утраченную функцию, служить профилактическим целям, предупреждая рецидив кариеса, и удовлетворять эстетическим требованиям.

Для выполнения указанных выше задач необходимо иссечь все пораженные кариесом твердые ткани зуба. Вкладка должна плотно помещаться в полости и надежно фиксироваться в ней во время функции. Наконец, должна быть создана надежная герметичность между краями полости и краями вкладки. Все это может быть достигнуто только в том случае, если вкладка как бы сольется с оставшейся частью зуба в единое целое, воссоздав нормально функционирующий зуб.

При формировании полости под вкладку большое значение имеют размеры препарируемых полостей:

- минимальная толщина *Inlay, Onlay*;
- минимальная толщина *Overlay*, формирование дна (выравнивание);
- форма контура (без фальца);
- формирование стенок полости (стенки перпендикулярны дну, разворот - 3-7);
- окклюзионный край (прямое сочленение)

Подготовка полости под вкладку требует выполнения следующих условий:

- полость под вкладку должна иметь ящикообразную форму с взаимнопараллельными вертикальными стенками;
- вертикальные стенки должны быть перпендикулярны дну полости;
- дно полости должно быть параллельно крыше пульповой камеры;
- для предупреждения смещения и опрокидывания вкладки возможно формирование дополнительных площадок различной формы - кресто- и Т-образной, в виде ласточкиного хвоста, а также углублений и каналов для штифтов (рис. 3.4);

- глубина полости должна быть достаточной для фиксации вкладки;
- необходимо создавать дно и стенки полости, противостоящие жевательному давлению;
- обеспечивать герметичность созданием правильного и точного краевого прилегания вкладки к краям эмали с образованием скоса;
- края стенки нельзя располагать на линии окклюзионно-щечных поверхностей нижних зубов или окклюзионно-нёбных - верхних.

Подготовка полости под вкладку требует выполнения следующих условий:

- полость под вкладку должна иметь ящикообразную форму с взаимнопараллельными вертикальными стенками;
- вертикальные стенки должны быть перпендикулярны дну полости;
- дно полости должно быть параллельно крыше пульповой камеры;
- для предупреждения смещения и опрокидывания вкладки возможно формирование дополнительных площадок различной формы - кресто- и Т-образной, в виде ласточкиного хвоста, а также углублений и каналов для штифтов (рис. 3.4);
- глубина полости должна быть достаточной для фиксации вкладки;
- необходимо создавать дно и стенки полости, противостоящие жевательному давлению;
- обеспечивать герметичность созданием правильного и точного краевого прилегания вкладки к краям эмали с образованием скоса;
- края стенки нельзя располагать на линии окклюзионно-щечных поверхностей нижних зубов или окклюзионно-нёбных - верхних.

Изготовление вкладок

Кроме обследования зуба, определения показаний, подготовки (формирования) полости, ортопедическое лечение вкладками включает ряд клинических и лабораторных приемов:

- получение оттиска и модели;
- моделирование вкладки из воска или полимерного материала;
- перевод восковой полимерной модели в металл или пластмассу;
- проверку (подгонку или припасовку) готовой вкладки в полости рта;
- укрепление цементом или адгезивными материалами в зубе и полирование.

Порядок ортопедического лечения может быть изменен в зависимости от вида выбранного конструкционного материала. Вкладки изготавливают из металла, керамики, композитных материалов.

При протезировании вкладками используют четыре способа:

- прямой;
- обратный;
- комбинированный (сочетанный);
- компьютерное фрезерование (см. ниже).

Прямой способ предполагает моделирование вкладки непосредственно в полости рта. При обратном способе вначале получают оттиск зуба и подготовленной в нем полости, а также модель и на ней моделируют вкладку. При комбинированном способе на заранее подготовленный металлический каркас вкладки наносят фарфоровую массу с ее последующим обжигом.

Литые вкладки (*Inlay*) известны в стоматологии более 100 лет. При условии качественного изготовления они более долговечны, чем пломбы из пластического материала. Вкладки вводят в полость зуба в сформированном, стабильном виде. Их изготовление дорогостоящее, поэтому их применяют у

пациентов, страдающих непереносимостью пластических материалов или компонентов, входящих в состав пломб.

Для изготовления металлических вкладок, как правило, применяют сплавы золота большой и средней твердости, сплавы титана, палладия, неблагородных металлов. Техника формирования полостей одинакова для всех видов металлов.

Литую вкладку можно получить двумя способами: прямым и обратным (его еще называют косвенным, или непрямым). В первом случае восковую репродукцию создает врач.

Прямой способ изготовления

Преимущества прямого способа состоят в следующем:

- он точнее, поскольку нет нужды делать оттиск и рабочую гипсовую модель (различающихся объемным изменением оттискных и модельных материалов);
- моделирование вкладки на естественном зубе позволяет учитывать функциональную окклюзию. К недостаткам прямого способа (Гаврилов Е.И. и др., 1990) относят:
- утомление пациента, наступающее при длительном пребывании в кресле;
- опасность ожога слизистой оболочки полости рта горячим моделировочным инструментом или воском;
- сложность моделирования вкладки в межзубном промежутке (полости II, III, IV класса по Блэку);
- необходимость повторного моделирования вкладки в полости рта в случае ее деформации при выведении или неудачной отливке и др.

Прямой способ создания вкладки предполагает такие клинико-лабораторные этапы:

- обследование пациента и определение показаний;

- подготовку (формирование) полости;
- моделирование вкладки из моделировочного материала;
- литье вкладки;
- проверку (подгонку или припасовку) в полости рта;
- фиксацию цементом в зубе и полирование.

После формирования полости на зуб накладывают коффердам. А затем разогревают моделировочный воск и вводят в полость зуба. После введения в полость размягченный моделировочный воск конденсируется под давлением. Конденсация воска компенсирует усадку. Затем моделируют вкладку, учитывая анатомическую форму восстанавливаемого зуба, его антагонистов и симметричность соседних зубов.

Вкладки с корневым штифтом моделируют тем же методом, что и культевые штифтовые вкладки. Восковую репродукцию вкладки из полости зуба выводят кламьяром или ортодонтической проволокой толщиной 0,8-1 мм с насечками. При большой протяженности вкладки используют П-образный металлический штифт диаметром 0,08 мм.

Прямым методом можно моделировать восковую форму вкладки только в широкодоступных полостях, например на жевательной поверхности, в пришеечной области и на медиальной контактной поверхности.

На труднодоступных участках, в дистально расположенных полостях вкладку лучше моделировать обратным способом, т.е. на модели.

Моделирование вкладки из пластмассы. Вкладки, смоделированные из быстротвердеющей беззольной пластмассы, имеют преимущества перед восковыми. Они не крошатся, не ломаются, прочны, не меняют своей формы, их легко транспортировать. Эти преимущества определяют перспективность применения пластмасс для моделирования микропротезов и, в частности, вкладок.

Непрямой способ состоит из следующих этапов:

- получения двухслойного оттиска;
- изготовления разборной (комбинированной) модели;
- моделирования вкладки на разборной модели;
- замены металлом или пластмассой;
- механической обработки и полирования;
- припасовки вкладки на гипсовой модели;
- проверки ее прилегания в полости рта;
- окончательной фиксации цементом.

Используя этот метод, с зуба получают двухслойный оттиск, который желательно сделать одноэтапно (монофазно). При этом, заполнив стандартную оттискную ложку замешанной основной пастой, в ней делают дугообразное углубление в области проекции зуба. В углубление вводят корректирующую массу, которую из шприца специальной конструкции вносят в полость зуба. Затем ложку вводят в полость рта для получения оттиска.

Таким образом, для получения двухслойного оттиска применяют основную пасту, обладающую высокой вязкостью, и корректирующую - низкой вязкости, а затем изготавливают разборную модель из прочного гипса. Разборная модель позволяет осуществить предварительную припасовку вкладки и проконтролировать плотность ее прилегания.

Затем получают оттиск с зубов-антагонистов для отливки вспомогательной модели, и, если необходимо, изготавливают прикусные валики из воска, определяют центральную окклюзию и загипсовывают в артикуляторе.

Можно получить оттиски группы зубов или полной зубной дуги. Частичные оттиски, устанавливаемые в частичных артикуляторах, можно

использовать в процессе восстановления одиночных коронок зубов, находящихся в стабильном, межбугорковом смыкании в центральной окклюзии. Полные оттиски требуются для обширных восстановительных процедур, когда отсутствует межбугорковое смыкание зубов в центральной окклюзии. Полные зубные модели устанавливают в любых существующих артикуляторах.

После снятия оттиска следует определить межокклюзионные взаимоотношения зубов, которые должны быть точно зарегистрированы. Если межокклюзионные отпечатки выполнены неточно, то модели, установленные на артикуляторе, будут неправильно сориентированы, и эти ошибки будут перенесены в полость рта при окончательном восстановлении зубов. Межокклюзионные отпечатки должны быть жесткими и иметь устойчивые размеры после регистрации.

Дно и стенки полости на разборной модели, за исключением фальца, изолируют лаком для компенсации усадки и создания места для цемента. Воск для вкладок осторожно разогревают над пламенем горелки или на водяной бане, а затем вводят в подготовленную полость под давлением. Излишки воска иссекают, а жевательной поверхности придают соответствующую форму - с учетом анатомических особенностей поверхности данного зуба и окклюзионных взаимоотношений с антагонистами. Смоделированную восковую композицию извлекают из модели с помощью разогретого штифта.

Планирование формы литых вкладок. Восстановление зубов с помощью литых микропротезов следует планировать так, чтобы они удовлетворяли перечисленным выше критериям. Сначала необходимо осмотреть состояние бугорков, ямок и краевых выступов коронок зубов, противоположных восстановленным.

Для достижения благоприятных контактов в положении центральной окклюзии восстановленные зубы должны быть правильно сформированы

относительно уровня окклюзионной плоскости - так, чтобы их вершины соответствовали центральным ямкам и краевым выступам зубов, подлежащих восстановлению. Выступающие бугорки зубов-антагонистов сошлифовывают. Острые выступающие вершины бугорков действуют как клинья, входящие между соседними краевыми выступами, способствуют проталкиванию пищи в межзубные пространства. Преждевременные контакты или бугорковые препятствия зубов-антагонистов следует сошлифовать для того, чтобы они не возникали вновь после их восстановления.

Факторы, определяющие выбор того или иного типа литой вкладки, - высота клинической коронки и количество оставшейся части зуба. Высота клинической коронки должна быть достаточной для обеспечения ретенции осевой аксиальной поверхности после препарирования жевательной поверхности. Оставшаяся часть массы зуба должна обеспечивать устойчивую форму и опору при жевательных нагрузках.

Если масса сохранившихся щечных и язычных стенок зуба достаточна, его можно восстанавливать с помощью литых микропротезов - вкладок, накладок, полукоронок, которые могут располагаться внутри коронки и на ее поверхности.

Методом литья получают цельнометаллические вкладки. Техника отливки вкладок из металла такая же, как и промежуточных частей мостовидных протезов.

Изготовление литой вкладки

Техника воскового моделирования. Окклюзионные поверхности восстанавливаемых зубов на моделях из воска должны быть выполнены с большой точностью, чтобы они гармонично функционировали в существующей жевательной системе и не требовали усилий для их приспособления к ней. Моделирование из воска следует выполнять так, чтобы вершины опорных бугров контактировали с противоположащими ямками или краевыми выступами

при одновременном контакте оставшихся зубов в положении центральной окклюзии. И не должно быть преждевременных контактов при центральном соотношении, а также препятствий для рабочих и нерабочих движений нижней челюсти и выдвижения ее вперед.

Контакты зубов можно проверить с помощью тонкой целлофановой полоски, которую помещают между восковой заготовкой и зубами-антагонистами и смыкают зубы гипсовых моделей в положении центральной окклюзии. Если восковая модель имеет преждевременный контакт, это не позволит соседним зубам нормально смыкаться, и целлофановая пленка будет легко сниматься.

При смыкании челюстей в положении центральной окклюзии должен осуществляться одновременный контакт восстановленного зуба и всех остальных зубов-антагонистов. Опорные бугорки восстановленных боковых зубов должны контактировать с ямками или краевыми выступами одноименных зубов. Небные бугорки верхних боковых зубов контактируют с центральными ямками или краевыми выступами нижних боковых зубов, щечные бугорки нижних боковых зубов - с центральными ямками или краевыми выступами верхних боковых зубов. Восстановленные передние зубы должны гармонично функционировать в существующей схеме резцового пути при выдвижении нижней челюсти вперед и рабочей направляющей функции.

Припасовка и фиксация литой вкладки в полости рта

Отлитую вкладку или ее каркас отбеливают и, не обрабатывая, передают в клинику. Проверка конструкции протеза во рту требует особого внимания. На этом этапе необходимо устранить все нарушения окклюзии. Врач проверяет точность изготовления вкладки сначала на рабочей модели, а затем в полости естественного зуба. Исправление поверхности вкладки, искаженной наплывами металла (без тщательного предварительного изучения и сравнения с формой

полости на рабочей гипсовой модели и естественного зуба), приводит к нарушению точности прилегания вкладки к твердым тканям зуба.

Готовую вкладку или ее каркас тщательно осматривают, поверхность вкладки должна быть чистой и гладкой. Поры и шарообразные выступы в металле вкладки нарушают точность и затрудняют припасовку, дефекты отливки в углах, а также вблизи границ - обработку, и тогда приходится повторно отливать протез. Избыточное удаление сплава приводит к появлению щели в этом участке и может быть причиной рассасывания цемента после укрепления вкладки или рецидивов кариеса.

Выполнив тщательный осмотр, осуществляют припасовку вкладки. Абразивными инструментами удаляют наплывы металла, нарушающие точность ее размера. Затем осторожно вводят в полость зуба и оценивают качество прилегания. Если вкладка не входит в протезное ложе, используют артикуляционную бумагу. По полученным отпечаткам определяют участки, препятствующие наложению вкладки.

Затем переходят к оценке окклюзионных взаимоотношений.

Завершают припасовку вкладки отделкой, шлифовкой и полировкой наружной поверхности. Проводят медикаментозную обработку вкладки и полости, обезжиривают и высушивают полость воздухом.

Приготавливают цемент, обмазывают им вкладку, вводят в полость зуба и прижимают пальцем, а затем просят пациента сомкнуть зубы в центральной окклюзии, после чего вкладку полируют.

Неметаллические вкладки показаны при дефектах коронковой части преимущественно передних зубов с интактной или удаленной пульпой. Условие для их применения - поражение одной из поверхностей коронки зуба. Сложность их изготовления возрастает, если поражены две поверхности коронки зуба.

Неметаллические вкладки цвета естественных зубов становятся все более популярными. Интерес к таким вкладкам обусловлен именно возможностью имитирования твердых тканей естественных зубов. Современная технология позволяет создавать фарфоровые, полимерные вкладки непосредственно в стоматологическом кресле. Они устойчивы к воздействию щелочей и кислот и не рассасываются в полости рта.

Иногда к вкладкам ошибочно относят пломбы из пластичных композитных материалов. В действительности же вкладки из фарфора или полимерного материала требуют фиксации в зубах цементом или специальной адгезивной техникой.

При больших дефектах твердых тканей коронки зуба, когда восстановление ее формы пломбированием или вкладкой невозможно, применяют различные виды искусственных коронок. Как правило, решающее значение имеет величина полости. Коронка в этом случае выполняет восстановительную (дополняющую) функцию. Кроме того, она защищает зубы от кариеса или стирания. Коронки также служат удерживающими элементами, фиксирующими мостовидные или съемные протезы, могут выравнивать поверхность неправильно расположенных зубов с врожденными дефектами. Довольно часто коронки используют для покрытия окрашенных, изменяющихся в цвете под действием кариеса зубов и зубов с мертвой пульпой или без нее.

Искусственной короной называют несъемный зубной протез, покрывающий клиническую коронку зуба, восстанавливающий его анатомическую форму, размеры, функцию и предохраняющий его от дальнейшего разрушения.

По способу фиксации большинство конструкций коронок относят к несъемным зубным протезам.

Зубные искусственные коронки укрепляют на зубе с помощью фиксирующих материалов, образуя единое морфофункциональное целое, что

обеспечивает быстрое привыкание к ним пациентов и высокую функциональную ценность. Их применяют как самостоятельный вид зубного протеза и в качестве составной части протезов других конструкций.

Полные коронки - самый широко используемый вид зубных протезов в практике здравоохранения. Описано множество различных конструкций. Выбор конструкции зависит от вида восстановительного материала, от того, на какую группу зубов ее изготавливают, а также от степени разрушения клинической коронки.

Культевые коронки (литая штифтовая вкладка) применяют при значительном, а иногда и полном разрушении естественной коронки. По величине покрытия коронки делят на частичные, полные и штифтовые.

- Частичные коронки охватывают только часть клинической коронки зуба. Пришеечная поверхность зуба остается более или менее открытой. Это небольшие металлические протезы, покрывающие естественный зуб с фронтальной, оральной, проксимальной и жевательной поверхностями передних и боковых зубов.

- Облицовки (винир, ламинант, скорлупка, вестибулярная полукоронка) покрывают обычно только вестибулярную поверхность зуба и имеют вид керамических или полимерных накладок. Эти конструкции частичных коронок рассматривают как альтернативу применению полных коронок. Они требуют более консервативного (меньшего) препарирования и имеют эстетические и функциональные преимущества.

- Штифтовые коронки предназначены для восстановления клинической коронки зуба, соединены с корневой вкладкой, укрепленной в канале зуба.

- Полные коронки охватывают всю клиническую коронку зуба.

— В зависимости от материала различают полные коронки металлические (сплавы благородных и неблагородных металлов), неметаллические (полимерные материалы,

керамика), комбинированные (цельнолитые, облицованные материалом цвета собственного зуба).

— Отдельный вид полных коронок - двойные коронки, состоящие из колпачка, постоянно закрепленного на культе зуба (первичной коронки), и съемной вторичной коронки (частичного съемного протеза).

В зависимости от выполняемой функции различают восстановительные, опорные, шинирующие, профилактические, эстетические, фиксирующие, провизорные, ортопедические, лечебные и предварительные искусственные коронки.

- Восстановительные коронки применяют для устранения дефекта твердых тканей зубов, возникающих вследствие различных этиологических факторов. Они придают анатомическую форму клинической коронке зуба.
- Опорные коронки используют для опоры несъемных мостовидных протезов на зубах.
- Фиксирующие (контурные) коронки применяют на зубах, на которых осуществляют фиксацию и стабилизацию съемных мостовидных, пластиночных, дуговых и челюстно-лицевых протезов.
- Шинирующие коронки предназначены для фиксации подвижных зубов, например, при ортопедическом лечении заболеваний пародонта, а также предупреждения функциональной перегрузки зубов, которая может привести к возникновению их подвижности.
- Предварительные коронки предназначены для согласования, определения и обоснования формы коронки у пациентов, предъявляющих повышенные эстетические требования. Их используют перед эстетическим протезированием, например, металлокерамическими протезами как диагностическую конструкцию. Изготавливают предварительные протезы из пластмассы. На пластмассе легче и быстрее корректировать форму коронок, чем на

металлокерамических или металлополимерных и даже керамических протезах. В этом случае врачу легче определить форму и размеры восстанавливаемых зубов, а пациент может составить визуальное представление о протезе на восстанавливаемом участке еще до изготовления постоянной зубной несъемной конструкции.

Лечебные коронки (коронка-повязка для лечебных паст) используют при несъемном зубном протезировании, предусматривающем глубокую препаровку зубов у молодых пациентов и при травме зуба. Их фиксируют специальными лечебными материалами, которые нормализуют состояние пульпы и/или ускоряют процесс образования заместительного дентина, для обеспечения необходимой толщины твердых тканей в недепульпированных зубах, что позволяет выполнять эстетическое протезирование без депульпирования зубов.

- Профилактические коронки применяют у пациентов для предупреждения или замедления ряда патологических процессов в зубочелюстной области, например патологического стирания твердых тканей зуба.
- Провизорные коронки (защитные) используют для защиты зубов, подвергаемых препарированию, на время изготовления постоянной коронки. Они защищают пульпу от действия химических и температурных раздражителей, а при использовании определенных фиксирующих материалов нормализуют ее состояние после препаровки.
- Ортодонтические коронки предназначены для исправления положения зубов при ортодонтическом лечении (например, коронка ортодонтическая с направляющей плоскостью по Катцу А.Я.), они входят в конструкцию ортодонтических аппаратов как составная часть.
- Эстетические коронки (косметические) исправляют «некрасивую» форму интактных зубов (шиловидные зубы и т.д.), а также зубов с измененным цветом при гибели пульпы и нерациональном терапевтическом лечении. Их подразделяют на временные и постоянные.

— Временные коронки применяют на период лечения и/или до изготовления постоянных зубных конструкций, после чего их снимают. Они служат для поэтапного повышения межальвеолярной высоты прикуса, фиксации различных ортодонтических аппаратов, защиты от воздействия внешней среды и предупреждения развития воспалительных изменений пульпы после препаровки зубов.

— Постоянные коронки фиксируют на длительный срок. Они служат для опоры мостовидных протезов или покрытия зубов перед изготовлением частичного съемного протеза.

Искусственная коронка при смыкании зубов в центральной окклюзии не должна превышать межальвеолярную высоту. Жевательную поверхность моделируют в соответствии с анатомической формой зуба, учитывая его функцию и возрастные особенности. Функциональные особенности коронки должны соответствовать ее естественной жевательной поверхности. Несущие бугорки моделируют таким образом, чтобы они одновременно и равномерно попадали в углубления зубов-антагонистов. Бугорки должны точно соприкоснуться со скатами бугорка или краем зуба-антагониста. Общая площадь всех окклюзионных точек в прикусе должна составлять примерно 4 мм². Точечная и осевая нагрузки на зуб, покрытый искусственной коронкой, и на зуб-антагонист возможны только тогда, когда поверхность коронки моделируют, сохраняя естественную форму бугорков и фиссур.

— Зубные бугорки должны плавно скользить при окклюзии и не препятствовать артикуляционным движениям.

— В передней и боковой окклюзии нижней челюсти следует увеличивать контакты между зубами. Направленность движений нижней челюсти задается передними зубами или клыками и движениями в височно-нижнечелюстном суставе.

— Контакты зубов на передней стороне, так называемые балансирующие контакты, следует исключить, поскольку они вызывают травматическую окклюзию. Жевательные поверхности с многоточечными контактами в межбугорковом положении при дизокклюзии, протрузии и боковой окклюзии могут воспроизводиться только в артикуляторе.

— Жевательную поверхность препарированных зубов восстанавливают поэтапно, т.е. отдельные элементы жевательной поверхности моделируют поочередно с помощью моделировочного воска.

Методика клинической оценки искусственных коронок

Несъемные зубные протезы необходимо оценивать всесторонне, с учетом эстетического и функционального состояния. Полимерные, керамические коронки, а также протезы из металлокерамики и метало-полимера должны эстетично имитировать естественные зубы по анатомической форме, цвету и расположению в зубной дуге. Функционально полноценные искусственные коронки должны плотно прилегать к границе препарирования зуба, не завывать высоту прикуса.

Клинические критерии

Во время повторных осмотров важно учитывать такие клинические критерии, как:

- анатомическая форма;
- соответствие цвета;
- краевое прилегание;
- изменение цвета по краю коронки;
- десневой желобок (карман);
- состояние пародонта;
- рецидивный кариес;

- целостность коронки в области соединения элементов конструкции.

Каждый из указанных выше критериев имеет несколько стадий (состояний).

Анатомическую форму коронки определяют (оценивают) визуально. При необходимости используют стоматологическое зеркало. Нарушение формы коронки может быть связано с такими свойствами материала, как стираемость, а также раскол или поломка.

При изучении анатомической формы следует различать следующие стадии:

- коронка сохраняет свою первоначальную форму;
- форма коронки изменилась, например откололась часть коронки, но убыль материала не так значительна, чтобы обнажился фиксирующий материал или металлический каркас;
- существенная убыль материала с обнажением фиксирующего материала или металлического каркаса (поломка и откол коронки). Соответствие цвета коронки цвету соседних зубов определяют визуально при естественном освещении, находясь в полуметре от пациента, что соответствует обычной дистанции при разговоре. Цветовую оценку коронок точнее проводить на передних зубах. Коронку на жевательных зубах осматривают с помощью стоматологического зеркала.

Изменение коронки в цвете указывает на химические процессы, происходящие в материале, а также на наличие пористости и шероховатости.

Различают следующие стадии в состоянии цвета коронки:

- коронка не отличается от окружающих зубов ни по цвету, ни по прозрачности;
- есть несоответствие в цвете или прозрачности, но в пределах обычной их variability;

- несоответствие в цвете или прозрачности выходит за пределы нормальных колебаний цвета зубов.

Краевое прилегание коронки в области границы препарирования (шейки) определяют с помощью острого зонда. Нарушение краевого прилегания приводит к обнажению дентина и проникновению между коронкой и зубом слюны, бактерий, пищевых остатков и т.д. Все это способствует повреждению твердых тканей зуба и создает потенциальную опасность для развития рецидивного кариеса, а затем пульпита.

Каждый из указанных выше критериев имеет несколько стадий (состояний).

Анатомическую форму коронки определяют (оценивают) визуально. При необходимости используют стоматологическое зеркало. Нарушение формы коронки может быть связано с такими свойствами материала, как стираемость, а также раскол или поломка.

При изучении анатомической формы следует различать следующие стадии:

- коронка сохраняет свою первоначальную форму;
- форма коронки изменилась, например откололась часть коронки, но убыль материала не так значительна, чтобы обнажился фиксирующий материал или металлический каркас;
- существенная убыль материала с обнажением фиксирующего материала или металлического каркаса (поломка и откол коронки). Соответствие цвета коронки цвету соседних зубов определяют визуально при естественном освещении, находясь в полуметре от пациента, что соответствует обычной дистанции при разговоре. Цветовую оценку коронок точнее проводить на передних зубах. Коронку на жевательных зубах осматривают с помощью стоматологического зеркала.

Изменение коронки в цвете указывает на химические процессы, происходящие в материале, а также на наличие пористости и шероховатости.

Различают следующие стадии в состоянии цвета коронки:

- коронка не отличается от окружающих зубов ни по цвету, ни по прозрачности;
- есть несоответствие в цвете или прозрачности, но в пределах обычной их variability;
- несоответствие в цвете или прозрачности выходит за пределы нормальных колебаний цвета зубов.

Керамическая коронка - протез, который служит для восстановления формы и функции коронковой части зуба, изготовленный путем обжига стоматологической керамической (фарфоровой, ситалловой) массы. С помощью керамических коронок можно полностью восстановить форму и функцию коронковой части зуба. Коронки из керамических материалов обладают рядом преимуществ по сравнению с другими искусственными коронками (металлическими, полимерными). Они имеют естественный и стабильный цвет, поскольку показатели отражения света керамики (фарфора, ситаллов) и эмали зуба очень схожие. Это свойство обусловлено тем, что керамическая коронка фактически состоит из тех же слоев, что и естественная, и эти слои близки по многим показателям к естественным (эмали, дентина). Керамические коронки обладают идеальной биосовместимостью с окружающими тканями и не влияют на биохимические процессы в полости рта. Керамика не набухает, непроницаема для микроорганизмов и не вызывает аллергических реакций. Ее идеально глазурованная поверхность не способствует образованию бактериальной бляшки в придесневой зоне. На ее гладкой поверхности практически не задерживаются пищевые продукты и не образуется зубная бляшка, что улучшает гигиенические условия в полости рта. Однако изготовление указанных протезов - довольно сложный процесс,

требующий особого подхода и высокой точности на всех этапах протезирования, а также специального комплекса инструментов, материалов и оборудования.

Показания и противопоказания к протезированию керамическими коронками

Керамические коронки в настоящее время широко применяют в ортопедической стоматологии.

Основные показания к их применению:

- разрушение или травматический отлом значительной части коронки зуба, когда невозможно его восстановить с помощью пломбировочного или композиционного материала, а также вкладки;
- аномалии развития и некариозные поражения твердых тканей зубов;
- аномалии развития и положения передних зубов, когда невозможно ортодонтическое лечение;
- эстетический дефект коронки естественного зуба (изменение цвета, потеря блеска и др.);
- неправильно установленные у пациента искусственные коронки.

Изготовление фарфоровых коронок требует определенных условий, а порой и длительной предварительной подготовки. Для применения фарфоровых коронок имеются абсолютные и относительные противопоказания.

Абсолютные противопоказания к применению керамических коронок:

- зубы с живой пульпой у детей и подростков;
- пародонтит тяжелой формы у опорных зубов или зубов-антагонистов.

Первое противопоказание, касающееся зубов с живой пульпой у детей и подростков, основано на необходимости большого объема препарирования

(около 1,5 мм) твердых тканей зубов с риском травм или вскрытия пульпы зуба. Это обусловлено большими размерами полости зуба в этом возрасте и, соответственно, близким ее расположением к зубной поверхности. Второе противопоказание связано с тем, что фарфор имеет большую твердость и практически не истирается, что может вызвать функциональную перегрузку пародонта опорных зубов или их антагонистов и усугубить течение патологического процесса.

Применение керамических коронок ограничено некоторыми относительными противопоказаниями. Так, применение указанных протезов нежелательно:

- при патологическом стирании твердых тканей зубов;
- парафункциях жевательных мышц (бруксизме);
- аномалиях прикуса с глубоким резцовым перекрытием;
- наличии зубов с витальной пульпой и широкой полостью зуба.

Эти противопоказания относительны, поскольку после соответствующей ортопедической (ортодонтической) подготовки зубочелюстной системы и восстановления (по показаниям) межокклюзионной высоты можно создать условия для протезирования с применением керамических коронок.

Таким образом, определение показаний к изготовлению керамических коронок основано на тщательном предварительном изучении зубочелюстной системы с применением общих и специальных методов исследования и проведением в некоторых случаях предварительной подготовки зубочелюстной системы.

Краевое прилегание коронки в области границы препарирования (шейки) определяют с помощью острого зонда. Нарушение краевого прилегания

приводит к обнажению дентина и проникновению между коронкой и зубом слюны, бактерий, пищевых остатков и т.д. Все это способствует повреждению твердых тканей зуба и создает потенциальную опасность для развития рецидивного кариеса, а затем пульпита.

Препарирование проводят с учетом топографии полости зуба (рентгенконтроль) и зон безопасности.

Особенности препарирования зубов под МК:

- расширенное препарирование, конвергенция апроксимальных стенок коронки, формирование пришеечного уступа с углом в 135 градусов. При изготовлении МК коронки слой сошлифовываемых твердых тканей зубов не должен быть более 1.5-2.0 мм. Такая глубина препарирования позволяет обеспечить достаточную прочность конструкции зубного протеза и не нарушает окклюзионные взаимоотношения зубов и зубных рядов. Различные техники препарирования под МК коронку предполагает разную последовательность проведения этапов, но во всех случаях, во избежание чрезмерного снятия твердых тканей, сошлифовывание проводят дозированно. Манипуляции проводят правильно подобранными, хорошо центрированными алмазными абразивными инструментами, при хорошем освещении операционного поля, бормашиной с высокой частотой оборотов, при полноценном воздушно-водяном охлаждении.

1 ЭТАП. Сошлифовывание твердых тканей с проксимальных поверхностей (сепарация) проводят турбинной машиной с помощью тонкой цилиндрической алмазной головки, диаметр которой меньше уступа. Для защиты соседнего зуба между ним и препарлируемым зубом вводят металлическую сепарационную полоску. На этом этапе, кроме разделения двух рядом стоящих зубов, создают предварительный уступ под углом 90 градусов шириной 0,5- 0,7 мм., который не доводится до уровня десны на 0,3 мм.

2 ЭТАП. Препарирование режущего края (укорочение зубов). Резцы укорачивают на 1.5-2 мм (1/ 4 высоты коронки, режущий край зубов при

ортогнатическом прикусе скашивают в оральном направлении под углом 45 градусов к продольной оси зуба. Для обработки жевательной поверхности боковых зубов используют специальные бочкообразные или колесовидные алмазные головки. Разобшение препарированного моляра или премоляра с зубами антагонистами должно обеспечить возможность расположения на окклюзионной поверхности слоя металла и керамического покрытия. Исходя из этого величина свободного пространства в этих зонах должна быть не менее 1.5-2 мм. При этом сохраняют рельеф жевательной поверхности, что достигается последовательным разобшением бугорков и углублением фиссур. По достижении необходимого разобшения все острые грани культи, образовавшиеся в результате препарирования, тщательно округляют алмазными головками.

3 ЭТАП. Препарирование вестибулярной и оральной поверхностей коронки зуба проводят алмазными или фасонными головками различных размеров и форм. При выполнении данного этапа препарирования направление абразивного инструмента должно быть параллельно оси зуба. Манипуляцию проводят следующим образом: алмазной головкой, имеющей форму обратного конуса, вдоль десневого края формируют бороздку, не доходя до десны 0,3-0,5 мм. Глубина бороздки у центральных резцов ВЧ и клыков обеих челюстей- 1 мм., у боковых резцов ВЧ- 0,7 мм, у резцов НЧ- 0,3-0,5 мм. Затем цилиндрической алмазной головкой сошлифовывают твердые ткани на вестибулярной и оральной поверхностях зуба от сформированной бороздки до режущего края или жевательной поверхности. В области режущего края или жевательной поверхности и прилегающей к ним трети коронки зуба с вестибулярной поверхности формируют скос, придающий культе зуба оральное направление. Это обеспечит условие для утолщения облицовочного слоя керамики в данном участке. Иссечение тканей зуба с оральной поверхности верхних передних зубов проводят экономно, в максимально щадящем режиме с

сохранением анатомической формы шейки и небного бугорка, что необходимо для фиксации будущей конструкции.

4 ЭТАП. Окончательное препарирование с формированием соответствующего уступа на заданном уровне. Уступ, образующийся на месте придесневого желобка после препарирования вестибулярной поверхности, с помощью алмазной головки соединяют с уступами на контактных поверхностях. Уступу придают требуемую форму торпедовидной, пламевидной и другими алмазными головками. После препарирования уступа на уровне десны, если это диктуется клиническими условиями, его погружают под десну. Формирование уступа на заключительных стадиях проводят на малых оборотах бормашины

5 ЭТАП. Формирование придесневого уступа и окончательная обработка культи зуба. Граница препарирования уступа должна соответствовать контурам десны, в аппроксимальных областях, поднимаясь в сторону режущего края. Во время удаления неровностей в области щечно-аппроксимальных углов придесневого уступа необходимо соблюдать осторожность во избежание погружения уступа до уровня границы препарирования на вестибулярной поверхности зуба. В противном случае можно сильно травмировать межзубной сосочек, нарушить прикрепление десны в этой области. В процессе препарирования уступа ткани десны должны быть полностью защищены от повреждений. При механическом повреждении тканей десны могут возникнуть проблемы при получении оттиска. Кроме того, травма может вызвать рецессию (смещении) десны после заживления, вследствие которой обнажается край искусственной коронки. Для защиты десны на этом этапе используют ретракционную нить, которую размещают в десневой бороздке с целью смещения десны от поверхности во время формирования уступа. На завершающем этапе препарирования твердых тканей зубов необходимо применение финирующих инструментов, а сама операция финирирования должна стать обязательным элементом методики препарирования как условие для

достижения оптимального краевого прилегания. На этапе финишной обработки культи зуба для зглаживания острых углов и неровностей стенок на препарированных поверхностях используют тонкие алмазные головки, твердосплавные боры или диски из наждачной бумаги. Этими же инструментами закругляются углы режущего края и углы контактных поверхностей. По окончании сошлифовывания тканей зуба проводят контроль качества препарирования: отсутствие неровностей, углублений на вертикальных поверхностях коронок зубов и в области уступа. Установлено, что состояние поверхности препарированного зуба имеет большое значение для соответствия края искусственной коронки, культи зуба и маргинального пародонта. Чем более гладкая поверхность культи зуба, тем меньше вероятность скопления зубных отложений и тем качественный общий результат лечения. По завершении работы проводят контроль глубины иссечения твердых тканей зуба с помощью силиконового шаблона, полученного до препарирования зуба.

Критерии, по которым определяется, правильно ли подготовлен под МК коронку:

1. Культия зуба должна быть уменьшенной репродукцией коронки зуба с сохранением присущей ему анатомической формы до препарирования.
2. Коническая форма культи с углом конвергенции контактных поверхностей 5-10 градусов для передних зубов, 8-10 градусов для боковых (чем больше высота коронки, тем большим может угол конвергенции)
3. Наличие по всей окружности зуба уступа шириной 0,5-1.5 мм. На уровне, над или под десной.
4. Разобщение подготовленного зуба с антагонистами при различных окклюзиях должно быть не менее 1,5—2 мм для обеспечения возможности изготовления конструкции удовлетворительной прочности.

5. Высота культи зуба должна обеспечить возможность удовлетворительной фиксации искусственной коронки. На препарированный зуб изготавливают временную коронку.

Учитывая современную практику МК протезирования с целью профилактики осложнений в отдаленные сроки и повышения прецизионности коронок целесообразно получать оттиски на втором клинич. Этапе через 3-5 суток после препарирования. Перед получением рабочего оттиска проводят процедуру раскрытия зубодесневой бороздки для отображения придесневого уступа. Для ретракции десны используют фармакомеханический способ с применением ретракционных нитей, бумажных колец с пропиткой, которые вводят в зубодесневую бороздку на 10 минут. Для изготовления МК коронки оттиски получают с обеих челюстей: рабочий и вспомогательный. Рабочий оттиск должен максимально отображать рельеф протезного ложа и передавать мельчайшие детали взаимоотношения культи препарированного зуба и десны. Максимально высокой степенью точности характеризуются двухслойные (двухфазные) оттиски. Для получения которых используют эластомарные материалы, например А-силиконовые массы разной вязкости- базовую и корригирующую. Двухфазный оттиск получают одно – или двухэтапной техникой. После соответствующей обработки и дезинфекции оттиски передают в зуботехническую лабораторию, а на препарированный зуб фиксируют предварительно изготовленную провизорную коронку

В зависимости от наличия или отсутствия временных виниров существует два варианта лабораторного изготовления виниров. –

Первый вариант

1-й клинический этап. Получение оттисков для воскового моделирования и фотографирование формы зубного ряда.

1-й лабораторный этап. Восковое моделирование, изготовление силиконовых шаблонов.

2-й клинический этап. Изготовление посредством силиконовых шаблонов в полости рта пациента акриловых макетов виниров, полученных по объёму и форме восковых конструкций. Согласование с пациентом формы виниров.

3-й клинический этап. Препарирование зубов под виниры под контролем силиконовых шаблонов. Получение оттисков. Изготовление и фиксация временных виниров.

2-й лабораторный этап. Изготовление постоянных виниров в зуботехнической лаборатории.

4-й клинический этап. Фиксация постоянных виниров в полости рта.

— Второй вариант

1-й клинический этап. Получение оттисков для воскового моделирования и фотографирование формы зубного ряда.

1-й лабораторный этап. Восковое моделирование, изготовление силиконовых шаблонов

2-й клинический этап. Изготовление посредством силиконовых шаблонов в полости рта пациента акриловых виниров, полученных по объёму восковых макетов. Согласование с пациентом формы виниров.

3-й клинический этап. Препарирование зубов под виниры под контролем силиконовых шаблонов. Получение оттисков. Изготовление и фиксация временных виниров.

2-й лабораторный этап. Изготовление временных лабораторных виниров

4-й клинический этап. Фиксация временных лабораторных виниров, дентальное фото, обсуждение особенностей постоянных конструкций, получение оттисков с временными винирами.

3-й лабораторный этап. Изготовление постоянных виниров в зуботехнической лаборатории.

5-й клинический этап. Фиксация постоянных виниров в полости рта.

Конструкционные материалы и методики изготовления виниров

В настоящее время существует огромное множество конструкционных материалов для виниров. Для снижения лабораторных расходов можно использовать различные композиционные материалы. По многочисленным клиническим данным, виниры из композитов недолговечны. Кроме того, благодаря высокой вязкости, свойственной дентину зубов, а также различиям КТР композитных материалов и твёрдых тканей зубов, композитные виниры не могут имитировать эмалевый слой зуба. Именно поэтому большинство специалистов используют керамические материалы, так как они способны придать восстанавливаемым зубам необходимую жесткость. Для чёткого представления способов изготовления виниров целесообразно классифицировать керамические материалы именно по методу их обработки. Условно выделяют четыре группы керамических материалов для изготовления виниров.

- Наборы порошок–жидкость. Их используют в технологии послойного нанесения керамики.
- Материалы для прессования.
- Керамика для шликерного литья.
- Блоки и формы для фрезерования.

Керамика порошок–жидкость для послойного нанесения

Данные наборы используют для изготовления керамических виниров методом послойного нанесения материала на огнеупорную модель препарированного зуба или на колпачок, изготовленный из платиновой фольги по форме препарированного зуба. В данной методике применяют традиционную полевошпатную керамику с различными КТР и прочностными характеристиками, приближенными к прочности эмали.

Существуют два варианта изготовления винира из полевошпатной керамики — на огнеупорной модели и на платиновой фольге.

Изготовление винира на огнеупорной модели

При этой методике керамические массы наносят на модели зубов, изготовленные из огнеупорного фосфатного материала.

В данном случае не требуется сложного оборудования. Зубной техник изготавливает гипсовую модель Геллера с вынимающимися моделями зубов.

В зависимости от наличия или отсутствия временных виниров существует два варианта лабораторного изготовления виниров. –

Первый вариант

1-й клинический этап. Получение оттисков для воскового моделирования и фотографирование формы зубного ряда.

1-й лабораторный этап. Восковое моделирование, изготовление силиконовых шаблонов.

2-й клинический этап. Изготовление посредством силиконовых шаблонов в полости рта пациента акриловых макетов виниров, полученных по объёму и форме восковых конструкций. Согласование с пациентом формы виниров.

3-й клинический этап. Препарирование зубов под виниры под контролем силиконовых шаблонов. Получение оттисков. Изготовление и фиксация временных виниров.

2-й лабораторный этап. Изготовление постоянных виниров в зуботехнической лаборатории.

4-й клинический этап. Фиксация постоянных виниров в полости рта.

— Второй вариант

1-й клинический этап. Получение оттисков для воскового моделирования и фотографирование формы зубного ряда.

1-й лабораторный этап. Восковое моделирование, изготовление силиконовых шаблонов

2-й клинический этап. Изготовление посредством силиконовых шаблонов в полости рта пациента акриловых виниров, полученных по объёму восковых макетов. Согласование с пациентом формы виниров.

3-й клинический этап. Препарирование зубов под виниры под контролем силиконовых шаблонов. Получение оттисков. Изготовление и фиксация временных виниров.

2-й лабораторный этап. Изготовление временных лабораторных виниров

4-й клинический этап. Фиксация временных лабораторных виниров, дентальное фото, обсуждение особенностей постоянных конструкций, получение оттисков с временными винирами

3-й лабораторный этап. Изготовление постоянных виниров в зуботехнической лаборатории.

5-й клинический этап. Фиксация постоянных виниров в полости рта.

Конструкционные материалы и методики изготовления виниров

В настоящее время существует огромное множество конструкционных материалов для виниров. Для снижения лабораторных расходов можно использовать различные композиционные материалы. По многочисленным клиническим данным, виниры из композитов недолговечны. Кроме того, благодаря высокой вязкости, свойственной дентину зубов, а также различиям КТР композитных материалов и твёрдых тканей зубов, композитные виниры не могут имитировать эмалевый слой зуба. Именно поэтому большинство специалистов используют керамические материалы, так как они способны придать восстанавливаемым зубам необходимую жесткость. Для чёткого представления способов изготовления виниров целесообразно классифицировать керамические материалы именно по методу их обработки. Условно выделяют четыре группы керамических материалов для изготовления виниров.

- Наборы порошок–жидкость. Их используют в технологии послойного нанесения керамики.
- Материалы для прессования.
- Керамика для шликерного литья.

– Блоки и формы для фрезерования.

Керамика порошок–жидкость для послойного нанесения

Данные наборы используют для изготовления керамических виниров методом послойного нанесения материала на огнеупорную модель препарированного зуба или на колпачок, изготовленный из платиновой фольги по форме препарированного зуба. В данной методике применяют традиционную полевошпатную керамику с различными КТР и прочностными характеристиками, приближенными к прочности эмали.

Существуют два варианта изготовления винира из полевошпатной керамики — на огнеупорной модели и на платиновой фольге.

Изготовление винира на огнеупорной модели

При этой методике керамические массы наносят на модели зубов, изготовленные из огнеупорного фосфатного материала.

В данном случае не требуется сложного оборудования. Зубной техник изготавливает гипсовую модель Геллера с вынимающимися моделями зубов.

Последовательность клиникалабораторных этапов изготовления цельнокерамических конструкций методом литья или инъекционного прессования. Инъекционное прессование - сложный технологический процесс изготовления керамических конструкций, основанный на заполнении предварительно подготовленной огнеупорной формы, при очень высокой температуре и под действием избыточного давления производится литьё расплавленного керамического блока в огнеупорную форму. Для изготовления цельнокерамических конструкций по технологии прессования применяют стеклокерамические заготовки в виде монокромных керамических таблеток, которые поставляют только в нескольких цветовых оттенках. Именно поэтому готовые керамические конструкции необходимо окрашивать, придавая им соответствующий цвет, или придавать литым заготовкам несколько меньшие размеры, компенсируя нанесением керамической массы требуемого цвета с последующим обжигом в печи. Методика прессования упрощает процесс

изготовления цельнокерамических конструкций и характеризуется хорошей точностью и краевым прилеганием. В клинической практике цельнокерамические конструкции отличаются высокой прочностью, поэтому их можно использовать для восстановления как передней, так и боковой группы зубов.

Показания к применению технологии инъекционного прессования - Вкладки, виниры, коронки. Одиночные коронки на имплантаты. Мостовидные протезы до 3 единиц на передние зубы. Мостовидные протезы до 3 единиц с дистальной опорой до второго премоляра. Мостовидные протезы до 3 единиц с опорой на имплантаты (установленные до области проекции второго премоляра в качестве дистальной опоры). Первичные телескопические коронки.

Противопоказания к применению технологии инъекционного прессования Изготовление мостовидного протеза, опирающегося на отсутствующий моляр. Изготовление мостовидных протезов протяженностью 4 единицы и более. Изготовление мостовидных протезов с опорой на вкладки. Глубокое поддесневое препарирование. Бруксизм. Изготовление консольных протезов.

Залог успешного изготовления цельнокерамических конструкций методом прессования - строгое соблюдение рекомендаций и инструкций заводов-производителей материалов и оборудования.

Требования к препарированным зубам под керамические конструкции. Границы препарирования не должны находиться в области режущего края, окклюзионных контактов или фасеток стирания. Препарирование зубов под виниры осуществляют в пределах эмали с сохранением межзубных контактов. –Препарирование зубов под коронки осуществляют равномерным уменьшением анатомической формы зуба, учитывая минимальную толщину протеза. Препарируют циркулярный уступ со сглаженным внутренним углом или закругленный уступ в скос под углом 10–30°. Ширина кругового уступа должна составлять около 1 мм. Окклюзионное разобщение должно составлять

примерно 1,5 мм. Для передних зубов препарирование твёрдых тканей с оральной и вестибулярной поверхностей осуществляют в среднем на 1,2 мм. Максимально допустимая ширина промежуточной части мостовидного протеза индивидуальна для каждого пациента и зависит от положения, размера и состояния опорных зубов. Измерение ширины промежуточной части проводят на зубах, не препарированных под опорные коронки. В области передних зубов ширина промежуточной части не должна превышать 11 мм, а в области премоляров (от клыка до второго премоляра) - 9 мм.

Изготовление протезов из керамики методом литья с последующим окрашиванием и глазурованием

1. Моделирование

По предварительно полученным оттискам изготавливают разборную гипсовую и вспомогательную модели. Разборные модели загипсовывают в артикулятор. Подготовку гипсового блока начинают с укрепления его поверхности. Для этого на поверхность блока наносят тонкий слой запечатающей жидкости (силер). Далее наносят компенсационный лак для компенсации расширения паковочной массы. Компенсационный лак наносят в два слоя для изготовления виниров и одиночных коронок, не более 1 мм от границы препарирования, толщиной 9–11 мкм на слой. Два слоя также наносят в области промежуточной части мостовидного протеза. Дополнительный слой (третий) наносят на проксимальные поверхности опорных зубов (со стороны промежуточной части) во избежание их случайного травмирования. Для техники окрашивания восковое моделирование проводят в полную анатомическую форму органическим беззольным воском. Требования к моделированию – Соблюдение предусмотренной толщины стенок будущих коронок. – Аккуратное моделирование в области уступа. – Моделирование с избытком отрицательно влияет на качество припасовки, поскольку окончательный обжиг с красителями и глазурью приводит к увеличению объёма протеза. – Оклюзионные поверхности должны быть хорошо проработаны в воске.

2. Установка литников

Литниковые каналы устанавливают в самой массивной части восковой заготовки и в направлении потока керамики, что необходимо для обеспечения беспрепятственного перемещения вязкого керамического материала. Общая длина литника с объектом не должна превышать 15–16 мм, а точки присоединения литников должны быть закругленной формы и под углом 45–60° к плоскости будущей отливки. Существуют муфели двух размеров: из расчёта на 100 г и на 200 г порошка. Размер муфеля выбирают в зависимости от количества керамических единиц, пакуемых одновременно. Мостовидные протезы следует прессовать в муфеле 200 г. Полученную литниковую систему с восковыми моделями протезов взвешивают для точного подбора необходимого объёма муфеля: – если масса восковой заготовки не превышает 0,75 г, используют муфель объёмом 100–200 г; – если масса восковой заготовки превышает 0,75 г, объём муфеля составляет 200 г. Литниковую систему устанавливают с восковой репродукцией на цоколь и закрепляют воском. На цоколь осторожно устанавливают силиконовое кольцо и проверяют плотность его прилегания. Полученную опоку заполняют паковочной массой медленно и тщательно до маркировки, устанавливают ограничитель вращательным движением и оставляют до полного затвердевания паковочной массы. Существуют паковочные массы длительного схватывания, которые можно оставить, например, на ночь и использовать на следующий день. Паковочные массы быстрой кристаллизации необходимо использовать в течение рабочего дня. После затвердевания опоки аккуратно удаляют цоколь и ограничитель и осторожно выдавливают саму опоку из силиконового кольца. Далее удаляют неровности на нижней поверхности опоки гипсовым ножом, после чего опоку устанавливают в муфельную печь, прогретую предварительно до 850 °С. Опоку устанавливают под наклоном, в сторону задней стенки, с отверстием внизу для обеспечения выгорания воска.

3. Прессование

Прессовочную печь перед этапом прессования проводят через программу самодиагностики и прогревают. До окончания цикла прогрева опоки подготавливают холодный алюмооксидный плунжер и холодную заготовку прессуемого конструкционного керамического материала желаемого цвета. Выбирают необходимую программу нагрева для процесса прессования. После окончания цикла прогрева опоки холодную заготовку керамического материала устанавливают в её основание скруглённым краем без маркировки внутрь. Холодный плунжер, покрытый порошком, устанавливают поверх заготовки керамического материала. Опоку с помощью щипцов переносят в центр прогретой печи для прессования и запускают соответствующую программу для прессования.

4. Распаковка

Опоку охлаждают при комнатной температуре в течение 60 мин, затем на ней делают разметку длины алюмооксидного плунжера. Эта predetermined точка разлома обеспечивает надежное отделение плунжера и керамического материала. По сделанному надрезу, используя гипсовый нож, разламывают опоку. Предварительную очистку изделия проводят только стеклянной полировочной дробью под давлением 4 атм, окончательную очистку — под давлением 2 атм. При распаковке необходимо держать наконечник пескоструйного аппарата так, чтобы не повредить края отлитой конструкции. Во время прессования на поверхности керамики образуется реакционный слой, который удаляют с помощью жидкости для травления, содержащей менее 1% плавиковой кислоты. Конструкцию выдерживают в ультразвуковой ванне 10–30 мин, затем промывают в проточной воде и высушивают струей воздуха. Производят пескоструйную обработку частицами оксида алюминия (Al_2O_3) размером 100 мкм под давлением 1–2 атм. Неполное удаление реакционного слоя приводит к образованию пор и в дальнейшем — к сколам облицовочной керамики.

Окончательную обработку каркасов начинают с удаления литников мелкозернистым алмазным диском и охлаждения. На рабочей модели проверяют плотность прилегания цельнокерамической литой конструкции. Далее проводят пескоструйную обработку конструкции частицами оксида алюминия (Al_2O_3) и промывание под проточной водой, а непосредственно перед нанесением облицовочного керамического материала — обезжиривание паром.

5. Окрашивание

Для качественного нанесения красителя поверхность керамического протеза увлажняют жидкостью глазури. Сам краситель слегка втирают в поверхность керамики. При необходимости для более интенсивного окрашивания процедуру повторяют. Окрашивание фиссур, бугорков и создание имитации полупрозрачности режущего края производят с помощью красителей, которые наносят в каждом случае индивидуально, после чего проводят обжиг по рекомендуемым фирмой-производителем параметрам. Затем снова на всю поверхность керамической конструкции наносят равномерным слоем глазурь и проводят окончательный обжиг.

Одноэтапный способ окрашивания.

При этом сначала наносят равномерным слоем глазурь на всю поверхность керамического зубного протеза, а затем смешивают порошковые или пастообразные красители с жидкостью для глазури и наносят на те поверхности, где это необходимо, и сразу же размещают протез на сотовом лотке или огнеупорной подушечке для обжига. Обжиг производят по температурным режимам, рекомендуемым для глазури, с выдержкой до 2 мин для достижения желаемого блеска. Готовые протезы проверяют на гипсовой модели в артикуляторе и передают в клинику.

Способ изготовления полных коронок из литевой керамики с последующим восстановлением их формы облицовочными керамическими массами

Для изготовления цельнокерамических каркасов протезов с последующим нанесением облицовочной керамической массы необходима подготовка разборной гипсовой модели, аналогичная ранее описанному методу. На этапе воскового моделирования сначала воссоздают полную анатомическую форму коронок зубов. Для моделирования используют только органический беззольный воск. С полностью отмоделированной заготовки протеза изготавливают силиконовый шаблон. С готовой восковой заготовки снимают слой воска с окклюзионной поверхности (примерно на 1/3 коронки) и проверяют величину зазора с помощью силиконового шаблона, который должен варьировать в пределах 1–3 мм. Подготовка, этап прессования керамики и её распаковка аналогичны ранее описанным этапам. Окончательную обработку каркасов из керамики проводят мелкозернистым алмазным диском с охлаждением, коррекция и шлифование при этом должны быть минимальными. С гипсовой модели удаляют компенсационный лак и аккуратно припасовывают керамический каркас, проводят послойное нанесение керамической массы и воссоздание структуры эмалево-дентинных слоёв зуба, например мамелонов в области режущего края резцов. Обжиг в печи производят по рекомендуемой программе. Далее осторожно проводят пескоструйную обработку каркаса протеза частицами оксида алюминия (Al₂O₃) под давлением 1 атм и промывают в проточной воде. Перед нанесением облицовочного слоя проводят обезжиривание поверхности пароструйным аппаратом. На поверхность цельнокерамической конструкции наносят тонкий слой эмалевой и прозрачной керамических масс с эффектами, соответствующими натуральным цветам естественных зубов. Для достижения равномерного блеска всей поверхности протеза рекомендовано нанести слой глазури и провести окончательный обжиг. С помощью огнеупорных сот или керамических штифтов искусственные коронки удерживают при обжиге в вакуумной печи. Для дополнительного воссоздания анатомической формы и достижения индивидуального эстетичного вида поверхности протеза вновь

применяют облицовочные керамические массы и проводят их обжиг с теми же параметрами. Перед дополнительным нанесением красителей и глазури обязательно проводят обработку поверхности искусственной коронки алмазными абразивами. Для того чтобы керамическая конструкция обладала высоким блеском после глазурования, её полируют силиконовыми дисками и алмазными пастами. Таким образом, изготовление цельнокерамических протезов вышеописанным способом заключается в восковом моделировании полной анатомической формы протеза с последующим срезанием слоя воска с режущего края заготовки, этапом прессования и восстановлением облицовочной керамикой недостающей области режущего края зубов. Этот метод очень эффективен для изготовления высокоэстетичных зубных протезов.

Штифтовой зубом называют несъемный протез, применяемый для возмещения разрушенной коронковой и частично корневой частей зуба и укрепляемый в канале его корня с помощью штифта.

Штифтовой зуб состоит из искусственной коронки или культи и штифта. Последний вводят в канал сохранившегося корня зуба. Он служит одним из основных конструктивных элементов протеза, позволяющим фиксировать этот протез

Предложено множество разных конструкций штифтовых зубов, но обязательные их части - штифт, входящий в корневой канал, и искусственная коронка.

Показание к протезированию штифтовыми зубами - отсутствие коронки зуба, но при этом корень, планируемый в качестве опоры, должен отвечать следующим требованиям:

- корневой канал должен быть хорошо проходимым;
- корень зуба должен быть устойчивым, иметь прочные стенки, чтобы противостоять жевательному давлению, передаваемому через штифт;

- канал должен быть запломбирован в верхушечной части, а периапикальные ткани - лишены признаков хронического воспаления;
- отношение длины корня к длине коронки - не менее 2:1;
- ткани культи корня должны быть твердыми, не иметь признаков поражения кариесом и деминерализации;
- культя зуба должна быть открытой (если она прикрыта десной, проводят гингивэктомию);
- здоровые ткани культи должны возвышаться над уровнем десны или, по крайней мере, находиться на ее уровне.

Протезирование возможно после предварительного консервативного лечения и укрепления зуба и допустимо лишь после его завершения. Корни после резекции их верхушки пригодны для протезирования, если они устойчивы. Подготовку и расширение канала проводят только на глубину вводимого штифта. Длина штифта, вводимого в канал корня, соответствует половине длины корня или больше и не может быть меньше высоты восстановленной коронки зуба.

Противопоказания к протезированию штифтовыми зубами:

- искривление или короткие корни;
- неполноценное пломбирование канала;
- глубокий прикус или глубокое перекрытие;
- глубокое разрушение корня над десной;
- резорбция стенок альвеол в области корня превышает половину длины корня;
- появление патологической подвижности корней после резекции их верхушки или при заболеваниях пародонта; в таком случае штифтовые зубы могут служить лишь основным элементом шинирующей конструкции. Штифтовые зубы, как правило, используют в однокорневых зубах для восстановления

отдельных зубов или в качестве опоры мостовидных конструкций. Штифтовые зубы могут быть стандартными (Логана, Девиса, Бонвиля, Форстера, Стиля) и индивидуальными.

В настоящее время обычно применяют конструкции штифтовых зубов, включающие колпачок или вкладку (по Ричмонду, Ильиной-Маркосян) и культевые коронки (иные штифтовые вкладки).

Подготовка культи и канала корня зависит от конструкции штифтового зуба. Если конструкция штифтового зуба предусматривает сохранение наддесневой части культи корня, то подготовка заключается прежде всего в придании ей такой формы, которая, с одной стороны, не препятствовала бы наложению штифтового зуба, а с другой - обеспечивала бы изготовление высокоэстетичной облицовочной части искусственной коронки.

При изготовлении штифтовых зубов, конструкция которых требует стачивания наддесневой части корня до клинической шейки, поступают следующим образом. Губной край корня стачивают до уровня десны или даже чуть ниже, рассчитывая на маскировку края коронки или колпачка десневым краем; с небной стороны культи корня должна выступать над десной минимум на 1-1,5 мм, что способствует лучшему укреплению коронковой части штифтового зуба

если линия перелома коронки расположена глубоко, при условии сохранения устойчивости корня, следует обратить внимание на состояние десны. В некоторых случаях гиперемированная и отечная десна с признаками гиперплазии, налегающая на культю корня и затрудняющая протезирование, подлежит оперативному удалению - гингивэктомии.

Перед подготовкой корня следует прежде всего тщательно оценить качество пломбирования и состояние периапикальных тканей по данным рентгенографии. Если корень готовится для протезирования заранее, пломбируют лишь его приверхушечную треть. Это облегчает подготовку

остальной части канала под штифт. Если корневой канал запломбирован полностью, начинают удалять пломбировочный материал из его устья шаровидными борами. По мере прохождения канала подбирают боры меньшего диаметра и удаляют пломбировочный материал небольшими порциями. Направляя отраженный зеркалом луч света в корневой канал, освещают залегающее в глубине пятно пломбировочного материала. Оно служит ориентиром для выбора направления бора при расширении корневого канала. Хорошим подспорьем здесь будет рентгенограмма, дающая точное представление о его топографии и ширине. Во избежание перфорации корня расширение канала заканчивают конусовидным фиссурным бором. Ширину, глубину и профиль поперечного сечения подготовленной части канала определяют исходя из толщины стенок корня, общей его длины и выбранной формы штифта. Последний обычно, как и корень, должен иметь конусовидную форму. Профиль же его поперечного сечения следует делать асимметричным, облегчая тем самым припасовку и предупреждая возможное вращение штифта.

Штифт должен заходить в корневой канал примерно на $2/3$ его длины. Следует избегать изготовления укороченного штифта, который может стать причиной раскалывания корня. Кроме того, нужно подготовить канал на глубину вводимого штифта, избегая образования пустот, которые плохо поддаются пломбированию и ослабляют корень. Расширение приверхушечной трети канала тоже может быть причиной раскалывания корня. При узких корневых каналах расширение проводят вначале дрель-борами, а затем - фиссурными. В настоящее время известно несколько конструкций штифтовых зубов: с наружным кольцом, с вкладкой, с надкорневой защитой, стандартный и штифтовой зуб с искусственной культей.

Все большей популярностью начинают пользоваться стандартные заготовки фарфоровых коронок со штифтами различных размеров и расцветок и коронки с набором штифтов к ним. После подготовки культи и канала корня подбирают штифтовой зуб или штифт и нужную коронку, тщательно

припасовывают их к корню, соседним зубам и антагонистам. При выполнении всех требований детали штифтового зуба или всю конструкцию (коронку Логана) укрепляют на корне цементом. Однако припасовка готовой фарфоровой коронки, какой бы тщательной она ни была, не может обеспечить точное прилегание к культе корня. Для устранения этого недостатка Дювель предложил пришлифовывать коронку к культе особым образом, создавая в пришеечной части зуба с оральной стороны место для манжетки-гирлянды. Покрывая воском культю и закрывая им ложе, сформированное с оральной стороны, удастся повысить точность прилегания коронки к культе корня и механическую прочность. После отливки отмоделированных воском участков из металла происходит надежная фиксация штифта в фарфоровой коронке в нужном положении. Одновременно вся конструкция точно прилегает к корню.

Штифтовой зуб с наружным кольцом называют по фамилии автора Ричмонда, предложившего эту конструкцию. Она наиболее целесообразна при тонких стенках корня, поскольку препятствует расколу корня и разрушению цемента в канале. Особенность ее - в применении колпачка, закрывающего культю корня, спаянного со штифтом, расположенным в канале корня. В первоначальной конструкции этого зуба колпачок изготавливали паянием из золота. Сейчас колпачок штампуют. Для полного охвата культи корня колпачком следует иссечь остатки эмали под десневым краем, придав оставшейся части цилиндрическую форму. Для улучшения эстетического эффекта губную сторону культи стачивают до десны, а с оральной - часть корня выступает над десной на 2-3 мм, что будет способствовать более прочному соединению с ним протеза коронки.

Изготовленный колпачок заливают воском или корректирующей силиконовой массой и накладывают на культю зуба для получения отпечатка корневого канала. С внутренней стороны колпачка через отпечаток входа в корневой канал делают отверстие для штифта, который и прикрепляет штифтовой зуб. Штифт может быть изготовлен индивидуально или взят из

набора стандартных заготовок. Размеры штифта выбирают не произвольно, а в соответствии с диаметром корневого канала.

После припасовки колпачка и штифта в канале зуба делают оттиск, по которому получают гипсовую модель. Штифт спаивают на рабочей модели. Затем штифт проверяют в полости рта, где еще раз уточняют плотность прилегания стенок колпачка к культе корня и оценивают положение края колпачка в десневой борозде. Вновь получают оттиски для рабочей и вспомогательной моделей.

На полученную рабочую модель переносят штифт со спаянным колпачком. Искусственную коронку штифтового зуба, как правило, делают комбинированной, применяя для облицовки коронки из фарфора или пластмассы с оральной стороны металлическое крепление. Заканчивают изготовление штифтового зуба укреплением в ложе фасетки из фарфора или пластмассы. Готовую конструкцию припасовывают в полости рта. При этом необходимо уточнить положение краев колпачка в десневой борозде, цвет облицовки и анатомическую форму, отношение искусственной коронки к соседним зубам. Оценивая окклюзионное взаимоотношение, следует обратить внимание на отношение искусственной коронки к антагонистам, поскольку незначительное увеличение межальвеолярной высоты будет расшатывать зуб, особенно при движениях нижней челюсти.

После оценки качества изготовления штифтового зуба проводят медикаментозную обработку канала, обезжиривают, высушивают теплым воздухом, штифт фиксируют цементом.

Кроме описанной, существует еще несколько моделей штифтового зуба Ричмонда. В зарубежной литературе известна, в частности, конструкция Ричмонд-II, которую применяют при неглубокой зубодесневой борозде, когда есть опасность повреждения краем колпачка круговой связки зуба. Эта конструкция лучше в эстетическом отношении.

Кирстен (1980) рекомендует конструкцию зуба Ричмонда с литым колпачком при разрушенной коронке зуба в сочетании с горизонтальным переломом корня в пришеечной части.

В качестве временных протезов используют пластмассовые коронки со штифтом. Остальные конструкции применяют редко, поскольку на смену пришли искусственные коронки на искусственных культях.

Протезирование литыми штифтовыми вкладками

При значительном разрушении или отсутствии коронки анатомическую форму можно восстановить с помощью литых штифтовых культевых вкладок, которые после укрепления покрывают коронками. Система состоит из двух самостоятельных частей - литой штифтовой вкладки и покрывающей ее коронки с облицовкой металлической или жакетной коронкой. Она имеет следующие преимущества перед всеми видами штифтовых зубов:

- коронку при изменении ее цвета, повреждениях облицовки можно легко снять и заменить без удаления штифта;
- можно использовать корни, которые находятся ниже уровня десны, без гингивэктомии;
- при удалении рядом стоящего зуба наружную коронку можно снять, а культю использовать для опоры мостовидного протеза;
- можно изготовить штифт, точно повторяющий форму подготовленного канала, что обеспечивает наружную фиксацию протеза;
- позволяет протезировать мостовидными протезами дефекты, ограниченные корнями, поскольку при непараллельности корневых каналов и штифтов можно наложить мостовидный протез за счет параллельности стенок культей;
- для сокращения числа посещений можно получить оттиск после моделировки полимерной или восковой композиции культи.

Показания к применению литых штифтовых вкладок:

- значительные дефекты коронок зубов, которые нельзя восстановить пломбами или вкладками;
- повышенное стирание твердых тканей зубов;
- аномалии положения передних зубов у взрослых, когда невозможно провести ортодонтическое лечение;
- укрепление опорного зуба, который не в состоянии выдержать функциональную нагрузку после покрывной конструкции.

Противопоказания к применению литых штифтовых вкладок:

- подвижность зуба III степени, а в некоторых случаях и II степени, вследствие развития патологического процесса;
- недостаточная длина корня зуба для формирования полноценной штифтовой части вкладки;
- зубы, ранее подвергавшиеся резекции верхушек корней;
- зубы с искривленными и непроходимыми корнями.

Создание литой штифтовой вкладки выполняют в следующей последовательности:

- обследование пациента и определение показаний;
- подготовка зуба и корневого канала;
- моделирование литой штифтовой вкладки;
- перевод восковой или полимерной конструкции в металл;
- механическая обработка;
- припасовка и фиксация штифтовой вкладки на цемент;
- изготовление покрывной конструкции.

Прямой способ изготовления литой штифтовой вкладки

После подготовки корня приступают к моделированию литой штифтовой вкладки. Подготовленный под культю корень изолируют ватным тампоном от слюны. Полость корня освобождают от опилок струей воздуха, затем стенки ее увлажняют отжатой ватной турундой. Хорошо зарекомендовал себя для этой цели воск «Лавакс». Палочкам моделировочного воска, разогретым до пластического состояния, придают копьевидную форму. Подготовленные таким образом палочки моделировочного воска вводят под давлением в канал зуба, излишки срезают на уровне окклюзионной поверхности соседних зубов. Затем моделируют искусственную культю, создавая при этом форму, которую должен иметь опорный зуб после препарирования под соответствующую коронку. Завершив моделирование, по оси зуба вводят на 1-2 мм разогретый металлический штифт длиной около 1 см, который после укрепления нужно охладить струей холодной воды. Восковую композицию удаляют щипцами за тыльную часть металлического штифта, усилиями, направленными по оси зуба. Литую штифтовую конструкцию можно моделировать из быстро-твердеющей беззольной пластмассы. После подготовки твердых тканей зуба из пластмассы формируют штифтовую часть (меньшего диаметра, чем канал зуба) как армирующий элемент штифта. Затем готовят культевую часть, соблюдая все принципы прямого метода моделирования.

Далее следует процесс перевода восковой или полимерной композиции в металл. После литья штифтовую вкладку без механической обработки передают в клинику для припасовки. В клинике врач проводит механическую обработку культи со штифтом и фиксирует в корневом канале цементом. При этом важно строго соблюдать необходимые правила. Нужно тщательно обезжирить, продезинфицировать, просушить канал корня и лишь затем с помощью каналонаполнителя ввести цемент в канал. На штифт и часть культи, обращенную к корню, наносят цемент и вкладку вводят в канал, плотно прижимая к опорному зубу до затвердевания цемента.

Обратный способ изготовления литой штифтовой вкладки

Обратный способ изготовления литой штифтовой вкладки предусматривает получение оттиска с поверхности корня и корневого канала - получают двухслойный оттиск. Желательно одномоментно. Изготавливают огнеупорную модель. На модели из воска или полимерного материала моделируют искусственную культю, а затем ее отливают из металла.

Протезирование частичными коронками

Частичными коронками называют небольшой протез, покрывающий естественный зуб с фронтальной, оральной, апроксимальной и жевательной поверхностями передних и боковых зубов. Вестибулярная сторона коронки зуба остается открытой, поскольку коронка покрывает невидимые части.

Литую штифтовую конструкцию можно моделировать из быстро-твердеющей беззольной пластмассы. После подготовки твердых тканей зуба из пластмассы формируют штифтовую часть (меньшего диаметра, чем канал зуба) как армирующий элемент штифта. Затем готовят культевую часть, соблюдая все принципы прямого метода моделирования.

Далее следует процесс перевода восковой или полимерной композиции в металл. После литья штифтовую вкладку без механической обработки передают в клинику для припасовки. В клинике врач проводит механическую обработку культи со штифтом и фиксирует в корневом канале цементом. При этом важно строго соблюдать необходимые правила. Нужно тщательно обезжирить, продезинфицировать, просушить канал корня и лишь затем с помощью каналонаполнителя ввести цемент в канал. На штифт и часть культи, обращенную к корню, наносят цемент и вкладку вводят в канал, плотно прижимая к опорному зубу до затвердевания цемента.

Обратный способ изготовления литой штифтовой вкладки

Обратный способ изготовления литой штифтовой вкладки предусматривает получение оттиска с поверхности корня и корневого канала - получают двухслойный оттиск. Желательно одномоментно. Изготавливают

огнеупорную модель. На модели из воска или полимерного материала моделируют искусственную культю, а затем ее отливают из металла.

Протезирование частичными коронками

Частичными коронками называют небольшой протез, покрывающий естественный зуб с фронтальной, оральной, апроксимальной и жевательной поверхностями передних и боковых зубов. Вестибулярная сторона коронки зуба остается открытой, поскольку коронка покрывает невидимые части.

астичные трехчетвертные коронки на передние зубы

Первую частичную (трехчетвертную) коронку на передние зубы изготовил Кармайкл (*Carmichael*) из проволоки, фольги и припоя еще до внедрения технологий точного литья металлов. В соответствии с его методикой фольгу сжимали вокруг препарированной культи зуба, а в проксимальные проточки вводили иридиево-платиновую скобу, которая формировала каркас реставрации. Проволочный каркас и фольгу склеивали воском, выводили из полости рта и гипсовали. На фольгу наносили припой, расправляли и распределяли по поверхности. С такого простого метода началось распространение частичных коронок для восстановления зубов передней группы. В течение многих лет эта технология была единственным методом создания эстетичной опоры мостовидных протезов.

Используемая сегодня методика препарирования зуба под частичную трехчетвертную коронку - прямая наследница первого способа изготовления коронки. В последнее время частичные коронки уже не столь популярны. Полные коронки с эстетической облицовкой заменили трехчетвертные в ситуации, когда от реставрации требуются большая ретенция и устойчивость. Некачественно изготовленные трехчетвертные коронки с неэстетично выступающими золотыми краями, зачастую слишком широкими без особой необходимости, создали этим реставрациям плохую репутацию и среди пациентов, и среди стоматологов. И благодаря простоте препарирования зуба

под полную металлическую коронку фронтальные частичные коронки практически вышли из употребления.

Металлокерамические реставрации произвели революцию в стоматологии благодаря высокой прочности и эстетичности, выгодно отличающим их от других видов полных коронок. Несомненно, существует множество ситуаций, когда металлокерамические коронки будут вариантом выбора, например, в случае кариеса и исходной реставрации на вестибулярной поверхности либо режущем крае зуба, а также при значительном разрушении коронки зуба. Кроме того, металлические коронки применяют при выраженном стойком изменении цвета зуба, недостаточной высоте зубов, служащих опорой мостовидному протезу. Однако при этом в жертву эстетическому результату зачастую приносят интактные передние зубы, несмотря на возможность изготовления более щадящих частичных коронок. Между тем с помощью керамики крайне сложно добиться идеального внешнего вида и контура реставрации, а придать керамике текстуру эмали естественного зуба практически невозможно, поэтому всегда следует соблюдать принцип «сохранение твердых тканей зуба - превыше всего».

ГЛАВА 2 Компьютерное протезирование

2.1. CAD/CAM. Преимущества и недостатки компьютерного протезирования. Клинико-лабораторные этапы протезирования

При помощи CAD/CAM можно создать не только несъемные конструкции: цельнокерамические, металлические, – но и коронки, вкладки (inlay, onlay), виниры, индивидуальные абатменты, мостовидные протезы, аттачменты, культевые вкладки, хирургические шаблоны. После чего врач-стоматолог непосредственно может приступить к созданию ортопедической конструкции по технологии CAD/CAM, которая состоит из следующих этапов:

1. Сканирование. Сбор данных о рельефе поверхности протезного ложа специальным устройством. Оцифрованные данные сохраняются в формате STL (stereolithography-формат файла, используемый для хранения трёхмерных моделей объектов).
2. Моделирование. Получив со сканера оцифрованную информацию о рельефе поверхности, зубной техник моделирует конструкции на экране монитора исходя из клинической ситуации. (этап CAD)
3. Программирование обработки. Непосредственное изготовление самого зубного протеза на основе определённого набора команд, выработанных системой. (этап CAM)
4. Обработка реставрации на фрезерном станке с ЧПУ. Создается трёхмерная модель, ранее созданная на компьютере.
5. Термическая обработка (агломерация). Подвергаются модели, созданные из диоксида циркония.

С целью получения оптического оттиска с препарированного зуба применяют внутриротовые камеры, предназначенные для получения информации непосредственно из полости рта, что позволяет исключить этапы снятия оттиска и отливки модели. Перед снятием оптического оттиска на необходимый сегмент наносят водный раствор полисорбата и с помощью пистолета вода-воздух воздушной струей распределяют его тонким слоем, после чего на стенки полости и прилегающие поверхности соседних зубов наносят тонкий однородный слой порошка TiO_2 , который служит антибликовым покрытием. После оценивают качество полученного оптического оттиска и всю информацию о геометрических размерах объекта переводят в систему координат для дальнейшей обработки с помощью компьютерной программы. Следующий этап изготовления CAD/CAM-

реставраций – моделирование анатомической формы зуба на основе стандартных форм зубов или индивидуально созданных моделей исходной ситуации до разрушения или препарирования, либо симметрично расположенного зуба с использованием функции зеркального отражения.

После чего приступаем к непосредственному созданию необходимой модели. Основным способом которого является фрезерование. Для проектирования ортопедической модели в станке зажимают стандартный блок материала, подобранный в зависимости от требований к изготавливаемой конструкции. После чего приступают к калибровке. Материал обрабатывается алмазными или твердосплавными фрезами (минимальный диаметр фрезы 1 мм). В процессе изготовления модель необходимо подвергать водяному охлаждению или масляной смазке, что позволяет одновременно осаждать взвесь частиц материала в воздухе, охлаждать реставрацию и смазывать рабочую поверхность, что значительно улучшает качество изготавливаемой модели. Заключительный этап – спекание изготовленной модели в специальной агломерационной печи с температурой нагрева до 1600оС, в которой она приобретает окончательный размер, светопроницаемость и прочность.

Преимущества

- Высокая точность при изготовлении ортопедических конструкций, которую невозможно достичь при других технологиях. В классическом варианте на любом этапе изготовления протеза (снятие слепков, отливка моделей их гипса, ручное создание каркаса) неизбежно возникают маленькие погрешности, которые в совокупности приводят к неточностям готового протеза, что часто требует доработки. Отклонение размеров при системе CAD/CAM в 3–5 раз ниже, чем при классической.
- Ортопедические изделия по цифровой технологии отличаются повышенной прочностью и долговечностью.

- Процесс изготовления различных вариантов протезов полностью автоматизирован, что исключает ошибки, которые обусловлены человеческим фактором.
- Для изготовления протезов по системе CAD/CAM возможно использование различных материалов: сплавов из кобальта и хрома, диоксида циркония, керамики, композитных материалов, так как в компьютере заложено несколько программ управления процессом в зависимости от применяемого вещества.
- Протезы настолько точно повторяют особенности анатомического строения зубов, что пациент не испытывает дискомфорта после установки конструкции, отсутствуют кровоточивость, болезненность и травмы десен.
- Общая продолжительность протезирования по технологии за счет отсутствия в работе промежуточных этапов (снятие оттисков, отливание моделей протезов) с 10–14 дней сокращается до нескольких часов и делает возможным установление конструкции в 1–2 посещения врача.
- Пациент может увидеть на экране компьютера изображение своего будущего протеза, обсудить со стоматологом возможные варианты, при необходимости внести коррективы в окончательный проект.
- Отсутствие у пациента неприятных ощущений, связанных со снятием слепков при помощи гипса. Особенно это актуально для людей с выраженным рвотным рефлексом.
- Протезирование по системе CAD/CAM дает прогнозируемый высокоточный результат, учитывающий индивидуальные особенности пациента.

Недостаток

- Высокая стоимость
усадка оттискового материала, недостатки оттиска или гипсовой модели, расширение гипса приводят к снижению точности будущей CAD/CAM-

реставрации при сканировании в лабораторном оборудовании. Отрицательные моменты при сканировании интраоральной камерой – меньшая видимость протезного ложа (особенно в пришеечной области), увеличенное время сканирования, тремор руки операциониста

Восстановление целостности зубного ряда по технологии CAD/CAM состоит из трех этапов:

1. Компьютерная диагностика с помощью сканера.
2. Моделирование в 3D-формате.
3. Изготовление и установка протеза.

Все CAD/CAM-системы делятся на два типа:

- «Закрытые системы»;
- «Открытые системы»

К «закрытым» системам относятся такое оборудование, которое может работать только с определенными расходными материалами, производимыми как правило одной компанией.

Открытые CAD/CAM-системы имеют ряд преимуществ для пользователей:

- Выбор любых CAD/CAM материалов из спектра имеющихся на рынке для фрезерования готовой реставрации;
- Сканер для оцифровки оттиска или оставшейся субстанции зуба, так и фрезеровательный аппарат, выбираются оператором. То есть полученные клиницистом снимки с помощью интраоральной сканирующей камеры одной открытой CAD/CAM-системы могут беспрепятственно использоваться для моделирования в программном обеспечении другой открытой системы и фрезероваться на станке третьей открытой системы другого производителя.

По второй основной классификации все CAD/CAM-технологии разделяют на:

- врачебные;
- лабораторные

Виды изготавливаемых протезов

1. Металлокерамические коронки и мостовидные протезы
2. Каркас бюгельных протезов
3. Телескопические коронки
4. Вкладки и виниры из керамики или фарфора
5. Вкладки из сплава

Заключение

CAD/CAM появилась относительно недавно и имеет больше положительных сторон нежели чем отрицательных. Можно заметить что во многих стоматологических клиниках начинают использовать компьютерное протезирование. С каждым новым годом методы протезирования улучшаются как методы, так и оборудование улучшая тем самым эстетику, прочность, биосовместимость с средой полости рта.

Использование Компьютерными технологиями ведет нас к будущему в котором будет можно гораздо быстрее и проще помогать пациентам, которые испытывают дискомфорт при поедании пищи или ощущают себя некомфортно осознавая, что без хорошего протеза ведет к не совсем эстетичному внешнему виду

Выводы

Исходя от анализа между обычным протезированием и новыми технологиями, мы видим разницу в цене и методы изготовления самих

протезов. Несомненно ясно, что динамически развивающихся электронные системы достаточно облегчают работу зубного протезиста в области несъемного протезирования. Благодаря которым пациент посещает стоматологическую базу гораздо реже. Так же пациент напрямую может обсудить детали с зубным техником дистанционно. Но не всегда все может быть идеально так как требуется дополнительное обучение протезиста, в электронном протезировании отсутствует точного живого взгляда на модели.

Посевместные методы несъемного также хороши, тем что протез создается вручную. При работе зубной техник различает мелкие детали и воссоздает максимально точную копию отсутствующего зуба. Однако из-за малого опыта работы может потратить много времени так как придется переделывать конструкцию что затягивает лечение пациента и в итоге посещение к стоматологу увеличивается.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Миронова, М. Л. Зуботехническое материаловедение с курсом охраны труда и техники безопасности / М. Л. Миронова, Т. М. Михайлова. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 368 с.
2. Каливрадджиян, Э.С. Стоматологическое материаловедение / Э.С. Каливрадджиян. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 560 с.
3. Абдурахманов, А. И., А. И. Ортопедическая стоматология. Материалы и технологии / А. И. Абдурахманов, А. И., О.Р. Курбанов. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 352 с.

4. Саватеев, Ю. В. Зуботехническое материаловедение с курсом охраны труда и техники безопасности / Ю. В. Саватеев. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 168 с.
5. Стоматология / В.В. Афанасьев [и др.]. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 448 с.
6. Максимовский, Ю.М. Терапевтическая стоматология. Кариесология и заболевания твердых тканей зубов. Эндодонтия / Ю.М. Максимовский, А.В. Митронин. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 480 с.
7. Ортопедическая стоматология / Э.С. Каливрадзиян [и др.]. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 800 с.
8. Трезубов, В.Н. Ортопедическая стоматология / В.Н. Трезубов, А.С. Щербаков, Л.М. Мишнёв. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 688 с.
9. Пропедевтическая стоматология / Э.А. Базилян [и др.]. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 616 с.
10. Лебедеенко, И.Ю. Ортопедическая стоматология / И.Ю. Лебедеенко, Э.С. Каливрадзиян. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 640 с.
11. Каливрадзиян, Э.С. Пропедевтическая стоматология / Э.С. Каливрадзиян. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 352 с.
12. Пропедевтическая стоматология в вопросах и ответах / А.Н. Булгакова [и др.]. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 128 с.
13. Трезубов, В.Н. Ортопедическая стоматология. Пропедевтика и основы частного курса. / В.Н. Трезубов, А.С. Щербаков, Л.М. Мишнев. – Москва : МЕДпресс-информ, 2014. – 408 с.
14. Жулёв, Е.Н. Ортопедическая стоматология / Е.Н. Жулёв. – Москва : МИА, 2012. – 824 с.
15. Смирнов, Б.А. Зуботехническое дело в стоматологии. / Б.А. Смирнов, А.С. Щербаков. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 336 с.
16. Ибрагимов, Т.И. Лекции по ортопедической стоматологии / Т.И. Ибрагимов. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 208 с.

17. Литвиненко, Л.М. Анатомия человека. Атлас для стоматологов, стоматологов-ортопедов / Л.М. Литвиненко, Д.Б. Никитюк. – Москва : Литтера, 2017. – 656 с.
18. Ортопедическая стоматология / А.Н. Ряховский [и др.]. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 824 с.
19. Абакаров, С.И. Основы технологии зубного протезирования. Том 1 / С.И. Абакаров, Э.С. Каливраджиян. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 576 с.
20. Брагин, Е.А. Основы технологии зубного протезирования. Том 2 / Е.А. Брагин, Э.С. Каливраджиян. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 392 с.
21. Трезубов, В.Н. Технология зубного и челюстного протезирования. Руководство для практических занятий / В.Н. Трезубов, Е.А. Булычева. – Москва : Практическая Медицина, 2020. – 168 с.

22. Подкорытов, Ю.М. Некоторые проблемы ортопедической стоматологии и принципы их разрешения / Ю.М. Подкорытов, О.В. Ключников, О.Н. Никитин // Научно-издательский центр Априори. – 2014. – Т. 1, № 2. – С. 36-37

23. В.В. Битюков, А.Э. Вердиев // ООО Научно-издательский центр "Вестник науки". – 2018. – С. 334-346

24. Панфилова, Э.Р. Вопросы эстетики в съемном протезировании / Э.Р. Панфилова, В.В. Бишофс, В.В. Прокопьев // Здоровье и образование в 21 веке. – 2012. – Т. 14, № 2. – С. 114

25. CAD/CAM-системы в стоматологии: учебное пособие / С.И.Абакров, А.С. Баландина, Д.В. Сорокин, К.С. Аджиев, С.С. Абакарова, Д.С. Арутюнов; ФГБОУ ДПО РМАНПО, 2016. – 96 с.

26. Эль-Мофари, N. Стоматологическая керамика: обзор / N. Эль-Мофари // Современная ортопедическая стоматология. – 2019. – № 31. – С. 20-29
27. Шепелев, И. С. Сравнение CAD/CAM систем по виду изготавливаемых конструкций и прочности используемых материалов в ортопедической стоматологии / И. С. Шепелев // Молодежная наука и современность : Материалы 86 Международной научной конференции студентов и молодых ученых, посвященной 86-летию КГМУ. В 3-х томах, Курск, 22–23 апреля 2021 года. – Курск: Курский государственный медицинский университет, 2021. – С. 109-112.
28. Сальников, В. Н. Изготовление штифтовых культевых вкладок из прессовой керамики / В. Н. Сальников, Н. В. Сальников, Е. А. Жибылев // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2015. – Т. 5. – № 10. – С. 1196.
29. Суздаль, Н. В. Стеклокристаллические материалы на основе дисиликата лития и метабората цинка : специальность 05.17.11 "Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Суздаль Наталья Владимировна. – Санкт-Петербург, 2004. – 18 с
30. Павловская, В. М. Цельнокерамические реставрации: клиническая оценка качества протезирования малоинвазивными технологиями / В. М. Павловская, А. Т. Гебремариам // Актуальные проблемы современной медицины и фармации - 2017 : Сборник материалов LXXI Международной научно-практической конференции студентов и молодых учёных, Минск, 17–19 апреля 2017 года / Белорусский государственный медицинский университет. – Минск: Белорусский государственный медицинский университет, 2017. – С. 1045-1049.
31. Латыпов, Р. А. CAD/CAM системы в современной ортопедической стоматологии / Р. А. Латыпов, З. И. Ярулина, М. З. Миргазизов //

- Актуальные вопросы стоматологии : Сборник научных трудов, посвященный основателю кафедры ортопедической стоматологии КГМУ профессору Исааку Михайловичу Оксману, Казань, 16 февраля 2019 года. – Казань: Казанский государственный медицинский университет, 2019. – С. 199-203
32. Койшыманов, А. Б. Применение современных компьютерных технологий в зуботехнической лаборатории / А. Б. Койшыманов, А. Ж. Айтжанова // Актуальные научные исследования в современном мире. – 2021. – № 2-4(70). – С. 74-78
33. Касумова, М. К. Эволюция технологий протезирования от прошлого до настоящего / М. К. Касумова, Э. В. Обухов, Э. П. Тихонов // Институт стоматологии. – 2019. – № 3(84). – С. 114-120
34. Курбанов, О. Р. Ортопедическая стоматология (несъемное зубное протезирование) : учебник / О. Р. Курбанов, А. И. Абдурахманов, С. И. Абакаров - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 456 с
35. Ортопедическая стоматология [Электронный ресурс] / под ред. И.Ю. Лебедеико, С.Д. Арутюнова, А.Н. Ряховского - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2019
36. Хирургическая стоматология : учебник / [Афанасьев В. В. и др.] ; под общ. ред. В. В. Афанасьева. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. — 792 с. : цв. ил.
37. Ортопедическая стоматология [Электронный ресурс]: учебник / Трезубов В.Н., Щербаков А.С., Мишнёв Л.М. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2019
38. "Российский стоматологический журнал". 2015. № 1, . : журнал / под ред. академик РАН В.Н. Олесова - М. : "Издательство "Медицина"", 2015. - 72 с. : ил.

39. Технология изготовления несъемных протезов [Электронный ресурс] : учебник / Н. А. Жильцова, О. Н. Новгородский, А. Б. Бакулин. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2020
40. Ортопедическая стоматология (несъемное зубное протезирование) : учебник / О. Р. Курбанов, А. И. Абдурахманов, С. И. Абакаров. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 456 с. : ил