Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ставропольский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра пропедевтики стоматологических заболеваний

ОСНОВЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ В СТОМАТОЛОГИИ

Учебное пособие

Ставрополь, 2021

УДК 616.31
ББК 56.6
О-75

Основы материаловедения в стоматологии: учеб. пособие / С. Н. Гаража, Е.Н. Гришилова, А.В. Зеленская, А.О. Готлиб, И.С. Гаража, В.Н. Ивенский, М.Н. Орлов, С.Г. Шилова, И.А. Кражан, В.В. Цыпленкова, К.М. Байчоров. – Ставрополь: Изд-во СтГМУ, 2021. – 256 с.

ISBN 978-5-89822-710-4

В учебном пособии содержится материал с пояснениями к основным разделам стоматологического материаловедения. Приводятся основные виды материалов в практике врача-стоматолога, способы их использования.

Учебное пособие содержит сведения, необходимые для подготовки студентов стоматологических факультетов, ординаторов, практических врачей на курсах дополнительного профессионального образования.

Рецензенты:

Е.А. Вакушина – д.м.н., профессор кафедры ортопедической стоматологии ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России;

Л.Н. Казарина – д.м.н., профессор, профессор кафедры пропедевтической стоматологии ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России.

УДК 616.31
ББК 56.6
О-75

Рекомендовано к печати редакционно-издательским советом СтГМУ

ISBN 978-5-89822-710-4

© Коллектив авторов, 2021
© Ставропольский государственный медицинский университет, 2021

Введение

Учебное пособие подготовлено сотрудниками кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний Ставропольского государственного медицинского университета в соответствии с рабочими учебными программами, разработанными и утвержденными на основании типовых программ по материаловедению.

Пособие содержит необходимый теоретический и иллюстративный объём информации по важнейшим разделам стоматологии.

Авторы надеются, что учебное пособие принесет пользу не только студентам в процессе профессиональной подготовки, но и практикующим врачам, и рассчитывают на конструктивные критические замечания.

С.Н. Гаража,
профессор,
доктор медицинских наук,
заслуженный врач РФ

ОГЛАВЛЕНИЕ

Практическое занятие № 1
Тема: стоматологическое материаловедение –
прикладная наука о материалах для стоматологии 6

Практическое занятие № 2
Тема: основные группы свойств стоматологических материалов:
адгезия и адгезионные свойства, эстетические свойства,
биосовместимость стоматологических материалов 25

Практическое занятие № 3
Тема: стоматологические пломбировочные материалы.
Общие положения. Классификация 46

Практическое занятие № 4
Тема: прокладочные лечебные и изолирующие
пломбировочные материалы 54

Практическое занятие **№ 5**
Тема: постоянные пломбировочные материалы. Цементы 75

Практическое занятие № 6
Тема: амальгамы 95

Практическое занятие № 7
Тема: композиты и адгезивные системы 102

Практическое занятие № 8
Итоговое занятие. Стоматологическое материаловедение
и пломбировочные материалы в терапевтической стоматологии 127

Практическое занятие № 9
Тема: эндодонтические пломбировочные материалы.
Материалы для временного пломбирования корневых каналов –
пластичные нетвердеющие материалы (силеры) 150

Практическое занятие № 10
Тема: эндодонтические пломбировочные материалы –
пластичные твердеющие материалы (силеры) 159

Практическое занятие № 11
Тема: филлеры на основе гуттаперчи.
Серебряные и титановые филлеры 175

Практическое занятие № 12
Тема: основные конструкционные материалы,
применяемые в ортопедической стоматологии:
стоматологический фарфор, ситаллы 182

Практическое занятие № 13
Тема: основные конструкционные материалы, применяемые
в ортопедической стоматологии: металлы и их сплавы, пластмассы 193

Практическое занятие № 14
Тема: вспомогательные материалы, применяемые
в ортопедической стоматологии: оттискные материалы 219

Практическое занятие № 15
Тема: вспомогательные материалы, применяемые
в ортопедической стоматологии: моделировочные,
формовочные и абразивные материалы 231

Практическое занятие № 16
Итоговое занятие. Эндодонтические пломбировочные материалы
и материалы, применяемые в ортопедической стоматологии.....242

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1

ТЕМА: Стоматологическое материаловедение – прикладная наука о материалах для стоматологии

Цель:

– изучить задачи предмета стоматологического материаловедения;

– сформировать представление о понятии «идеальный» стоматологический материал;

– рассмотреть классификации стоматологических материалов по химической природе и по назначению;

– уметь охарактеризовать физические, химические, механические, технологические, биохимические свойства материалов и методы их оценки.

Метод проведения: групповое занятие.

Место проведения: учебная аудитория, клинический кабинет, зуботехническая лаборатория, кабинет мануальных навыков, лаборатория стоматологического материаловедения.

Обеспечение

Техническое оснащение: мультимедийное оборудование, стоматологические установки, стоматологические инструменты, стоматологические материалы.

Учебные пособия: фантомы головы и челюстей, стенды, мультимедийные презентации, учебные видеофильмы.

Средства контроля: контрольные вопросы, ситуационные задачи, вопросы для тестового контроля, задание на следующее занятие.

План занятия

1. Проверка выполнения домашнего задания.

2. Теоретическая часть. Знакомство с рабочим местом фантомного кабинета.

3. Инструкция по технике безопасности.

4. Самостоятельная работа. Освоение студентами рабочего места, правил поведения и внешнего вида. Изучение стоматологических материалов по химической природе и по назначению.

5. Разбор результатов самостоятельной работы студентов и контроль полученных знаний по контрольным вопросам и ситуационным задачам.

6. Тестовый контроль знаний.

7. Задание на следующее занятие.

Техника безопасности

Во время практических занятий студенты должны выполнять следующие правила: соблюдать дресс-код – ношение специальной медицинской одежды (халаты, колпаки, сменная обувь, длинные волосы – под колпаком), поддерживать санитарно-гигиенический порядок на своем рабочем месте.

Перед началом работы студенты должны изучить правила техники безопасности, которые составлены согласно «Правилам устройства и эксплуатации стоматологических поликлиник, отделений, кабинетов и зуботехнических лабораторий». Перед началом работы необходимо убедиться в том, что приборы заземлены и включены, все манипуляции по уходу и ремонту оборудования должны выполняться после их обесточивания. После окончания работы стоматологическое оборудование необходимо отключить от электросети. При работе с сильнодействующими веществами необходимо соблюдать осторожность. Приготовление стоматологических материалов должно осуществляться согласно инструкциям.

АННОТАЦИЯ

Стоматологические материаловедение – это наука, изучающая во взаимосвязи состав, строение, свойства, технологию производства и применения материалов для стоматологии, а также закономерности изменения свойств материалов под влиянием физических, механических и химических факторов. Речь идет о факторах, действующих в специфических условиях полости рта в процессе функционирования зубочелюстной системы, что и позволило выделить стоматологические материалы в отдельную область знаний.

В настоящее время практикующие стоматологи понимают, что без глубокого знания свойств стоматологических материалов невозможно достигнуть функциональной полноценности, эстетич-

ности и долговечности при восстановлении зубов. Намечая план оказания стоматологической помощи, врач всегда стоит перед выбором наиболее подходящего материала. Осуществить правильный его выбор, пользуясь только своим опытом и интуицией, очень не просто, так как конец XX века и начало нынешнего ознаменовались бурным развитием стоматологических материалов, поэтому стоматолог должен уметь оценить возможности новых разработок и новых методов применения материалов в клинике, что требует глубокого понимания взаимосвязи их химических основ и свойств. Знание основ материаловедения, различий свойств материалов в зависимости от химической природы, технологии применения позволит использовать в стоматологической практике научно-обоснованные критерии выбора нужного материала.

Несмотря на значительные достижения стоматологического материаловедения в последние годы, ни один из созданных материалов нельзя признать *«идеальным». «Идеальный»* материал для восстановительной стоматологии должен полностью отвечать *следующим требованиям:*

– быть биосовместимым;

– противостоять всем возможным воздействиям среды полости рта;

– обеспечивать прочную и постоянную связь со структурой твердых тканей зуба;

– полностью воспроизводить их внешний вид;

– обладать комплексом физико-механических свойств, соответствующих свойствам восстанавливаемых натуральных тканей, и способствовать их регенерации.

Все стоматологические материалы подразделяют на три основных класса в зависимости от химической природы:

I класс – неорганические материалы, или керамика; II класс – металлы;

III класс – полимеры.

Каждый класс, в свою очередь, подразделяется на типы, отличающиеся структурой и свойствами (схема 1).

Каждый класс материалов, несмотря на фамильное сходство входящих в него многочисленных типов, характеризуется довольно широким спектром свойств. Например, входящие во второй класс металлы и сплавы обладают различными показателями прочности, температуры плавления, цветом, но для всех метал-

лов характерны ковкость, электро- и термопроводимость, типичный металлический блеск. Металлы имеют высокую прочность и жесткость (высокий модуль упругости). Поэтому в восстановительной стоматологии их применяют при необходимости протеза выдерживать значительные механические нагрузки, в то же время металлы быстро проводят тепло, не эстетичны, что ограничивает их применение.

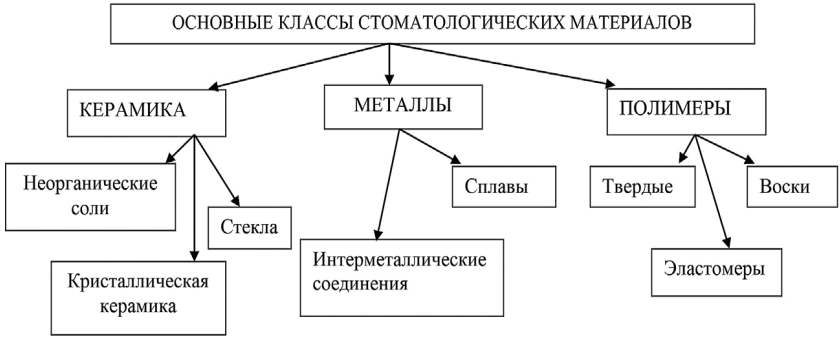


Схема 1. Основные классы стоматологических материалов

Керамика и полимеры – термоизоляторы, обладают светлым цветом и полупрозрачностью, следовательно, их можно применять для защиты зуба от смены температур в полости рта и для создания эстетических пломб и протезов, воспроизводящих естественный вид натуральных зубов.

В стоматологии нередко используется комбинация материалов различной химической природы, так как ни один из материалов нельзя признать «идеальным». Многообразие стоматологических материалов заключается не только в различии их по химической природе, но и в особенностях их применения в стоматологии или в их назначении. Материалы, имеющие одинаковую химическую природу, но разное назначение, могут существенно отличаться по составу и свойствам.

Для систематизации стоматологических материалов, чтобы было легче ориентироваться при выборе восстановительного материала и подборе вспомогательных и временных материалов, применяемых на этапах лечения и изготовления зубных протезов, большую помощь может оказать классификация материалов, построенная по принципу их назначения в стоматологии.

Такой принцип классификации нельзя признать идеальным, так как некоторые материалы (например, цементы) имеют многочисленные варианты применения в различных областях стоматологии. Но, несмотря на указанный недостаток, предложенная классификация позволяет разделять стоматологические материалы, исходя из основных требований, которые предъявляются к ним условиями применения в той или иной области стоматологии.

Классификация по назначению является основной классификацией стоматологических материалов (схема 2).

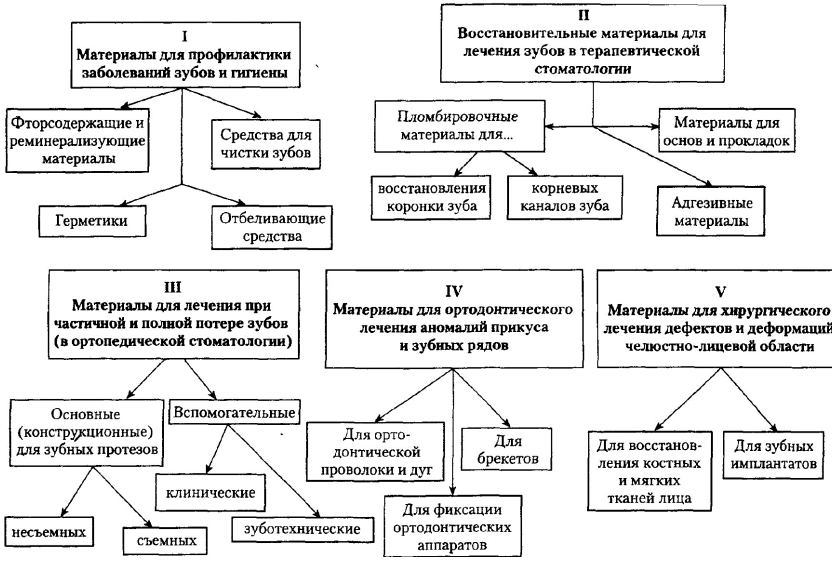


Схема 2. Основная классификация стоматологических материалов по назначению

Основные свойства стоматологических материалов

Главной целью стоматологического материаловедения является создание комплекса «идеальных» материалов для полости рта. Под действующими факторами полости рта подразумеваются: колебания температуры, высокая постоянная влажность, присутствие электролитной среды. Перечисленные факторы отражаются на свойствах материалов – физических, химических, технических, технологических, биологических, эстетических.

Современное стоматологическое производство представляет собой промышленный комплекс, в котором используется множество технологических процессов: прессование, литье деталей определенной конструкции, паяние, нанесение керамических и пластмассовых покрытий и т.д., а также различные аппараты: для штамповки, литья, вакуумные печи для обжига керамики и др.

Все это требует от врача-ортопеда знания технологического процесса и влияния нарушения его на свойства материала и органы полости рта и организм в целом.

К физическим свойствам материалов относятся: плотность, температура плавления и кипения, теплоемкость, теплопроводность, термические коэффициенты линейного и объемного расширения, поверхностное напряжение, цвет, фазовые превращения и др.

В стоматологическом материаловедении используются разнообразные методы исследования и испытания, которые дают возможность установить природу материала, состав, свойства и, при необходимости, определить качество готовых стоматологических изделий.

Методы физического анализа: рентгенологический, рентгеноструктурный, магнитная и ультразвуковая дефектоскопия и дилатометрический.

Рентгенологический анализ дает возможность установить виды, типы и размеры кристаллических решеток металлов и сплавов.

Рентгеноструктурный анализ дает возможность установить даже микроскопические дефекты внутри материала.

Магнитная дефектоскопия позволяет выявить дефекты в поверхностном слое (до 2 мм) металлических материалов.

Ультразвуковая дефектоскопия позволяет осуществлять эффективный контроль качества на большой глубине.

Дилатометрический метод основан на определении изменений объема, происходящих в материале при фазовых превращениях, применяется для определения кристаллических точек в твердых образцах.

Коэффициент теплопроводности измеряется по количеству тепла в калориях в секунду, которое проходит через образец материала толщиной в 1 см и площадью 1 $см^3$, когда разница температуры на концах образца составляет 1^0С. Чем выше этот показатель,

тем вещество более способно пропускать через себя тепловую энергию, и наоборот. Коэффициент теплопроводности выражается в кал./см^3 сек.$\cdot^0$С (таблица 1).

Таблица 1

Значение коэффициента теплопроводности (К) натуральных тканей (по данным W. J. O'Brien)

Наименование материала	К, кал./ см^3.$\cdot$ сек.$\cdot^0$С	Наименование материала	К, кал./ см^3.$\cdot$сек.$\cdot^0$С
Эмаль	0,95	гидроксилапатит	3,0
Цемент	1,45	цинк-фосфат цемент	3,1
Кость	1,4	стеклополиалкенатный цемент	1,5
Вода	1,42	акриловый базисный материал	0,37
Гипс	3,1	сплав Au Ag Pb	300
Амальгама	54		

Важным физическим свойством материалов является коэффициент термического линейного расширения (КТЛР). КТЛР показывает изменение относительной длины образца данного материала, когда его температура возрастет или упадет на 1^{0}С. В таблице 2 приведены коэффициенты термического расширения некоторых веществ, представляющих интерес для стоматологии.

Таблица 2

Значение коэффициента термического линейного расширения (α) для некоторых стоматологических материалов (по данным W. J. O'Brien)

Наименование материала	α, (1/0С) х10-6	Диапазон температур, 0С
Коронка зуба	11,4	20–50
Корень зуба	8,3	20–50
Акриловый базисный материал	76	20–50
Амальгама	6,2	20–50
Цинкоксидэвгенольный цемент	35	20–50
Гуттаперча	54,9	25–38

К химическим относятся те свойства, которые проявляются при химическом взаимодействии материала со средой полости рта. Металлы и другие материалы в процессе отработки подвергаются действию кислот и растворов. Материалы, находящиеся в полости рта, подвержены действию слюны, пищи, имеющих различную – кислую или щелочную – среду.

Процессы выделения металлов из состава сплавов, окисления металлов при нагревании, полимеризации, взаимодействия между ионами фтора, кальция и фосфора, входящих в составы профилактических материалов, с твердыми тканями зубов, твердения материалов и др., представляют собой *химические реакции.*

Одним из требований, предъявляемых к конструктивным материалам, является их химическая инертность. Ряд металлов и сплавов не может быть использован для изготовления зубных конструкций из-за коррозионной неустойчивости, приводящей к разрушению металла. К химическим свойствам относят также *окисляемость* и *растворимость*. Для определения коррозионной стойкости в различных условиях используют метод испытаний в жидкости с полным погружением, в парах, кипящем солевом растворе, атмосфере, лабораторных условиях.

Механические свойства характеризуют способность материалов сопротивляться действию внешних сил. К основным механическим свойствам относят прочность, твёрдость, вязкость, упругость, пластичность, хрупкость. Механические свойства материалов подчиняются законам механики и изучаются в разделе физики, который отражает закономерности влияния энергии и силы на физическое тело. Жевательные и другие функциональные нагрузки – это силы, которые действуют на стоматологические материалы в условиях полости рта. В зависимости от функции различных групп зубов (резцы, клыки, премоляры, моляры) жевательная нагрузка колеблется от 50 до 30–500 Н (Ньютон), наибольшая приходится на жевательные зубы. Механические свойства определяют, как поведет себя материал под действием этих сил.

Механические свойства твердых тел – прочность на растяжение, сжатие, изгиб, кручение, удар, твердость – характеризуют сопротивление материалов воздействию различных нагрузок и в значительной мере определяют область их применения при восстановлении зубов. Под действием нагрузки в твердом теле происходят изменения (деформации), или оно разрушается. Различают

упругие (эластичные), или обратимые деформации (после снятия нагрузки к твердому телу возвращается первоначальная форма), и остаточные (пластичные), или необратимые (после прекращения действия нагрузки формы и размеры тела изменяются).

Материалы по различным свойствам разделяют:

– на *изотропные* (свойства материалов одинаковы в любых направлениях, например, металлов, каучука);

– на *анизотропные* (свойства в различных направлениях не одинаковые, например, дерева, волокнов, слоистых пластиков).

Важным свойством материала является прочность.

Прочность – это способность материала без разрушения (деформации) противостоять действию внешних сил.

Деформация – это изменение размеров и формы тела под действием приложенных к нему сил.

Предел прочности – это степень деформации материала до наступления разрыва, определяется процентом вытяжения или сжатия материала под воздействием сил вытяжения или компрессии.

Теоретическая прочность материала исходит из его строения, межмолекулярных связей, может предсказать его прочность, но его реальная прочность в 10–100 раз ниже. Реальные изделия не имеют идеальных гладких поверхностей. Пломбы, искусственные коронки, мостовидные протезы имеют неправильную геометрическую форму с изгибами, углами, надрезами, в которых будут концентрироваться напряжения под действием жевательных нагрузок, их называют *концентраторами напряжения*. Если концентраторы действуют в хрупком материале, таком как керамика, в нем образуется трещина, которая мгновенно распространяется по материалу и приводит к разрушению внезапно, без видимых деформаций.

Металлы способны течь и удлиняться до 120% от их первоначальной длины, прежде чем разрушиться. Полимеры в основном не прочны и очень эластичны по сравнению с металлами и керамикой, что объясняется особенностями молекулярного строения: сильные связи внутри полимерных цепей и слабые – между цепями.

Технические свойства определяют способность материалов подвергаться различным видам обработки. К ним относятся испытания на литье, ковкость, штамповку, прокатку, волочение, свариваемость, пайку и обработку режущими инструментами.

Под биологическими свойствами материалов понимают возможное воздействие их на биологическую среду, в которой они находятся. Все конструкционные и вспомогательные материалы не должны оказывать отрицательного влияния на ткани и жидкости, с которыми они контактируют, изменять микрофлору полости рта, нарушать митотический процесс, влиять на pH, нарушать кровообращение, чувствительность, тем более – не вызывать воспаления и т.д.

Все конструкционные материалы проходят специальную проверку на животных и в биологических средах – на биологическую инертность. Стоматологический материал должен отвечать определенным токсико-гигиеническим требованиям.

Схема ориентировочной основы действия

Этапы работы	Средства и условия работы	Критерии для самоконтроля
1	**2**	**3**
I. Организация работы в кабинете мануальных навыков		
1. Подготовьте и наденьте медицискую одежду и сменную обувь	Оборудование рабочего места студента, кабинета. Исходное знание лекционного материала по оборудованию. Стенды, схемы, инструкции, наличие тетрадей	Вид аккуратный. Рабочее место оборудовано согласно регламенту. Знание кафедральных требований. Тетрадь с выполненным заданием.
II. Техника безопасности		
После надевания медицинской одежды уберите все свободно висящие элементы одежды и спрячьте волосы под колпак. Внимание обращено на инструктаж преподавателя по основным опасностям и вредностям. Подпись в журнале преподавателя о прохождении инструктажа.	Инструкции по технике безопасности. Типовые правила, устав поликлиники и кафедры. Электрическое оборудова- ние: правила обращения и эксплуатации. Сильнодействующие лекарственные препараты: правила хранения. Журнал по технике безопасности.	Аккуратный вид. Внимательное обращение с электрическим оборудованием, аппара- турой для методов исследования. Знание правил хранения медикаментов по спискам «А» и «Б».

1	2	3
Стоматологическое материаловедение, ознакомление со стоматологическими материалами в зависимости от химической природы:		
I. Керамика	Неорганические соли Стекла Кристаллическая керамика	Студенты ознакомились с представителями керамики.
II. Металлы	Сплавы Интерметаллические соединения	Студенты ознакомились с представителями металлов, применяемых в стоматологии.
III. Полимеры	Твердые Воски Эластомеры	Студенты ознакомились с представителями полимеров.
Ознакомление с материалами согласно классификации по назначению:		
I. Материалы для профилактики заболеваний зубов и гигиены	Фторсодержащие и реминерализирующие материалы Средства для чистки зубов Герметики Отбеливающие средства	Студенты ознакомились с представителями всех групп профилактических материалов.
II. Восстановительные материалы для лечения зубов в терапевтической стоматологии	Пломбировочные материалы для: а) для восстановления коронки зуба; б) для корневых каналов зубов. Материалы для основ и прокладок Адгезивные материалы	Студенты ознакомились с представителями всех групп материалов, применяемых в терапевтической стоматологии.
III. Материалы для лечения при частичной и полной потере зубов в ортопедической стоматологии	Основные конструкционные – для зубных протезов: а) несъемных; б) съемных. Вспомогательные: а) клинические; б) зуботехнические.	Студенты ознакомились с представителями основных и вспомогательных материалов, применяемых в ортопедической стоматологии.

1	2	3
IV. Материалы для ортопедического лечения аномалий прикуса и зубных рядов.	Для ортодонтической проволоки и дуг; Для брекетов; Для фиксации ортопедических аппаратов	Студенты ознакомились с материалами для орто- донтического лечения.
V. Материалы для хирургического лечения дефектов и деформаций челюстно-лицевой области.	Для восстановления костных и мягких тканей лица. Для зубных имплантатов.	Студенты ознакомились с материалами для лечения дефектов и деформаций, применяемыми в хирургической стоматологии.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Дайте определение стоматологического материаловедения как прикладной науки. Почему стоматологическое материаловедение выделено в отдельную область знаний?

2. Что такое «идеальный» стоматологический материал?

3. Существует ли универсальный «идеальный» стоматологический материал? Поясните свой ответ.

4. Как классифицируют стоматологические материалы? Назовите классификацию и поясните, на каком принципе они основаны.

5. Расскажите о классификации стоматологических материалов по химической природе. Почему в стоматологии применяются материалы различной химической природы?

6. Расскажите об основной классификации стоматологических материалов. Какой принцип положен в основу этой классификации?

7. Какие свойства материалов определяют возможность их применения в различных областях стоматологии?

8. Какие показатели характеризуют физиологические свойства стоматологических материалов?

9. Каковы методы физического анализа?

10. Какие показатели характеризуют химические свойства стоматологических материалов? Требования к конструкционным материалам по химическим показателям.

11. Какие показатели характеризуют механические свойства стоматологических материалов?

12. Что такое концентрация напряжения и концентратор напряжения? Опишите взаимосвязь между формой концентратора напряжения и величиной напряжения.

13. Сравните в общем виде стоматологические материалы различной химической природы: металлы, керамику, полимеры по их физико-механическим свойствам.

14. Что такое теоретическая и практическая прочность? Почему на практике невозможно создать материалы, обладающие прочностью, равной теоретической?

15. Почему необходимо проведение доклинических (технических, биологических) испытаний и невозможно ограничиться только клиническими испытаниями (наблюдениями)?

16. На какие типы делят материалы, исходя из их способности воспринимать механические нагрузки?

СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

1. Что послужило выделению стоматологического материаловедения в отдельную область знаний?

Факторы	Верно	Неверно
1. Физические свойства		
2. Химические свойства		
3. Механические свойства		
4. Технологические свойства		
5. Условия полости рта		
6. Влажность		
7. Механические нагрузки		
8. Биосовместимость		
9. Эстетика		

2. Что изучает стоматологическое материаловедение как наука?

Предмет изучения	Верно	Неверно
1. Состав материалов		
2. Строение материалов		
3. Свойства и изменение их под воздействием факторов: - физических; - химических; - механических; - технологических; - механических свойств полости рта.		

3. Какие требования должны предъявляться к «идеальному» материалу для восстановительной стоматологии?

Требования	Верно	Неверно
1. Быть биосовместимым		
2. Противостоять всем возможным воздействиям полости рта		
3. Обеспечивать прочную и постоянную связь со структурой твердых тканей зубов		
4. Полностью воспроизводить их внешний вид		
5. Обладать комплексом физико-механических свойств, соответствующих натуральным тканям зубов		
6. Способствовать оздоровлению натуральных тканей зубов и их регенерации		

4. Соотнесите типы материалов согласно их химической природе:

Типы материалов	керамика	металлы	полимеры
1. Стекла			
2. Эластомеры			
3. Сплавы			
4. Воски			
5. Неорганические соли			
6. Твердые полимеры			
7. Кристаллическая керамика			
8. Интерметаллические соединения			

5. Соотнесите типы материалов по назначению для профилактики заболеваний зубов и гигиены:

Типы материалов	Материалы для профилактики заболеваний зубов и гигиены
1. Адгезивные	
2. Для брекетов	
3. Герметики	
4. Фторсодержащие	
5. Для восстановления коронки зубов	
6. Для чистки зубов	
7. Отбеливающие	
8. Для имплантатов	
9. Реминерализирующие	

6. Соотнесите типы материалов по назначению для восстановления зубов в терапевтической стоматологии:

Типы материалов	Материалы для восстановления зубов
1. Для восстановления костных тканей лица	
2. Для восстановления корневых каналов	
3. Конструкционные для протезов	
4. Для восстановления коронки зуба	
5. Для зубных имплантатов	
6. Адгезивные материалы	
7. Материалы для основ и прокладок	
8. Герметики	
9. Отбеливающие	
10. Для брекетов	

7. Соотнесите типы материалов по назначению для лечения частичной и полной потери зубов в ортопедической стоматологии:

Типы материалов	Материалы для восстановления частичной или полной потери зубов
1. Для восстановления коронки зуба	
2. Герметики	
3. Конструкционные для несъемных протезов	
4. Для брекетов	
5. Вспомогательные клинические	
6. Адгезивные	
7. Конструкционные для съемных протезов	
8. Вспомогательные зуботехнические	
9. Для зубных имплантатов	

8. Соотнесите типы материалов по назначению для ортодонтического лечения аномалий прикуса и зубных рядов:

Типы материалов	Материалы для ортодонтического лечения
1. Адгезивные	
2. Герметики	
3. Для зубных имплантатов	
4. Проволоки и дуги	
5. Для брекетов	
6. Фторсодержащие	
7. Реминерализирующие	
8. Для фиксации аппаратов	

9. Соотнесите типы материалов по назначению для хирургического лечения дефектов и деформаций челюстно-лицевой области:

Типы материалов	Материалы для хирургического лечения дефектов и деформаций
1. Материалы для основ и прокладок	
2. Для зубных имплантатов	
3. Фторсодержащие	
4. Герметики	
5. Для фиксации брекетов	
6. Для восстановления костных и мягких тканей лица	
7. Для основ и прокладок	
8. Вспомогательные клинические	

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ

1. Какие свойства материалов относятся к физическим?

а) плотность;

б) температура плавления и кипения;

в) полимеризация;
г) коэффициенты линейного и объемного расширения;
д) твердение;
е) цвет.

2. Какие свойства материалов относятся к химическим?
а) пайка;
б) полимеризация;
в) штамповка;
г) окисление металлов при нагревании;
д) твердение;
е) прокатка;
ж) адгезия.

3. Какие свойства материалов относятся к механическим?
а) прочность;
б) твердость;
в) литье;
г) вязкость;
д) упругость;
е) твердение;
ж) пластичность;
з) хрупкость;
и) свариваемость.

4. Какие свойства материалов относятся к технологическим?
а) ковкость;
б) литье;
в) твердость;
г) штамповка;
д) прокатка;
е) твердение;
ж) волочение;
з) пайка;
и) адгезия.

5. Определите виды механических нарушений и деформаций:
а) растяжение;
б) литье;

в) сжатие;
г) сдвиг;
д) полимеризация;
е) кручение;
ж) окисление.

6. Чем определяется «теоретическая прочность» материала?
а) твердением;
б) строением материала;
в) коррозией;
г) межмолекулярными и межатомными связями;
д) упругостью.

7. Что относится к концентраторам напряжения под давлением жевательных нагрузок?
а) изгибы изделия (пломбы, протезы);
б) пластичность;
в) адгезия;
г) углы;
д) царапины;
е) полимеризация;
ж) надрезы;
з) пайка.

8. Укажите коэффициент теплопроводности эмали (количество тепла в калориях в секунду на 1 см толщины и 1 см^2 сечения):
а) К – 0,95 кал./см^3.•сек.•С^0;
б) К – 300 кал./см^3.•сек.•С^0;
в) К – 94 кал./см^3.•сек.•С^0;
г) К – 1,45 кал./см^3.•сек.•С^0.

9. Укажите коэффициент теплопроводности цемента:
а) К – 1,45 кал./см^3.•сек.•С^0;
б) К – 0,37 кал./см^3.•сек.•С^0;
в) К – 54 кал./см^3.•сек.•С^0;
г) К – 300 кал./см^3.•сек.•С^0.

10. Укажите коэффициент термического линейного расширения (α) коронки зуба:
а) α – 11,4;

б) α – 76;
в) α – 6,2;
г) α – 35.

11. Укажите коэффициент термического линейного расширения (α) корня зуба:
а) α – 8,3;
б) α – 76;
в) α – 54,9;
г) α – 35.

ЗАДАНИЕ НА СЛЕДУЮЩЕЕ ЗАНЯТИЕ

а) изобразить схему классификации стоматологических материалов по химической природе;
б) изобразить схему классификации стоматологических материалов по назначению;
в) перечислить требования к «идеальному» стоматологическому материалу.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2

ТЕМА: Основные свойства стоматологических материалов: адгезия и адгезионные свойства, эстетические свойства, биосовместимость стоматологических материалов

Цель:

– изучить классификацию адгезионных соединений, механизмы образования и условия разрушения;

– изучить факторы, влияющие на эстетическое восприятие восстановительного материала, и методы оценки эстетических свойств;

– изучить понятие биоматериала, биоинертности, биосовместимости и виды воздействия биоматериала на организм. Категории стоматологических материалов как биоматериалов. Программа испытаний на биосовместимость;

– изучить критерии качества стоматологических материалов и системы международных и национальных стандартов.

Метод проведения: групповое занятие.

Место проведения: учебная аудитория, клинический кабинет, зуботехническая лаборатория, кабинет мануальных навыков, лаборатория стоматологического материаловедения.

Обеспечение

Техническое оснащение: мультимедийное оборудование, стоматологические установки, стоматологические инструменты, стоматологические материалы.

Учебные пособия: фантомы головы и челюстей, стенды, мультимедийные презентации, учебные видеофильмы.

Средства контроля: контрольные вопросы, ситуационные задачи, вопросы для тестового контроля, задание на следующее занятие.

План занятия

1. Проверка выполнения домашнего задания.

2. Теоретическая часть. Определение понятия адгезии. Классификация адгезионных соединений в стоматологии. Механизмы образования адгезионных соединений. Условия образования и характер разрушения адгезионных связей. Свойства материалов, характеризующие эстетику восстановления. Факторы, влияющие

на эстетическое восприятие восстановленного материала, и методы оценки эстетических свойств.

Биосовместимость стоматологических материалов и методы ее оценки.

Контроль качества стоматологических материалов.

3. Клиническая часть. Демонстрация преподавателем типов адгезионных связей: между гелями, лаками и эмалью (керамикой); между композитами и твердыми тканями зуба (адгезивы с предварительной протравкой типа «3M Single Bond» и без нее, типа «Pro Bond»).

Демонстрация модели кариозной полости с механической адгезией в виде заклинивания материала в неровностях для удержания амальгамы, специальных захватов и неровностей на поверхности металлического каркаса, когда на его поверхность наносится пластмассовая облицовка; фиксация несъемных зубных протезов неорганическим цементом (цинк-фосфатным цементом) и др.

Демонстрация преподавателем материалов и изделий с различными эстетическими свойствами (амальгамы, керамики, полимеров) и расцветок зубов типа «VITA», а также биосовместимых с тканями зуба материалов.

4. Самостоятельная работа. Ознакомление студентов с основными типами адгезионных материалов: гелями, лаками, герметиками, бондингами с протравками, праймерами с адгезивами (без протравки), цементами для фиксации несъемного протезирования, механическими адгезивами типа зацепок, углублений, заклинивания пломбировочного и облицовочных материалов.

Ознакомление студентов с материалами с различными эстетическими свойствами с расцветкой зубов «VITA», а также с биосовместимыми стоматологическими материалами.

5. Разбор результатов самостоятельной работы и оценка теоретических знаний по контрольным вопросам и ситуационным задачам.

6. Тестовый контроль знаний.

7. Задание на следующее занятие.

АННОТАЦИЯ

Адгезия – это явление, возникающее при соединении разнородных материалов, приведенных в близкий контакт, для разделения которых следует приложить усилие. Адгезия встречается

во многих случаях применения восстановительных материалов в стоматологии. Например, при соединении пломбировочного материала с тканями зуба, герметика и лака с зубной эмалью, при фиксации несъемных зубных протезов цементами. В ортодонтии на принципе адгезии крепятся брекеты на поверхности зуба. Адгезия присутствует и в комбинированных протезах: в металлокерамических протезах – между фарфором и металлом; в металлопластмассовых – между пластмассой и металлом и др.

Материал или слой, который наносят, чтобы получить адгезионное соединение, называют адгезивом. Материал, на который наносят адгезив, называется субстратом.

Рис. 1. Классификация видов адгезионных соединений в стоматологии

Существуют существенные различия между адгезивами восстановительных материалов с тканями живого организма и соединениями разнородных материалов, которые применяются в зубных протезах.

Различают несколько механизмов образования адгезионного соединения за счет различных типов адгезионных связей (рис.1).

Механическая адгезия заключается в заклинивании адгезива в порах или поверхностях субстрата. Оно может происходить на микроскопическом уровне (соединение полимера с протравленной эмалью) или на макроуровне (нанесение пластмассовой облицов-

ки на поверхность металлического каркаса, фиксация съемных зубных протезов неорганическим цементом – цинк-фосфатным цементом).

Химическая адгезия более прочная и надежная. Она основана на химическом взаимодействии двух материалов, которое присуще одним цементам на полиакриловой кислоте, в которой присутствуют функциональные группы, способные образовывать химические соединения с твердыми тканями зуба – с кальцием гидроксиапатита.

Диффузное соединение образуется в результате проникновения компонентов одного материала в поверхность другого с образованием «гибридного» слоя, в котором содержатся оба материала (рис. 2).

Рис. 2. Классификация типов адгезионных связей

На практике в чистом виде адгезионные соединения найти трудно. В большинстве случаев при использовании различной химической природы для восстановления зубов имеет место адгезионное взаимодействие и механического, и диффузного, и химического характера.

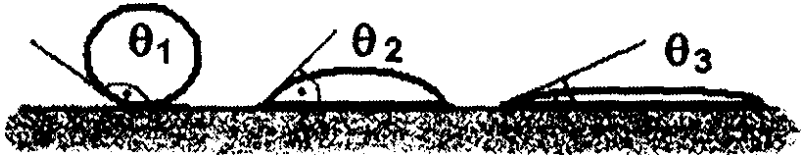
Условия создания прочного адгезионного соединения.

1. Чистота поверхности, на которую наносится адгезив.

2. Проникновение жидкого адгезива в поверхность субстрата, которая зависит от способности адгезива смачивать поверхность субстрата.

Смачиваемость характеризуется способностью капли жидкости растекаться по поверхности субстрата. Мерой смачивания является контактный угол смачивания (θ – (греч.) тета), который образуется между поверхностями жидкого и твердого тел на границе их раздела (рис. 3).

При полном смачивании контактный угол равен 0°. Малые значения контактного угла характеризуют хорошее смачивание. При плохом смачивании контактный угол больше 90°. Хорошее смачивание способствует капиллярному проникновению и говорит о сильном взаимном притяжении молекул на поверхностях жидкого адгезива и твердого тела – субстрата.



$\theta_1 > 90^0$	отсутствие смачивания
$\theta_2 < 90^0$	удовлетворительное смачивание
$\theta_3 << 90^0$	хорошее смачивание

Рис. 3. Контактный угол смачивания – критерий адгезии

3. Минимальная усадка и минимальное напряжение при твердении адгезива на поверхности субстрата.

4. Минимальное термическое напряжение. Если адгезив и субстрат имеют различные коэффициенты термического расширения, то при нагревании клеевой шов будет испытывать напряжение (нанесение на металлический каркас фарфоровой облицовки, обжиг изделия при высоких температурах, затем охлаждение до комнатной температуры). Если близки коэффициенты материалов, напряжение будет минимальным.

5. Влияние коррозионной среды. Присутствие влажности в полости рта значительно ухудшает адгезионные связи, способствуя образованию коррозионных жидкостей.

Адгезионная прочность

Об адгезии судят по величине адгезионной прочности, т.е. по сопротивлению разрушения адгезионного соединения. Как следует из определения адгезии, достаточно измерить приложенные усилия для разделения адгезионного соединения. Предложено много мето-

дов для измерения различных адгезионных соединений, но у всех методов присутствуют только три механизма разрушения: растяжение, сдвиг и неравномерный отрыв. Поверхность разрушения при испытании проходит по наиболее слабому звену соединения.

Эстетические свойства стоматологических восстановительных материалов

Другой важной задачей восстановительной стоматологии является воспроизведение внешнего вида натуральных зубов, их эстетических показателей.

К показателям, характеризующим эстетические свойства стоматологических материалов, относятся ***цвет, полупрозрачность, блеск поверхности, флуоресценция.***

Собственный цвет любого предмета (зуба) представляет собой результат взаимодействия данного объекта (зуба) со светом от источника освещения. Материал предмета (зуба) приобретает цвет в результате *отражения* одной части и *поглощения* другой части спектра падающего на него света (рис. 4).

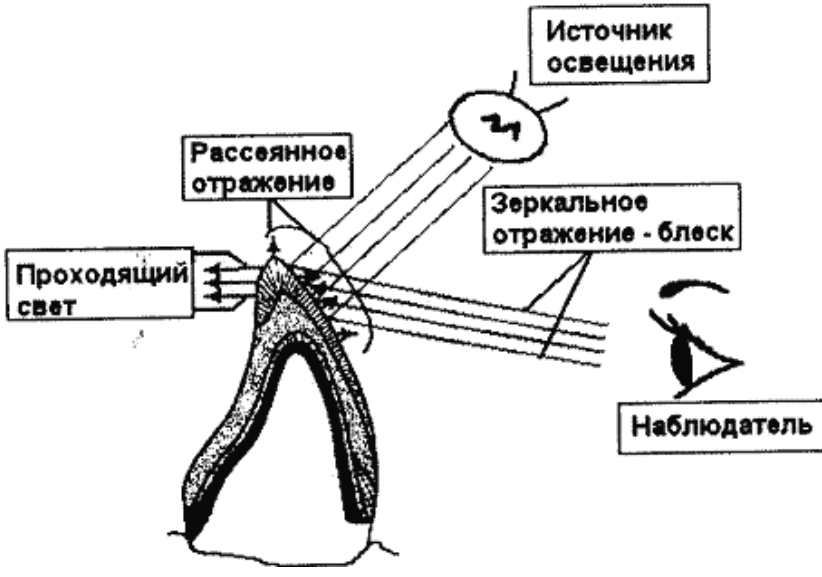


Рис. 4. Схема определения внешнего вида искусственной коронки наблюдателем

Свет – форма электромагнитной энергии, которую может воспринимать глаз человека, длиной волны от 400 (фиолетовый) до 700 нм (темно-красный) – его называют «видимым светом». Комбинация длин волн, содержащихся в луче света, *отраженном* от поверхности предмета, определяет свойство, которое мы называем ***цвет***. Поверхность синего цвета отражает *только* синюю часть и поглощает все остальные цвета спектра освещающего света; поверхность белого цвета отражает все длины волн спектра падающего на неё света; поверхность чёрного цвета полностью поглощает весь световой спектр и не отражает ничего.

Полупрозрачность, или просвечиваемость, зависит от количества света, которое может пропускать предмет. Предметы с высокой прозрачностью кажутся более светлыми, но чем прозрачнее материал, тем больше на его цвет влияет фон или ниже лежащий материал.

Блеск поверхности – оптическое свойство, придающее поверхности глянцевый зеркальный вид. Неблестящая и глянцевая поверхности отличаются соотношением зеркального и рассеянного отражения света. Блеск характеризуется *количеством зеркально отраженного света,* который падает на поверхность в виде пучка параллельных лучей. Для зеркального отражения соблюдается закон: угол падения света равен углу его отражения. Когда падающий луч света рассеивается, поверхность предмета воспринимается как матовая, неблестящая или шероховатая. Блеск поверхности уменьшается с увеличением рассеянности падающего света. Яркий блеск связан с совершенной гладкостью поверхности, которую называют зеркальной.

Флюоресценцией называется излучение или эмиссия предметом света длиной волны, отличающейся от длины волны света, падающего или освещающего данный предмет. Флуоресцентное излучение заканчивается сразу после прекращения освещения способного к флуоресценции предмета. Естественные зубы флуоресцируют в диапазоне голубого света под воздействием ультрафиолетового облучения.

На каждый из показателей эстетики, с точки зрения стоматолога, зубного техника и пациента, влияют:

1. Источник света;

2. Собственные оптические свойства восстановительного материала;

3. Восприятие полученного результата наблюдателем. Характеристика *источника света* чрезвычайно важна. В восстановительной стоматологии лучше применять источник света дневной или близкий к дневному. Именно в таких условиях пломбы и протезы будут выглядеть, как естественные.

Человеческий глаз – самый чувствительный прибор для *восприятия света* и сравнения цветовых различий, но оно индивидуально (восприятие цвета художником и человеком с нарушением цветового зрения или полным отсутствием восприятия цвета – цветовая слепота). Определение цвета глазом происходит в результате цветового стимула, получающего информацию от клеток сетчатки глаза.

Для объективной оценки света, а также других эстетических характеристик восстановительных материалов используют стандартные условия с помощью спектрофотометров и колориметров. Предложено несколько систем измерения для применения в восстановительной стоматологии, например, цветовая система Манселла, которая включает в себя 3 координаты:

1. цвет, основная характеристика, определяющая наблюдаемый цвет предмета, связанный со спектром света отраженного предмета;

2. светлота – характеризует свет как светлый или темный, если показатель низкий, цвет восстанавливаемого зуба кажется серым и неживым;

3. насыщенность – мера интенсивности цвета (более светлые или более темные тона одного цвета).

Цветовые системы X, У, Z и CIE L*a*b* основаны на спектральных характеристиках величины коэффициента отражения на определенной длине волны, но они громоздки и неудобны для практического использования в оценке цвета стоматологических материалов.

Международная система CIE L*a*b* для аппаратурного измерения цвета, где L* определяет степень белизны от черного (0) до белого (100); a* определяет зеленый и красный цвета; b* определяет синий и желтый цвета. Образцы расцветок определяются с учетом природы восстановительного материала, для которого они предназначены.

В практике для определения цвета зубов и подбора восстановительного материала применяют стандартные шкалы цветов.

Эта шкала расцветок должна охватывать все возможные оттенки натуральных зубов. Наибольшую популярность приобрела шкала расцветки фирмы «VITA», в которой буквой А обозначены красно-оранжевые оттенки, буквой В – желтоватые, С – серовато – зеленые, Д – коричневатые. Цифрами обозначают степень светлости и насыщенности данного цвета (например, цвет А1 менее насыщенный и более светлый, чем А3,5).

Биосовместимость стоматологических материалов и методы ее оценки

Каким бы прочным и эстетичным по своим свойствам ни был материал, если его применение может вызвать отрицательные реакции в организме, от применения этого материала следует отказаться. До сих пор мы говорили просто о материалах различной химической природы и их свойствах без учета их взаимодействия с тканями организма пациента на местном и системном уровне. Следовательно, стоматологический материал – не просто материал определенной химической природы, а «биологический» материал (биоматериал).

Биоматериал *– любой инородный материал, который помещается в ткани организма на любое время для того, чтобы устранить деформации или дефекты, заместить поврежденные или утраченные в результате травм или заболеваний натуральные ткани организма.*

Биоматериал должен обладать свойствами ***биосовместимости***. Этот термин появился в 1960 году. До этого было принято говорить о *биоинертном материале* по отношению к окружающим его тканям: не оказывает никакого вредного воздействия на них и никак с ними не взаимодействует. В настоящее время от материала, например, для восстановления коронки зуба, ожидают не только образования прочной связи с тканями зуба, но и их оздоровления и регенерации. Называть такой материал инертным неверно. Поэтому применяется термин *биоприемлемый, биосовместимый*.

Основные требования к биосовместимым и биоинертным материалам:

Биоинертный материал:

– не повреждает пульпу и мягкие ткани полости рта;

– не содержит веществ повреждающего действия;

– не содержит сенсибилизирующих веществ, вызывающих аллергические реакции;

– не обладает канцерогенностью;

– образует адгезионное соединение с твердыми тканями зуба.

Биосовместимый материал:

– обладает теми же свойствами, что и биоинертный, а также оказывает оздоравливающее регенерирующее действие.

При оценке биосовместимости материалы различают по типам воздействия на организм:

– общее: токсическое, аллергическое, психологическое;

– местное: механическое, токсическое местное, температурное. Для определения биосовместимости материала до его клинического применения проводят испытания на соответствие материала нормам и требованиям, согласно стандартам ГОСТ Р ИСО 10993 на биосовместимость и токсичность. Программа составляется, исходя из конкретного назначения материала.

Для стандартизированного подхода все стоматологические биоматериалы поделены на категории в зависимости от тканей организма, с которыми должны контактировать материалы, и времени контакта.

Категории по характеру контакта материала с организмом:

– со слизистыми оболочками полости рта;

– с костной тканью, твердыми тканями зуба;

– с тканями периодонта, кровью;

– с кожей;

– с пульпой зуба.

Категории *по продолжительности контакта* материала с организмом:

– однократно или многократно, но не менее 24 часов;

– одно- или многократно – более 24 часов, но не менее 30 суток;

– постоянный контакт – более 30 суток.

Определив эти параметры, приступают к составлению программы испытаний, включающей ряд методов или тестов, которые под разделяют на 3 уровня:

– 1 уровень: начальные экспресс-тесты;

– 2 уровень: экспериментальные тесты на животных;

– 3 уровень – доклинические тесты назначения (на животных). Токсикологические испытания на экспериментальных животных длительные и дорогостоящие. Поэтому для предварительной оценки часто применяют «0» уровень – это санитарно-химические испытания, которые широко используются в нашей стране. Этот уровень актуален для определения содержания в стоматологических материалах химических веществ, для которых известны предельно допустимые концентрации при контакте с организмом.

Контроль качества стоматологических материалов

Основные группы свойств материалов для доклинической оценки их качества:

Биологические:

– показатели биосовместимости,

– гигиенические свойства,

– органолептические.

Важными для безопасности применения материала в клинике являются токсикологические испытания, определяющие комплекс свойств материала, оценивающий его *биосовместимость*.

Гигиенические свойства – способность стоматологических материалов очищаться обычными средствами гигиенической чистки зубов и не изменять своих свойств под действием различных средств гигиены.

К биологическим требованиям примыкают ***органолептические***

– восстановительный материал не должен обладать неприятным вкусом и запахом.

Технические:

– физико-химические и физико-механические свойства;

– *эстетические:* цвет и цветостойкость, полупрозрачность, гладкость поверхности, флуоресценция.

– *технологические:* время смешивания компонентов, время твер- дения, консистенция и текучесть.

Технические свойства материалов определяют в лабораториях на стандартных образцах. Выбор показателей качества зависит от его назначения и химической природы (эстетические качества

амальгамы определять бессмысленно и т.п.). В России существует порядок разработки стоматологических материалов до получения разрешения на их применение в клинической практике (ГОСТ Р 15013-94).

Структура стандарта (ГОСТ Р):

I. Область применения стандарта.

II. Термины и определения.

III. Классификация.

IV. Требования (нормы) показателей свойств.

V. Методы испытаний.

VI. Требования к упаковке и инструкции.

Эти нормы (как и методики их определения) являются основным содержанием стандартов стоматологических материалов. Любой вновь разработанный материал обязательно проходит испытания на соответствие требованиям согласно классификации стоматологических материалов.

Международная федерация стоматологов (Federation Dentaire Internationale – FDI) и Международная организация по стандартизации (International Organization for Standardization ISO) работают над новыми усовершенствованными стандартами.

Стандартами стоматологических материалов ISO (ИСО) занимается технический комитет ТК 106, в который входят национальные комитеты более 80 стран.

Членом ИСО является и Россия, представленная техническим комитетом по стандартизации стоматологических аппаратов, приборов и материалов ТК 279 (Зубоврачебное дело). Работа по стандартизации в рамках Международной организации ИСО включает определение требований и норм показателей свойств каждого класса материалов стоматологического назначения, стандартизацию терминологии и методов испытаний (рис. 5). Стоматолог, который работает с материалами, отвечающими требованиям стандартов, может быть спокоен, что применяемый материал не даст существенных отрицательных результатов в процессе его клинического применения.

Окончательным критерием качества стоматологического материала является его поведение в условиях полости рта пациента. Это может оценить только клиницист на основании своих наблюдений, анализа успешных результатов и неудач.

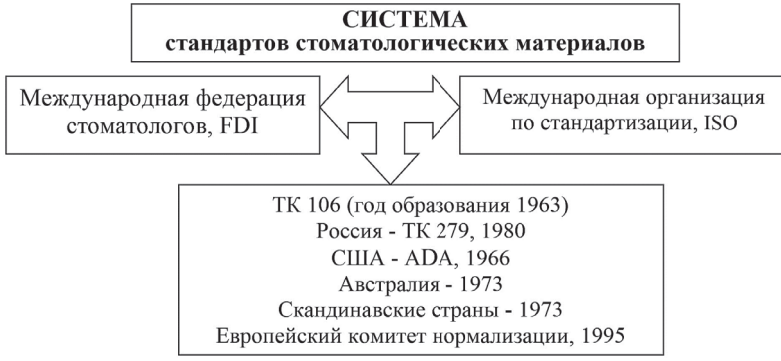


Рис. 5. Международные и национальные организации по стандартизации стоматологических материалов

Схема ориентировочной основы действия

Этапы работы	Средства и условия работы	Критерии для самоконтроля
1	**2**	**3**
I. Адгезия		
Основное внимание обращено к информации преподавателя о различных типах адгезионных соединений	Гели, лаки, герметики, бондинги с протравкой, праймеры с адгезивами без протравки, цементы для фиксации несъемных протезов. Механические адгезивы для фиксации амальгамы, пластмассовых облицовок, фарфоровых фасеток на моделях искусственных зубов.	Исходные знания, методические указания, схемы, стенды, тетради. Модели искусственных зубов с механическими типами адгезии.
II. Эстетика в стоматологии		
1. Сравнить в общем виде материалы различной химической направленности по их эстетическим свойствам: цвету, полупро- зрачности, блеску и флуоресценции.	Металлы – амальгама, металлические каркасы для съемных протезов, металлические коронки, керамика, полимеры.	Исходные знания, лекции, методические разработки, домашнее задание.

1	2	3
2. Сравните полупрозрачность эмали и дентина натурального зуба.	Натуральные зубы, распилы групп зубов.	Исходные знания о факторах, влияющих на показатели эстетики: освещение, собственный цвет зуба, восприятие наблюдателем.
3. Определить цвет натуральных зубов и подобрать восстановительный материал.	Стандартная шкала цвета «VITA», естественные зубы, материалы: керамика, полимеры.	Знание цветовой шкалы «VITA»: обозначения букв А, В, С, Д и цифр – 1, 2, 3, 4 .....

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Адгезия и ее значение в восстановительной стоматологии

1. Что такое адгезия, и каково ее значение в стоматологии?

2. Что такое адгезив и субстрат? Приведите примеры в области стоматологии.

3. Перечислите и охарактеризуйте типы адгезионных связей, приведите примеры адгезионных связей: механических, химических, диффузных.

4. Что такое контактный угол смачивания? Какое значение имеет эта характеристика для адгезионного соединения?

5. Какое влияние оказывает усадка адгезива при его отверждении на прочность адгезионного соединения?

6. Какие условия и свойства материалов оказывают влияние на качество адгезионного соединения?

7. Какие методы существуют для определения прочности адгезионных соединений, применяемых в стоматологии?

Эстетические свойства восстановительных материалов

8. Какие показатели характеризуют эстетические свойства стоматологических материалов?

9. Сравните в общем виде стоматологические материалы различной химической природы: металлы, керамику, полимеры по их эстетическим свойствам.

10. Какие факторы влияют на восприятие цвета восстановительного материала?

11. С какими оптическими свойствами связаны блеск поверхности, степень прозрачности и флуоресценция восстановительного материала?

12. Какие системы и аппараты для объективного измерения цвета Вы можете назвать?

13. Что такое эталонные расцветки стоматологических восстановительных материалов?

Биосовместимость стоматологических материалов

14. Что такое биосовместимость и биоинертность?

15. Перечислите основные требования к биосовместимому и биоинертному материалам. Приведите примеры.

16. Расскажите о категориях, разделяющих стоматологические материалы по длительности контакта с организмом и по характеру контакта с тканями полости рта.

17. Какие уровни должна включать программа токсикологических испытаний стоматологических материалов?

18. В чем заключаются санитарно-гигиенические испытания стоматологических материалов?

Критерии качества стоматологических материалов

19. Перечислите группы требований, которым должны отвечать материалы стоматологического назначения.

20. В чем заключаются технические испытания стоматологических материалов?

21. Структура национального стандарта России – ГОСТ Р?

22. Международные и национальные организации по стандартизации стоматологических материалов?

СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

1. Отметьте знаком «+» вид адгезионного биологического соединения:

В конструкционных протезах	
В комбинированных материалах	
В металлопластмассах	
В металлокерамике	
В акриловых базисных пластмассах	
С эмалью зуба	
С дентином зуба	
Со слизистыми оболочками полости рта	

2. Соотнесите типы адгезионных связей:

Адгезионные связи	механические	химические	диффузные
1. Макромеханические			
2. Ионные			
3. Металлические			
4. Ковалентные			
5. Микромеханические			
6. Проникновение одного материала в поверхность другого с образованием «гибридного» слоя			

3. Соотнесите необходимые условия создания прочного адгезионного соединения:

Необходимые условия	Прочность адгезионного соединения	Незначительные условия
1. Чистота поверхности		
2. Генерация жидкого адгезива в поверхность субстрата		
3. Минимальная усадка адгезива при твердении		
4. Минимально возможное термическое напряжение: а) с различными коэффициентами термического расширения адгезива и субстрата; б) с близкими коэффициентами расширения адгезива и субстрата		
5. Отсутствие влияния коррозионной среды		

4. Под каким углом смачивания адгезивом произойдет сильное взаимное притяжение молекул адгезива и субстрата?

Угол смачивания	Отсутствие смачивания	Удовлетворительное смачивание	Хорошее смачивание
$\theta > 90^0$			
$\theta < 90^0$			
$\theta << 90^0$			

5. Соотнесите показатели, характеризующие эстетические свойства материалов:

Свойства материалов	Да	Нет
1. Цвет		
2. Упругость		
3. Полупрозрачность		
4. Прочность		
5. Блеск поверхности		
6. Флуоресценция		
7. Твердость		
8. Пластичность		

6. Соотнесите методы оценки эстетических характеристик:

Методы измерения, определения расцветки зубов	Аппаратные	Стандартные шкалы цветов
1. Цветовая система Манселла		
2. Цветовая система X, У, Z		
3. Цветовая система CIE L*a*b*, трехмерное изображение		
4. Расцветка фирмы «VITA»		

7. Сопоставьте требования к биосовместимым и биоинертным стоматологическим материалам:

Требования	К биосовместимым материалам	К биоинертным материалам
1. Не повреждать пульпу и мягкие ткани полости рта		
2. Оказывать оздоравливающее и регенерирующее действие		
3. Не содержать веществ повреждающего действия		
4. Не содержать сенсибилизирующих веществ, вызывающих аллергию		
5. Образовывать адгезионное соединение с твердыми тканями зуба		
6. Не обладать канцерогенностью		

8. Какой уровень испытаний для биологической оценки стоматологических материалов используется в России чаще всего?

Уровни испытаний	Чаще других в России
1-й уровень – начальные экспресс-тесты	
2-й уровень – экспериментальные тесты на животных	
3-й уровень – доклинические тесты назначения (на животных).	
0-й уровень – санитарно-химические тесты	

9. Соотнесите категории стоматологических материалов для оценки биосовместимости:

Характер контакта	Категории	
	по продолжительности контакта	по характеру контакта с организмом
1. Со слизистыми оболочками полости рта		
2. Однократно или многократно, но менее 24 часов		
3. С костной тканью, твердыми тканями зуба		
4. Одно- или многократно, более 24 часов, но менее 30 суток		
5. С кровью		
6. С тканями периодонта		
7. С кожей		
8. С пульпой зуба		
9. Постоянный контакт, более 30 суток		

10. Определите содержание стандарта ГОСТ Р (Россия) для стоматологических материалов:

Содержание стандарта	Стандарт ГОСТ Р	
	верно	неверно
1. Область применения стандарта		
2. Термины и определения		
3. Классификация		

4. Требования (нормы) показателей свойств материалов		
5. Методы испытаний		
6. Требования к упаковке и инструкции		
7. Физико-химические свойства		
8. Адгезионные свойства		
9. Биосовместимость материала		

11. Соотнесите международные и национальные организации по стандартизации стоматологических материалов:

Организации	**международные**	**национальные**
1. FDI		
2. ISO		
3. ТК 106		
4. ТК 279		
5. ADA		

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ

1. Какие механизмы разрушения присутствуют при испытании адгезионной прочности?

а) при растяжении;
б) при сдвиге;
в) при неравномерном отрыве;
г) при сжатии;
д) при кручении.

2. Какой контактный угол смачивания является оптимальным для создания прочного адгезионного соединения?

а) $\theta_1 < 90^0$;
б) $\theta_2 > 90^0$;
в) $\theta_3 << 90^0$.

3. Какой свет называют «видимым»?

а) от 200 до 300 нм;
б) от 400 до 700 нм;
в) от 800 до 1000 нм;
г) от 1100 до 1500 нм.

4. Как отражает и поглощает синяя цветовая поверхность цвета спектра освещающего света?

а) поверхность синего цвета отражает только синюю часть и поглощает все остальные цвета;

б) поверхность синего цвета поглощает только белый цвет и от ражает все остальные;

в) поверхность синего цвета поглощает только чёрный цвет и отражает все остальные;

5. Как отражает и поглощает белая цветовая поверхность цвета спектра освещающего света?

а) поверхность белого цвета отражает все длины волн спектра падающего на нее света и не поглощает ничего;

б) поверхность белого цвета поглощает все длины волн падающего света и не отражает ничего;

в) поверхность белого цвета поглощает длины волн черного цвета и отражает все остальные.

6. От чего зависит полупрозрачность материала, предмета?

а) от количества света, которое может пропускать предмет;

б) от степени рассеянного света;

в) от фона (подложки);

г) от гладкости материала;

д) от шероховатости материала.

7. Как флуоресцируют естественные зубы под воздействием ультрафиолетового облучения?

а) в диапазоне розового цвета;

б) в диапазоне белого цвета;

в) в диапазоне голубого цвета;

г) в диапазоне зеленоватого цвета.

8. В каких условиях пломбы и протезы из восстановленных материалов будут выглядеть как естественные?

а) при ночном естественном свете;

б) при дневном естественном свете;

в) при свете нормальной электрической лампы;

г) при свете дневных ламп.

9. Что включает в себя программа испытаний стоматологических материалов на биосовместимость, согласно стандартам ГОСТ Р ИСО 10993?

а) категорию в зависимости от вида тканей организма;

б) категорию в зависимости от продолжительности контакта материала с организмом;

Методы испытаний:

в) 1-й уровень – начальные экспресс-тесты;

г) 2-й уровень – экспериментальные тесты на животных;

д) 3-й уровень – доклинические тесты назначения (на животных);

е) 0-й уровень – санитарно-химические тесты.

10. Какой порядок разработки стоматологических материалов до получения разрешения на их применение в клинике, согласно ГОСТ Р 15013-94, действует в России?

а) нормы для показателей свойств:

– прочность при изгибе композиционного восстановительного материала должна быть не менее 50 МПа;

– прочность на сжатие силикатного цемента – не менее 190 МПа;

– адгезионная прочность соединения композита с твердыми тканями зуба

– не менее 7 МПа;

– водопоглощение полимерного материала для базисов съемных протезов не должно составлять более 32 мкг/мм^3 и т.д.

б) эти нормы заложены в стандартах материалов только для стоматологических материалов, применяемых в клиниках;

в) эти нормы заложены в стандартах материалов для лабораторно-клинических работ;

г) эти нормы заложены для каждого класса материалов, согласно их классификации.

ЗАДАНИЕ НА СЛЕДУЮЩЕЕ ЗАНЯТИЕ

1. Изобразить схему адгезионных соединений в стоматологии.
2. Изобразить схему типов адгезионных связей.
3. Описать условия создания прочного адгезионного соединения.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3

ТЕМА: Стоматологические пломбировочные материалы. Общие положения, классификация

Цель: изучить положения о стоматологических пломбировочных материалах, классификацию и требования к ним, способы оценки свойств пломбировочных материалов.

Метод проведения: групповое занятие.

Место проведения: учебный, фантомный и лечебный кабинеты.

Обеспечение

Техническое оснащение: мультимедийные системы, наборы стоматологических инструментов, универсальные стоматологические установки.

Учебные пособия: мультимедийные презентации, видеофильмы, стенды, наборы временных пломбировочных материалов.

Средства контроля: контрольные вопросы и задачи, вопросы для тестового контроля знаний, задание на следующее занятие.

План занятия

1. Проверка выполнения домашнего задания.

2. Теоретическая часть. Классификация пломбировочных материалов. Требования, предъявляемые к материалам для пломбирования кариозных полостей. Предназначение временных пломб. Требования, предъявляемые к временным пломбам. Собеседование по контрольным вопросам и контрольным задачам.

3. Клиническая часть. Демонстрация ассистентом различных групп пломбировочных материалов на рабочем месте врача-стоматолога и в стоматологическом кабинете.

4. Лабораторная часть. Демонстрация ассистентом приготовления и наложения пломб из водного и масляного дентина.

5. Самостоятельная работа студентов. Замешивание пломбировочных материалов, заполнение ими различных форм.

6. Тестовый контроль знаний.

7. Задание на следующее занятие.

АННОТАЦИЯ

Стоматологические пломбировочные материалы представлены широким классом средств, применяющихся в стоматологи-

ческой практике с целью пломбирования. **Пломбирование** (от лат. plumbum – свинец) сводится к замещению дефекта в зубных тканях искусственным материалом с целью восстановления анатомической формы и функции зуба. Пломба не только возмещает утраченные твердые ткани зуба, но и защищает от воздействия различных неблагоприятных факторов пульпу и верхушечный периодонт. Успех любых предшествующих лечебных вмешательств зависит непосредственно от полноценности и продолжительности сохранения наложенной пломбы. Для пломбирования зубов применяются самые разнообразные по своей структуре, свойствам и основному назначению пломбировочные материалы.

Классификация пломбировочных материалов (Л.А. Дмитриева, 2003)

1. Постоянные – для восстановления анатомической формы и функции зуба.

– Временные – для временного закрытия полости в зубе (цинк-сульфатные, цинк – фосфатные, поликарбоксилатные, стеклоиономерные цементы).

2. Лечебные – прокладки (содержащие гидроксид кальция, цинк – эвгенольные, комбинированные).

3. Для заполнения корневых каналов.

4. Адгезивные.

5. Герметики.

Основные клинические требования к пломбировочным материалам:

– не оказывать токсического воздействия на пульпу, ткани полости рта, твердые ткани зуба;

– быть безвредными для организма в целом;

– обладать противовоспалительным и антисептическим действием;

– препятствовать проникновению микробов и токсинов в пульпу;

– обладать противокариозным действием;

– обладать малой теплопроводностью и не растворяться в слюне;

– быть химически инертными, т.е. устойчивыми к агрессивным агентам (кислоты, щелочи);

– обладать достаточной твердостью, механической прочностью, износоустойчивостью, хорошими эстетическими свойствами;

– не изменять цвет зуба, быть цветостойким, т.е. не изменять цвет с течением времени;

– не вызывать появление гальванических токов в полости рта;

– не изменять форму и объем в процессе твердения, быстро затвердевать, обладать высокой адгезией к тканям зуба;

– быть рентгенконтрастными.

Временные пломбировочные материалы. Назначение. Свойства

Длительность пребывания пломбы в полости – от одного дня до года.

Применяются:

– для закрытия кариозной полости (в качестве так называемых повязок);

– с целью диагностики (контрольные пломбы);

– для пломбирования временных зубов;

– для изолирующих прокладок;

– для временной фиксации ортопедических конструкций;

– для временного пломбирования корневых каналов с лечебной целью.

Материалы для временных пломб должны быть:

– безвредными для пульпы;

– пластичными: легко вводиться в полость и выводиться;

– не инактивировать лекарственные вещества;

– не растворяться в ротовой жидкости;

– обеспечивать герметизм на необходимый срок (не менее 2-х недель);

– быть достаточно прочными и удаляться из полости зуба с помощью экскаватора, зонда или путем высверливания.

Способы оценки свойств пломбировочных материалов

Многочисленные требования, предъявляемые к пломбировочным материалам, диктуют необходимость их постоянной и всесторонней оценки. Можно выделить три основных направления в изучении пломбировочных материалов: физико-механические испытания, исследование биологических свойств и клинические исследования.

Физико-механическая характеристика пломбировочных материалов складывается из показателей многочисленных методик лабораторных испытаний: определения консистенции, времени твердения, рабочего времени, повышения температуры при твердении, объемных изменений при твердении, водопоглощения, цветостойкости, растворимости в воде и различных средах, твердости, прочности, непрозрачности, адгезии, устойчивости к истиранию и другие.

Комплекс указанных испытаний позволяет установить надежность материала.

Биологические испытания пломбировочных материалов позволяют выявить степень индифферентности материала к тканям зуба и для организма в целом.

Основные виды биологических испытаний направлены на определение: общей острой токсичности при оральном введении материала; хронической токсичности и бластомогенности; местной токсичности при неспецифической аппликации материала и при специфической аппликации; специфической сенсибилизации.

Биологические испытания, проводимые на подопытных животных, позволяют получить достоверные данные о биологических свойствах пломбировочного материала и обосновать рекомендации для клинических испытаний.

Клинические испытания дают возможность на основании отдаленных наблюдений судить о достоинствах и недостатках материала в реальных условиях эксплуатации пломб.

Материалы для временных пломб в зависимости от химического состава делятся на:

– на цинкэвгенольные цементы;

– на безэвгенольные цементы;

– на светоотверждаемые материалы.

Цинкэвгенольные цементы состоят из окиси цинка и эвгенола.

Полное отверждение во рту – 6-8 часов.

Представители: Эвгецент, Kariosan (Spofa), Temp Bond (Kerr).

Безэвгенольные цементы. Наиболее распространенные материалы – цинк-сульфатные цементы. Представители: искусственный (водный) дентин, дентин – паста и их аналоги (рис. 1). Применяется для изоляции лечебных вложений в кариозную полость на время от 1 суток до 2-х недель.

Рис.1. Материалы для временных пломб

Искусственный дентин – порошок белого цвета, в состав которого входят 70% оксида цинка, 25% сульфата цинка и 5% коалина или декстрина. Оксид цинка способствует хорошей адгезии временной пломбы к тканям зуба, а сульфат цинка и коалин обеспечивают пломбировочному материалу пластичность и прочность. В качестве жидкости для приготовления изолирующей временной пломбы используется дистиллированная вода. Замешивается до 30 секунд. Твердеет в течение 1 минуты. Накладывается на срок до 2-х недель.

СХЕМА ОРИЕНТИРОВОЧНОЙ ОСНОВЫ ДЕЙСТВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ВОДНОГО ДЕНТИНА

Последовательность действия	**Средства**	**Критерии самоконтроля**
На шероховатую поверхность стекла нанести порошок дентина и 5–10 капель дистиллированной воды, шпателем постепенно добавлять порошок к воде размешивая в течение 30 секунд.	1. Дентин – порошок. 2. Дистиллированная вода. 3. Стоматологическое стекло. 4. Хромированный шпатель.	Консистенция временной пломбы – густая сметана. Через 1–2 мин. после замешивания масса твердеет

Дентин – паста (масляный дентин) – однокомпонентная (готовая к применению), патентованная, представляет собой однородную массу белого с серовато – желтым или бледно – розовым цветом с запахом какого-либо растительного масла, например, гвоздичного, мятного, цитрусового, вишневого, клубничного. Состав: белая глина, оксид цинка, сульфат цинка, масло (персиковое, абрикосо- вое или гвоздичное). В полости рта паста затвердевает в течение 1,5–2 часов. Материал пластичен, обладает хорошей адгезией, водоотталкивающими свойствами.

К представителям этой группы относятся «Дентин-паста» торгового дома «ВладМиВа», Темпфил, Temp bond NE (Kerr).

Светоотверждаемые временные пломбировочные материалы не требуют замешивания, являются готовыми к внесению в полости зубов. Отверждение происходит в результате фотохимической реакции в следствие воздействия света определенной длины волны от специального источника для светополимеризации.

СХЕМА ОРИЕНТИРОВОЧНОЙ ОСНОВЫ ДЕЙСТВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ МАСЛЯНОГО ДЕНТИНА

Последовательность действия	**Средства**	**Критерии самоконтроля**
На шероховатую поверхность стекла шпателем нанести дентин – пасту, размешать её и гладилкой внести в полость.	1. Дентин – паста. 2. Стоматологическое стекло. 3. Хромированный шпатель.	Паста пластичная, при резком отрыве шпателя длина нитей – не более 2 мм

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назначение пломбировочных материалов.
2. Классификация стоматологических пломбировочных материалов.
3. Требования, предъявляемые к стоматологическим пломбировочным материалам.
4. Основные клинические требования, предъявляемые к стоматологическим пломбировочным материалам. Какие направления выделяют в изучении качеств пломбировочных материалов?

5. С какой целью проводятся физико–механические, лабораторные исследования пломбировочных материалов?

6. С какой целью проводятся биологические испытания пломбировочных материалов?

7. Как проводятся биологические испытания пломбировочных материалов и по каким параметрам?

8. Цель и задачи клинических испытаний пломбировочных материалов.

9. Цели пломбирования кариозных полостей временными пломбировочными материалами.

10. Требования, предъявляемые к временным пломбировочным материалам.

11. Какие Вы знаете цинк–сульфатные цементы?

12. Искусственный дентин, состав, свойства, назначения.

13. Техника приготовления водного дентина и особенности его применения.

14. Состав, свойства, назначение масляного дентина.

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ

1. Что входит в состав искусственного дентина?

а) сплав галлия и олова;

б) серебряный сплав и ртуть;

в) алюмосиликаты, фтористые соли, полиакриловая кислота;

г) оксид цинка, каолин, сульфат цинка.

2. Время твердения искусственного дентина:

а) 1 мин.;

б) 3–5 мин.;

в) 15 мин.;

г) 2–3 часа;

д) 10–12 часов;

е) 24 часа.

3. Время твердения дентин-пасты:

а) 2–3 мин.;

б) 3–5 мин.;

в) 15 мин.;

г) 1–2 часа;

д) 10–12 часов;
е) 24 часа.

4. Сроки наложения искусственного дентина:
а) от 1 до 3 суток;
б) 5 суток;
в) от 1 до 2 недель;
г) до 1 месяца;
д) до 6 месяцев.

5. Сроки наложения дентин-пасты:
а) от 1 до 3 суток;
б) 5 суток;
в) от 1 до 2 недель;
г) до 1 месяца;
д) до 6 месяцев.

ЗАДАНИЕ НА СЛЕДУЮЩЕЕ ЗАНЯТИЕ

1. Написать классификацию стоматологических пломбировочных материалов.
2. Деление временных пломбировочных материалов с позиции материаловедения.
3. Перечислить способы оценки свойств пломбировочных материалов.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4

ТЕМА: Прокладочные лечебные и изолирующие пломбировочные материалы

Цель: изучить материалы для лечебных и изолирующих прокладок, их свойства, состав, методику приготовления и технику наложения лечебных и изолирующих прокладок.

Метод проведения: групповое занятие.

Место проведения: учебный, фантомный и лечебный кабинеты.

Обеспечение

Техническое оснащение: мультимедийные системы, наборы стоматологических инструментов, универсальные стоматологические установки.

Учебные пособия: мультимедийные презентации, видеофильмы, стенды, наборы временных пломбировочных материалов

Средства контроля: контрольные вопросы и задачи, вопросы для тестового контроля знаний, задание на следующее занятие.

План занятия

1. Проверка выполнения домашнего задания.

2. Теоретическая часть. Лечебные прокладки: кальцийсодержащие, цинк-эвгенолсодержащие, фотоотверждаемые, цель их применения. Материалы для изолирующих прокладок: фосфат-цемент, поликарбоксилатный цемент, стеклоиономерный цемент. Цель использования. Клиническая часть.

3. Решение контрольных ситуационных задач.

4. Тестовый контроль знаний.

5. Задание на следующее занятие.

АННОТАЦИЯ

Слой специального материала, наложенного в пределах дентина для защиты пульпы, называется в стоматологии «прокладкой».

Требования к прокладочным материалам:

– защищать пульпу от химического, термического и бактериального воздействия;

– покрывать все стенки полости в пределах дентина;

– быть биосовместимыми;
– обладать достаточной прочностью;
– не изменять цвет тканей зуба и пломбировочного материала;
– обладать малой растворимостью в среде полости рта;
– в случае применения композиционных материалов быть кислотостойкими и не содержать эвгенола;
– обладать хорошей адгезией к дентину.

Современные прокладочные материалы можно разделить на следующие группы:

1. По назначению:
1.1. Лечебные:
– на основе гидроокиси кальция;
– цинкоксидэвгеноловые.
– комбинированные
1.2. Изолирующие:
– цинкфосфатные цементы;
– поликарбоксилатные цементы;
– стеклоиономерные цементы;
– лаки.
2. По механизму отверждения:
– химического отверждения;
– фотоотверждаемые;
– двойного отверждения.
3. По форме выпуска:
– однокомпонентные;
– двухкомпонентные.
4. По механизму соединения с дентином:
-механического соединения;
– химического соединения;
– химико-механического соединения.

Лечебные прокладки

Лечебная прокладка накладывается на дно кариозной полости в проекции пульпы для:

1. противовоспалительного действия на пульпу;
2. для стимуляции минерализации декальцинированного дентина при глубоких кариозных процессах.

Основные клинические требования к лечебным прокладкам:
− не оказывать токсического действия на пульпу зуба;

– обладать антибактериальным действием;

– нейтрализовывать кислоты, вызывающие развитие воспалительного процесса;

– стимулировать образование защитных структур в дентине и пульпе (реминерализирующее действие);

– быть простыми в применении;

− обладать высокой адгезией к тканям зуба;

− быть пластичными.

Лечебные прокладки на основе гидроксида кальция наиболее часто используются в терапевтической стоматологии. Гидроокись кальция частично водорастворимая, диссоциирует и действует как щелочь -pH среды (12,5). Поскольку в очаге воспаления среда кислая, то реакция нейтрализации купирует воспалительный процесс. Благодаря щелочным свойствам, эти материалы обеспечивают продолжительный бактерицидный эффект, а также стимулируется клетки пульпы к созданию дентинного мостика в месте ее обнажения, а одонтобласты – к созданию вторичного дентина.

Кроме плюсов, у лечебных прокладок есть ряд минусов:

– Они ухудшают сцепление пломбы со стенками и дном полости, что может сокращать срок службы отреставрированного зуба.

– При нарушении технологии установки лечебной прокладки повышается риск инфицирования тканей.

– Большинство материалов растворяются под влиянием жидкостей, поэтому их надо часто менять.

Представлены эти материалы в виде: водной суспензии, цементов химического отверждения или светоотверждаемых полимеров (рис. 1).

Рис. 1. Материалы для лечебных прокладок

Водные растворы (Кальмецин, Кальцин, Кальцевит, Кальрадент и др.) готовят из порошка гидроокиси кальция и воды или раствора поваренной соли (pH = 12,4). Порошок частично смешивается с хлоридом кальция, калия, натрия, с бикарбонатом натрия. Иногда добавляют рентгеноконтрастные вещества. Водными растворами гидроокиси кальция пользоваться сложно, поэтому при их промышленном изготовлении добавляют загуститель. Готовые растворы и порошки гидроокиси кальция необходимо хранить в плотно закрывающихся емкостях, чтобы при воздействии углекислого газа воздуха предотвратить образование карбоната кальция.

Методика применения пасты на основе водной суспензии гидроокиси кальция:

Заполнить обработанную и подготовленную полость пастой. Просушить струей воздуха и закрыть стеклоиономерным цементом. Оставить под наблюдением на 10-15 дней. Во время следующего посещения убрать лечебную повязку, повторно обработать полость и повторно внести пасту тонким слоем на дно кариозной полости в проекции пульпы. Поставить изолирующую прокладку из стеклоиономерного цемента до эмалево дентинной границы. Реставрировать коронку зуба постоянным пломбировочным материалом.

Цементы на основе гидроксида кальция (Dycal,Life) – это кислоты и эфиры, соединенные с гидроокисью кальция (рис. 2). Одним из компонентов является салицилат эфир, который с гидроокисью кальция образует хелатное соединение. При этом образуется кальций салицилатный цемент. Дополнительно цементы могут содержать наполнители, пластификаторы (например, этилтолуолсульфонамид) и красители.

Рис. 2. Материалы химического отверждения для лечебных прокладок

Цементы химического отверждения твердеют после смешивания двух паст (базисной и каталитической). Не меняют цвет, не контактируют с композитами, податливы. Однако они не связываются химически с дентином, растворяются спиртом и имеют разную степень сжатия с цементами. Поэтому накладывают эти материалы тонким слоем (точечно).

Методика применения:

• Выдавите одинаковое количество базовой и каталитической пасты на пластинку для замешивания.

• Начисто вытрите носик каждого тюбика, прежде чем закрыть его крышкой. Будьте внимательны, не путайте крышки тюбиков.

• Выдавливайте материал из тюбиков непосредственно перед использованием.

• Перемешивайте базисную пасту и катализатор на пластинке для смешивания большим шпателем приблизительно 10 секунд, пока не будет равномерный состав.

• Размещайте материал немедленно в полости зуба с помощью чистого сухого инструмента, желательно небольшого диаметра, с округлой рабочей частью.

Твердение пасты происходит в течение 5 минут. Присутствие влаги в полости рта ускоряет процесс схватывания материала. Излишки пасты со стенок полости убирают экскаватором.

Лечебные светоотверждаемые прокладки (Кальцесил LC, Кальцелайт, Calcimol CL) для изоляции пульпы под стеклоиономерные и композиционные материалы содержат в своем составе гидроокись кальция, рентгеноконтрастный наполнитель, связующие, инициаторы и ингибиторы полимеризации.

Способ применения: в чистую и высушенную кариозную полость внести материал и отсветить галогеновой лампой 10-15 сек., излишки материала удалить бором (рис. 3).

Представители материалов, содержащих гидроокись кальция: Dycal (фирма Dentsply); ESPE Alcaliner (ESPE); Septocal (PSP Dental); Septocalcine ultra (Septodont); Calcicur (VOCO); Calcimol, Calcimol LC(VOCO); Calcipulpe (Septodont); Calxid (Spofa Dental); Reocab (Vivadent);Hydrex, Life (Kerr); Кальмецин, Кальрадент, Кальцесил, Кальцесил LC(ВладМиВа).

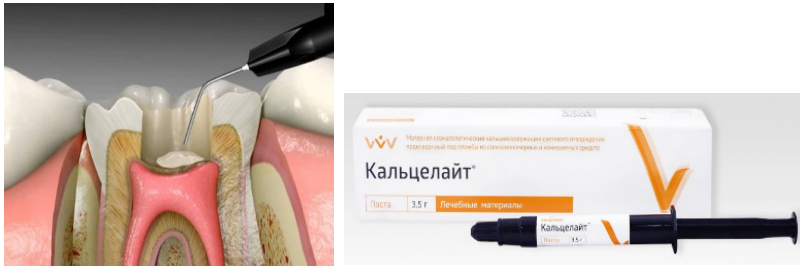


Рис.3. Наложение лечебной прокладки Кальцелайт

Цинк-эвгенольные цементы

Эта группа цементов применяется в стоматологической практике очень давно (рис. 4). Состоят из порошка и жидкости. Порошок – это оксид цинка, жидкость – очищенный эвгенол или гвоздичное масло, этиловый спирт для ускорения затвердевания, уксусная кислота и вода. При смешивании порошка и жидкости протекает химическая реакция с образованием эвгенолята цинка. В присутствии влаги цемент затвердевает в течение 10 мин, достигая прочности при сжатии 7–40 МПа и прочности при растяжении 0,4 МПа. Модуль упругости составляет 0,3 МПа. Растворимость в воде – 1,5 %.

Рис.4. Цинк-оксидэвгенольные цементы для лечебных прокладок

Положительные свойства:

– усиливают репаративные процессы в пульпе за счет эвгенола, который обладает антимикробным, седативным, болеутоляющим и легким раздражающим действием.

– высокая биосовместимость.
– легкость использования.
Отрицательные свойства:
– недостаточная прочность и износостойкость;
– растворяются в ротовой жидкости;
– могут вызывать гиперчувствительность.
– эвгенол неблагоприятно влияет на композиты (нарушает процесс полимеризации). Для блокирования эвгенола используют гидрооксид кальция, при взаимодействии с которым образуется нерастворимый эвгенат кальция.

Методика приготовления: цинк-эвгеноловые цементы готовят на бумажном блокноте или на шероховатой поверхности стеклянной пластины. Порошок (1-2 мерника) и жидкость (1 каплю гвоздичного масла) тщательно перемешивают до получения мягкой пасты (консистенции густой сметаны).

Представители цинкоксидэвгеноловых цементов: Zinoment (VOCO); Templin/TempD (PSP Dental); IRM (Dentsply); Cavitec (Kerr); Кариосан (Spofa Dental); Биодент (Медполимер); Эвгедент-П (Радуга-Р); Эвгецент-П (ВладМиВа).

Комбинированные лечебные пасты также применяются комбинированные пасты с заранее заданными свойствами. В качестве основы используют оксид цинка к которому добавляют лекарственный препарат (глюкокортикоиды,антибиотики, нестероидные противовоспалительные средства и др.) Замешивание производят на физрастворе, дистиллированной воде или растительных маслах до консистенции густой сметаны. Готовые комбинированные лечебные пасты: Пульпанес (фирма ВладМиВа), Pulperil, Pulpanest (фирма Septodont) и др.

Изолирующие прокладки

Изолирующая прокладка – это слой материала, располагающийся между пломбой и дентином полости. Они необходимы для защиты пульпы от неблагоприятного воздействия постоянных пломбировочных материалов.

Изолирующие прокладки делят на базовые и лайнерные. Базовая прокладка- толстый слой материала, который будет частично восстанавливать дентин зуба и защищать пульпу от термических

и химических раздражителей. Она может выдерживать жевательное давление и нагрузку, связанную с конденсацией материалов (амальгама). Оптимальная толщина – 0,75 – 1,0 мм.

Лайнер (тонкослойная прокладка менее 1,0 мм) – защищает пульпу от химических воздействий постоянного восстановительного материала, но не обеспечивает защиту пульпы от термических раздражителей. В зависимости от выбора постоянных пломбировочных материалов эти прокладки накладываются на дно и стенки полости, повторяя ее очертания, либо только на дно.

Изолирующая прокладка не должна выходить за пределы эмали, так как в противном случае происходит ее рассасывание (рис. 5).

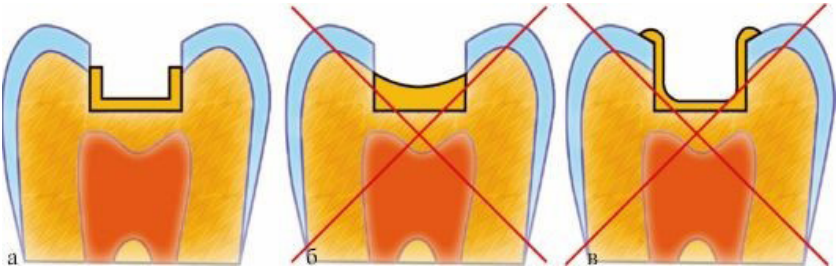


Рис.5. Наложение изолирующей прокладки (верное и неверное)

Изолирующие прокладки должны обладать следующими свойствами:

– хорошей биологической совместимостью с пульпой, твердыми тканями зуба;

– иметь коэффициент теплового расширения близкий к твердым тканям зуба;

– иметь низкую теплопроводность;

– обладать хорошей адгезией;

– не изменять цвет зуба;

– иметь низкую полимеризационную усадку;

– быть рентгеноконтрастными;

– не изменять геометрию правильно сформированной полости;

– улучшать фиксацию и краевое прилегание постоянной пломбы;

– быть непроницаемыми для кислот и мономеров, выделяющихся при затвердевании постоянной пломбы;

– уменьшать полимеризационную усадку реставрационных материалов;

– обладать противокариозным эффектом;

– нести статическую нагрузку, связанную с перераспределением жевательного давления;

– защищать лечебную прокладку от неблагоприятного взаимодействия между ней и восстановительной пломбой.

Цинк-фосфатные цементы

Это двухкомпонентные материалы состоят из порошка и жидкости. Порошок состоит на 75–90% из оксида цинка с добавлением оксида магния (10%), двуокиси кремния, оксида кальция, оксида алюминия и небольшого количества пигмента.

Жидкость представляет собой водный раствор ортофосфорной кислоты (от 25 до 64%), частично нейтрализованной гидратами оксида алюминия (2 – 3%), цинка (1 – 9%) и магния. Ряд цементов имеет в своем составе фторид натрия, гидроксид кальция, оксид меди, ионы серебра и др.

Положительные свойства: легкость применения, плотность, низкая теплопроводность, непроницаемость для кислот и мономеров, рентгеноконтрастность.

Отрицательные свойства: растворимость в жидкости полости рта, значительная усадка, невысокая прочность, отсутствие бактерицидного и бактериостатического эффекта, неэластичность, наличие свободной ортофосфорной кислоты вначале замешивания (pH 1–2), спустя сутки pH – 6,7 (рис. 6).

Рис.6. Цинк-фосфатные цементы

Методика работы

Замешивание цемента влияет на его качество. Цемент замешивают на охлажденном стекле, на гладкой поверхности, добавляя порошок к жидкости, а не наоборот. Порции порошка постепенно уменьшают, добавляя каждую последующую после тщательного растирания предыдущей. Время смешивания – не более 1,5 мин.

Готовая изолирующая прокладка должна тянуться за шпателем не более чем на 1 мм; быть пластичной и однородной консистенции; поверхность должна быть блестящей. После препарирования кариозной полости зуб изолируют (коффердам, стерильные валики), проводят медикаментозную обработку по показаниям, высушивают. Подготовленный цемент гладилкой вносят в полость, штопфером уплотняют и формируют поверхность. Оптимальная толщина прокладки составляет 0,75–1 мм, не доходя до эмали. Оптимальный объем – 1/3 объема кариозной полости. Начало отвердевания цемента – не ранее 2 мин, а окончание – через 7-9 мин после замешивания.

Представителями цинк-фосфатных цементов являются: Висфат, Унифас – 2 (фирма Медполимер), Фосфат – цемент с серебром, Adhesor, Adhesor Fine (фирма Spofa Dental), Argil (Чехия) и др.

Поликарбоксилатные цементы

Состав: двухкомпонентные – порошок и жидкость. Порошок в своем составе содержит в основном оксид цинка, к которому добавляют 1–5% оксида магния и оксид кальция. В некоторых материалах содержится до 40% оксида алюминия и небольшое количество фторида олова или других фторидов. Жидкость – это 40–50% водный раствор полиакриловой кислоты или сополимера акриловой кислоты (рис. 7).

Положительные свойства: высокая биологическая совместимость с тканями зуба, непроницаемость для кислот и мономеров, хорошая адгезия за счет химического связывания с эмалью и дентином, которое происходит за счет хелатного соединения карбоксильных групп молекулы кислоты с кальцием твердых тканей зубов.

Отрицательные свойства: низкая механическая прочность, слабая химическая устойчивость к ротовой жидкости, поэтому прокладки не должны выходить за пределы дентина.

Рис.7. Представитель поликарбоксилатного цемента

Методика применения: рекомендуемое соотношение при замешивании для подкладочного материала и временных пломб составляет 3г порошка на 1г жидкости, что соответствует 3 меркам порошка на 5 капель жидкости.

Порошок добавляется в жидкость двумя порциями в течение 30 секунд. Время работы составляет примерно 2 минуты при температуре 23С и 60% относительной влажности. Время затвердевания – около 5-8 минут. pH быстро повышается до нейтральной, максимальная прочность достигается через 24 часа после замешивания. При аккуратном соблюдении весовых соотношений порошок – жидкость, готовый материал должен иметь блестящую поверхность. Материал не должен быть слишком густым, в противном случае понижается его качество.

Представители поликарбоксилатных цементов: Белокор (ВладМиВа); Белокор (Радуга-Р); Карбофаин (Spofa Dental); Поликарбоксилатный цемент (Стома); Поликарбоксилатный цемент с нитратом калия, Цемент поликарбоксилатный (Медполимер); Aqualox, Carboco (Voco); Durelon Powder (ESPE); Selfast(Septodont); PolyCarb (PSP Dental); Carboxylatzement Bayer (Bayer); PolyCarb (DCL). и др.

Стеклоиономерные цементы (СИЦ)

Порошок СИЦ представляет собой алюмосиликатное стекло, полученное сплавлением оксида кремния и алюминия во фторидном флюсе с небольшим количеством фосфата алюминия. Сплав-

ление проводят при температуре 1150–1300 °С. Стеклянную массу дробят и подвергают тонкому помолу, размер частиц составляет 20–50 мкм. Цементы для изолирующих прокладок имеют размер частиц до 5 мкм. Рентгеноконтрастность достигается за счет введения в состав порошкаСИЦ солей бария. Для увеличения прочности в цемент вводят порошок серебра. Оксид Al и фторид Na отвечают за кислотостойкость цемента, что немаловажно для устойчивости СИЦ в условиях полости рта, и определяют характеристики реакции отверждения. Способность к выделению ионов фтора обусловлена наличием фторсодержащих соединений (фториды Na и Ca).

Жидкость представляет собой смесь 50 % водного раствора сополимера полиакриловой или другой поликарбоновой кислоты и 5 % винную кислоту. В некоторых материалах сополимер добавляется к порошку, а раствор содержит только винную кислоту. Другие СИЦ содержат все ингредиенты в порошке, а жидкость представляет собой дистиллированную воду. При высушивании или замораживании жидкости ее ингредиенты вводят в состав порошка. Это позволяет точно дозировать порошок и жидкость при замешивании.

Стеклоиономерные цементы обладают способностью связываться с дентином и эмалью химически за счет хелатного соединения карбоксилатных групп полимерной молекулы кислоты с кальцием твердых тканей зуба.

Положительные свойства СИЦ:

– способность образовывать химическую связь с твердыми тканями

зуба;

– отсутствие раздражающего действия на пульпу (из- за большого размера молекулы полиакриловой кислоты не проникают через дентинные канальцы);

– незначительная растворимость;

– адгезия к дентину и композиционным материалам;

– длительное выделение фторидов после затвердения;

– устойчивость к кислотам;

– прозрачность;

– близость коэффициента теплового расширения к таковому дентина;

– низкий уровень pH;

– технологичность.

Отрицательные свойства СИЦ:

– низкая износоустойчивость;

– по цвету, блеску нельзя сравнить с композитами;

– недостаточная рентгеноконтрастность некоторых СИЦ;

– высокая чувствительность к влаге на стадии отверждения;

– повышенная влажность среды вызывает растворение реагентов и мешает агломерации матрицы затвердевания. Пересушивание приводит к ухудшению качества гидратированной гелевой фазы во время отверждения, что уменьшает гигроскопическое расширение СИЦ и ухудшает качество адгезии к дентину.

Для улучшения адгезии СИЦ к дентину некоторые производители предлагают использовать кондиционер. Кондиционер представляет собой раствор, содержащий слабую органическую или неорганическую кислоту, предназначенный для полного или частичного удаления «смазанного слоя» с поверхности дентина, цемента (полиакриловая кислота, 4–10 % малеиновая, 30–50 % лимонная, 10–15 % фосфорная кислоты).

Методика применения

Методика применения СИЦ должна проводиться строго согласно инструкции к материалу. При наличии кондиционера первым этапом работы будет кондиционирование. Кондиционер наносится на поверхность дентина на 15–20 сек., затем в течение такого же времени смывается струей воды и высушивается до блестящей непересушенной поверхности.

СИЦ химического отверждения. Сосуд с порошком перед использованием необходимо встряхнуть. Замешивание проводят на бумажных или пластмассовых палетках в течение 1–2 мин. Материал после замешивания гладилкой вносят в полость и штопфером распределяют пластичную массу до эмалево-дентинной границы. Минимальная толщина прокладки должна составлять 0,5 мм, и уровень границы прокладки может быть уменьшен в зависимости от постоянного пломбировочного материала. Необходимо соблюдать сухость рабочего поля (кариозную полость не пересушивать). Время твердения составляет в среднем 4-6 мин.

СИЦ светового отверждения. Материал вносят на дно подготовленной полости и проводят световую полимеризацию в течение указанного в инструкции времени (20–40 сек.).

СИЦ двойного отверждения. Замешивание проводят согласно инструкции, вносят в подготовленную полость и полимеризуют светом в течение 20–40 сек. Без активации светом продолжительность реакции полимеризации увеличивается до 20 мин (рис. 8).

Рис.8. Представители стеклоиономерных цементов

Представители СИЦ: Стион-ПС (Радуга России); Стион-АПХ(ВладМиВа); Aqua Ionobond, Aqua Meron, Ionobond, Ionofil (VOCO); BaseLine, Chem Fill superior, Timeline (Dentsply); Cavalite (Kerr); Fugi 1 (GC);Glas-Ionomer cement (Heraeus Kulzer); Ketac-Cem, Ketac-Bond Aplicap,Photac-Bond Aplicap (ESPE); Septocal LC, Ionoscell (Septodont); Vitrebond,Vitremer (3M).

Изолирующие лаки

Изолирующие лаки – одна из разновидностей тонкослойной прокладки (лайнер). Они предназначены для защиты пульпы от токсического воздействия пломбировочных материалов.

Состав: наполнитель (оксид цинка), растворитель (ацетон или хлороформ), природные или синтетические смолы (канифоль, цианоакрилаты, эпоксидные смолы), лекарственное средство (фторид натрия, гидроокись кальция).

Свойства: лаки обладают высокой химической стойкостью, вла- гоустойчивостью, уменьшают краевую проницаемость, защищают от химических воздействий, заполняют открывшиеся дентинные трубочки.

Положительные свойства: оказывают бактерицидное и бактериостатическое действие, стимулируют одонтобласты, отличаются высокой химической стойкостью.

Отрицательные свойства: слабый термоизолирующий эффект.

Методика применения: отпрепарированная кариозная полость изолируется, высушивается. Изолирующий лак вносится в полость кисточкой или аппликатором, равномерно распределяется по стенкам и дну, высушивается слабой струей воздуха. Лак наносят в 2–3 слоя. Каждый последующий слой вносят после полного высыхания предыдущего для избежания образования трещин (рис. 9).

Рис.9. Представители изолирующих лаков

Представители: Amalgam Liner, Termoline (VOCO); Cavalite (Kerr); Dentin-protector (Vivadent); Evicrol-Varnish (Spofa Dental); Silcot(Septodont).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что в стоматологии называют «прокладкой»? Перечислите основные требования к прокладочным материалам.

2. Назовите классификацию современных прокладочных материалов

3. Назовите, для чего нужны лечебные прокладки, и перечислите основные клинические требования к лечебным прокладкам.

4. На чем основано лечебное действие гидроокись содержащих материалов, и какие недостатки есть у лечебных прокладок?

5. Расскажите методику применения пасты на основе водной суспензии гидроокиси кальция.

6. Назовите состав и методику работы с цементами на основе гидроокиси кальция.

7. Назовите состав и методику работы с лечебными светоотверждаемыми прокладками.

8. Что входит в состав цинк-оксидэвгеноловых цементов? Назовите их положительные и отрицательные свойства.

9. Опишите методику работы с цинкоксидэвгеноловыми цементами.

10. Что такое комбинированные лечебные пасты?

11. Назовите классификацию изолирующих прокладок.

12. Перечислите основные клинические требования к изолирующим прокладкам.

13. Назовите состав, перечислите положительные и отрицательные свойства цинк-фосфатных цементов.

14. Опишите методику приготовления изолирующей прокладки из цинк-фосфатного цемента.

15. Назовите состав, перечислите положительные и отрицательные свойства поликарбоксилатных цементов.

16. Опишите методику приготовления поликарбоксилатных цементов для изолирующих прокладок и временных пломб.

17. Назовите состав, перечислите положительные и отрицательные свойства стеклоиономерных цементов.

18. Расскажите о различных техниках работы со стеклоиономерными цементами в зависимости от способа их полимеризации.

19. Назовите состав, перечислите положительные, отрицательные свойства и технику работы с изолирующими лаками.

СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

Задача 1. Отметьте знаком «+» положительные и отрицательные свойства лечебных прокладочных материалов.

Свойства Лечебных прокладок	**Положительные**	**Отрицательные**
Не оказывают токсического действия на пульпу зуба		
Растворяются под влиянием ротовой жидкости		
Обладают антибактериальным действием		
Пластичные		
Обладают невысокой адгезией к тканям зуба		
Низкая механическая прочность		
Простота в применении		

Задача 2. Отметьте знаком «+» материалы, применяемые в каче стве изолирующих прокладок.

Искусственный дентин	**Масляный дентин**	**Кальмецин**	**Эвгедент**	**Виноксол**	**Цинк-фосфатный цемент**	**Висфат**	**Фосфат-цемент**

Задача 3. Укажите знаком «+» состав следующих цементов:

Составляющие	Цементы		
	Стекло-иономерный цемент	Цинк-фосфатный цемент	Цинк-эвгенольный цемент
1.Окись цинка			
2. Оксид кремния			
3. Гвоздичное масло			
4. Оксид алюминия			
5. Кальций			
6. Диоксид кремния			
7. Ортофосфорная кислота			
8. Фторид кальция			
9. Оксид магния			
10. Висмут сернокислый			
11.Раствор полиакриловой кислоты			

Задача 4. Отметьте знаком «+» материалы, применяемые в качестве лечебных прокладок.

Цинкэвгенольный цемент	Масляный дентин	Кальцевит	СИЦ	Фосфат-цемент	Лайф	Поликарбоксилатный цемент

Задача 5. Отметьте знаком «+» положительные и отрицательные свойства цинкфосфатных прокладочных материалов.

Свойства цинкфосфатных цементов	Положительные	Отрицательные
Низкая теплопроводность		
Отсутствие бактерицидного и бактериостатического эффекта		
Невысокая прочность		
Наличие свободной ортофосфорной кислоты при замешивании		
Непроницаемость для кислот и мономеров		
Легкость применения		
Рентгеноконтрастность		

Задача 6. Отметьте знаком «+» степень выраженности свойств поликарбоксилатных прокладочных материалов.

Свойства поликарбоксилатных цементов	Высокая	Низкая
Биологическая совместимость с тканями зуба		
Механическая прочность		
Проницаемость для кислот и мономеров		
Химическая устойчивость		
Химическая адгезия к тканям зуба		

Задача 7. Отметьте знаком «+» положительные и отрицательные свойства стеклоиономерных прокладочных материалов.

Свойства поликарбоксилатных цементов	Положительные	Отрицательные
Низкий уровень pH;		
Низкая износоустойчивость		
Устойчивость к кислотам		
Высокая чувствительность к влаге		

Прозрачность		
Адгезия к дентину и композиционным материалам		
Недостаточная рентгеноконтрастность		
Отсутствие раздражающего действия на пульпу		

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ

Выберите правильные варианты ответов:

1. Лечебные прокладочные материалы должны:

а) защищать пульпу от термических раздражителей;

б) оказывать противоспалительное действие на пульпу;

в) оказывать реминерализирующее действие;

г) способствовать лучшей фиксация композиционных материалов.

2. По механизму отверждения прокладочные материалы бывают:

а) химического;

б) двойного отверждения;

в) физического;

г) фотоотверждаемые.

3. В состав лечебных прокладок входит:

а) гидроокись кальция;

б) ортофосфорная кислота;

в) оксид кремния.

4. Лечебная прокладка накладывается:

а) на все дно полости толщиной 2мм;

б) на дно кариозной полости точечно;

в) до уровня эмалево-дентинной границы.

5. Лечебные прокладки бывают в виде:

а) цемента;

б) пасты;

в) раствора;
г) порошка и жидкости.

6. Назначение изолирующих прокладок:
а) лечебное;
б) защитное;
в) улучшение фиксации постоянной пломбы.

7. Изолирующая прокладка накладывается:
а) на дно кариозной полости;
б) точечно;
в) на дно и стенки до уровня эмалево-дентинной границы.

8. Оптимальная толщина изолирующей прокладки составляет:
а) до 1,0мм;
б) 2,0мм;
в) менее 0,5мм.

9. Стеклоиономерные цементы замешивают в течение:
а)1-2мин;
б) 3мин;
в) 5-8мин.

10.Какой период времени наиболее длительный при получении изолирующей прокладки?
а) рабочее время;
б) время затвердевания;
в) время смешивания.

ЗАДАНИЕ НА СЛЕДУЮЩЕЕ ЗАНЯТИЕ

1. Написать классификацию прокладочных материалов.
2. Написать клинические требования к лечебным прокладкам.
3. Написать клинические требования к изолирующим материалам.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 5

ТЕМА: Постоянные пломбировочные материалы. Цементы

Цель:

– изучить классификацию стоматологических цементов и требования, предъявляемые к ним;

– изучить состав и свойства стоматологических цементов и параметры, по которым оценивается их качество;

– знать показания и противопоказания к применению стоматологических цементов и пути их использования в стоматологической практике;

– уметь приготовить цинк-фосфатный цемент.

Метод проведения: групповое занятие.

Место проведения: учебная аудитория, клинический кабинет, зуботехническая лаборатория, кабинеты мануальных навыков, лаборатория стоматологического материаловедения.

Обеспечение

Техническое оснащение: мультимедийное оборудование, стоматологические установки, наборы стоматологических инструментов, стоматологические пломбировочные материалы.

Учебные пособия: фантомы головы и челюстей, стенды, мультимедийные презентации, учебные видеофильмы.

Средства контроля: контрольные вопросы, ситуационные задачи, тестовые вопросы, задание на следующее занятие.

План занятия

1. Проверка выполнения домашнего задания.

2. Теоретическая часть. Классификация стоматологических цементов, требования, предъявляемые к ним. Состав и свойства стоматологических цементов и параметры, по которым оценивается их качество. Показания и противопоказания к применению стоматологических цементов, пути их использования в стоматоло гической практике.

3. Клиническая часть. Демонстрация ассистентом стоматологических цементов на рабочем месте врача-стоматолога и в стоматологическом кабинете.

4. Лабораторная часть. Демонстрация ассистентом приготовления цинк-фосфатного цемента.

5. Самостоятельная работа. Приготовление цинк-фосфатного цемента.

6. Разбор результатов самостоятельной работы студентов.

7. Решение ситуационных задач.

8. Тестовый контроль знаний.

9. Задание на следующее занятие.

АННОТАЦИЯ

Одними из основных материалов, применяемых в клинической стоматологии, являются цементы. Современный рынок стоматологических материалов предлагает большой выбор стоматологических цементов. Умение грамотно и обоснованно выбрать конкретный стоматологический цемент является весьма актуальным.

Постоянные пломбировочные материалы предназначены для восстановления анатомической формы и функции зуба, его внешнего вида, а также профилактики дальнейшего развития кариозного процесса.

Цемент (от лат. cementum – битый камень) – порошкообразное вяжущее, как правило, минеральное вещество, способное при замешивании с водой образовывать пластичную массу. При затвердевании становится камнеобразным.

Стоматологические цементы в клинике имеют широкое применение в качестве:

– пломбировочного материала;

– материала для фиксации несъемных протезов на опорных зубах или имплантах;

– в качестве прокладок под пломбы для защиты пульпы.

Согласно Международной классификации, цементы подразделяются на 8 типов:

– цинк-фосфатные;

– силикатные;

– силикофосфатные;

– бактерицидные;

– цинк-оксидэвгеноловые;

– поликарбоксилатные;

– стеклоиономерные;

– полимерные.

Требования, предъявляемые к стоматологическим цементам:

1. Иметь биологическую инертность к тканям зуба и всего организма в целом.

2. Иметь высокую адгезию к тканям зуба, металлам, фарфору.

3. Не растворяться в ротовой жидкости.

4. Термический коэффициент расширения должен приближаться по значению к термическому коэффициенту расширения тканей зуба.

5. Обладать низкой теплопроводностью.

6. Иметь минимальное водопоглощение.

7. Не изменять цвет с течением времени.

8. Отверждаться в присутствии воды или слюны.

9. Иметь pH около 7 при отверждении и после него.

10. Обладать минимальной усадкой, чтобы не нарушать краевое прилегание.

11. Обладать твердостью, близкой к твердости зуба, чтобы противостоять истиранию.

Цинк-фосфатные цементы

Состав. Цинк-фосфатные цементы выпускаются в виде порошка и жидкости. Порошок состоит из 73–90% оксида цинка, 5–13% оксида магния, 0,05–5% оксида кремния и небольшого количества пигмента. Его прокаливают при высокой температуре (бо- лее 1000°С), чтобы снизить реакционную способность. Жидкость представляет собой водный раствор ортофосфорной кислоты, содержащей от 30 до 55% воды. В жидкость входят также 2–3% солей алюминия и 0–9%солей цинка. Алюминий необходим для реакции образования цемента, а цинк является замедлителем реакции между порошком и жидкостью, что обеспечивает достаточное время для работы.

Механизм затвердевания. Образовавшийся в результате реакции между оксидом цинка и ортофосфорной кислотой аморфный фосфат цинка связывает вместе непрореагировавший оксид цинка и другие компоненты цемента. Структура затвердевшего цемента содержит частицы непрореагировавшего оксида цинка, окруженные фосфатной матрицей.

Положительные свойства:

– небольшая усадка;

– пластичность;
– рентгенконтрастность;
– наличие термоизолирующих свойств.

Отрицательные свойства:

– невысокая механическая прочность на излом, истираемость;
– растворимость в ротовой жидкости;
– слабая адгезия;
– возможное раздражающее действие на пульпу за счет ортофосфорной кислоты, не прореагировавшей в процессе структурирования при неправильном приготовлении материала;
– низкая эстетика.

Цинк-фосфатный цемент

Показания:

– фиксация несъемных зубных протезов (вкладок, различных видов коронок, мостовидных протезов);
– фиксация ортодонтических аппаратов;
– постоянное пломбирование под искусственную коронку;
– изолирующая прокладка под постоянные пломбы;
– временное пломбирование;
– пломбирование корневых каналов.

Свойства:

– не оказывает раздражающего действия на пульпу зуба и слизистую оболочку полости рта;
– обладает термоизолирующими свойствами;
– обладает хорошей адгезией к тканям зуба;
– характеризуется низкой растворимостью в ротовой жидкости.

Применение. Подготовленная кариозная полость, корневой канал или поверхность зуба должны быть сухими, чистыми. Любое загрязнение нарушает отверждение цемента. Замешивание цемента осуществляется на гладкой стороне стеклянной пластины с помощью шпателя из нержавеющей стали. При температуре воздуха в помещении выше 25°С пластину следует охладить. Необходимое количество порошка и жидкости непосредственно перед замешиванием помещают на пластину и порошок делят на 4–6 отдельных частей. Линейным движением шпателя постепенно, в течение 10 с., порошок по частям соединяют с жидкостью. Общее время

смешивания не должно превышать 90 с. Соотношение порошка и жидкости при фиксации вкладок и других видов несъемного протезирования 1 г порошка на 0,55–0,6 г жидкости (10–12 капель); при пломбировании зубов – на 1 г порошка на 0,45–0,5 г жидкости (7–8 капель). Излишки цемента следует удалить до начала схватывания или после его окончательного отверждения (рис. 1).

Модифицированные цинк-фосфатные цементы

1. Лечебного назначения

Медные или серебряные – содержат оксид меди (II), оксид меди (I), йодид или силикат одновалентной меди, фосфат серебра. Обладают высокой кислотностью при замешивании (вероятность раздражения пульпы), заметной растворимостью и невысокой прочностью (Аргил).

Рис. 1. Цинк-фосфатный цемент

2. Профилактического назначения

Фторидные – имеют высокую растворимость и низкую прочность из-за наличия в составе фторида олова. Поглощение фторида из таких цементов эмалью зуба уменьшает деминерализацию последней, обеспечивая противокариозный эффект (Унифас-2).

Достоинства: легкое замешивание, быстрое затвердевание, достаточно высокие прочность и адгезия.

Недостатки: раздражение пульпы (объясняется кислой средой цементного теста и экзотермической реакцией затвердевания), отсутствие антибактериального эффекта и адгезии, достаточно заметная деструкция в полости рта.

Висфат-цемент

Показания:

– в качестве изолирующего материала, прокладки;

– пломбирование зубов, подлежащих покрытию коронками.

Состав. Порошок состоит из окиси цинка, окиси висмута и модифицирующих добавок. Жидкость содержит ортофосфорную кислоту и добавки.

Свойства:

– пластичность;

– гомогенность;

– хорошая адгезия;

– не раздражает пульпу зуба;

– имеет быстрые сроки затвердевания (5–10 мин.);

– имеет высокую механическую прочность при сжатии (70–80 МПа);

– обладает химической устойчивостью.

Применение. Замешивание цемента следует производить на чистой и сухой стеклянной пластинке шпателем для цементов. Жидкость следует брать стеклянной палочкой или капельницей, порошок – чистым шпателем. Рекомендуемая температура воздуха при замешивании – 18–23°С. При температуре в помещении выше 25°С пластинку следует выдержать в холодной воде в течение 2–3 мин. Нормальная консистенция для фиксации протезов достигается соотношением 1,0–1,5 г порошка на 0,5 мл жидкости (9–10 капель). Цемент имеет сметанообразную консистенцию и сохраняет пластичность на стекле 2–2,5 мин. Нормальная концентрация цементного теста для пломбирования зубов и подкладки обеспечивается соотношением 1,5–2 г порошка на 0,5 мл жидкости (9–10 капель). В этом случае цемент представляет собой густую одно- родную массу, которая сохраняет пластичность на стекле 1–1,5 мин., а в полости зуба твердеет через 4–5 мин.

Унифас

Показания:

– как изолирующий материал;

– для пломбирования зубов, подлежащих покрытию коронками;

– для фиксации вкладок, штифтовых конструкций, коронок, мостовидных протезов всех типов.

Свойства:

– хорошая адгезионная способность к тканям зуба**;**

– высокая прочность при сжатии (70–100 МПа);

– малая растворимость;

– рентгенконтрастность;

– пластичность.

Порошок при замешивании с жидкостью образует удобное в работе цементное тесто.

Адгезор – двухкомпонентный цинк-фосфатный цемент фирмы «Спофа Дентал» (Чехия). Он выпускается в виде порошка и жидкости. Применяется для фиксации несъемных протезов (рис. 2).

Рис. 2. Представитель группы цинк-фосфатных цементов

Адгезор файн – модифицированный цинк-фосфатный цемент, двухкомпонентный, фирмы «Спофа Дентал» (Чехия). Применяется в качестве изолирующей прокладки и для пломбирования зубов под коронки.

Силикатные цементы

Выпускается в виде порошка и жидкости. Порошок представляет собой тонкоизмельченное стекло, состоящее из алюмосили-

катов (до 82%), соединений фтора (до 15%), оксидов других металлов, пигментов (рис. 3).

Рис. 3. Представитель группы силикатных цементов

Жидкость представлена водным раствором фосфорной кислоты, по составу близка к жидкости от фосфат – цементов. Содержание воды в жидкости силикатного цемента превышает на 7% содержание воды в жидкости цинк-фосфатного цемента.

Положительные свойства:

– кариесостатический эффект;

– большая прочность по сравнению с цинк-фосфатными цементами;

– пластичность;

– удовлетворительная эстетика;

– простота приготовления и применения;

– низкая стоимость.

Отрицательные свойства:

– раздражающее воздействие на пульпу зуба;

– растворимость в условиях полости рта;

– усадка, которая зависит от соотношения порошка к жидкости;

– низкая адгезия к тканям зуба;

– недостаточная механическая прочность;

– отсутствие рентгенконтрастности.

Применение. Качественную пломбу можно изготовить при смешивании порошка с жидкостью в весовом соотношении 2:1. Время замешивания – 45–60 с. Моделирование пломбы можно проводить в течение 1–1,5 мин. Цементную массу в полость зуба

желательно вводить одной порцией, не проводя конденсацию штопфером. Пломба затвердевает в течение 5–6 мин. На время окончательного схватывания цемента (2–3 ч.) пломбу необходимо изолировать от контакта с влагой.

Силикофосфатные цементы

Силикофосфатные цементы представляют собой сочетание цинк-фосфатных и силикатных цементов. Присутствие силикатного стекла обеспечивает некоторую степень прозрачности, повышает прочность и улучшает выделение фторида из цемента.

Показания. Применяются для фиксации несъемных протезов и других ортопедических аппаратов, при временном пломбировании боковых зубов.

Состав. Материал состоит из порошка и жидкости. Порошок состоит из 10–20% оксида цинка и силикатного стекла, которое содержит 12–25% фторидов. Жидкость содержит от 2 до 5% солей алюминия и цинка в водном 45–50% растворе ортофосфорной кислоты (рис. 4).

Рис. 4. Представитель группы силикофосфатных цементов

Положительные свойства:

– менее хрупкие, чем силикатные и фосфатные цементы;

– меньшее раздражающее воздействие на пульпу зуба, чем у силикатных цементов;

– простота в применении;

– умеренная рентгенконтрастность;

– низкая стоимость.

Отрицательные свойства:

– недостаточная прочность;

– недостаточная устойчивость к среде полости рта;

– низкая эстетика, плохая полируемость.

Применение. Качественную пломбу можно изготовить при смешивании порошка с жидкостью в весовом соотношении 2:1. Время замешивания – 45–60 с. Моделирование пломбы можно проводить в течение 1–1,5 мин. Цементную массу в полость зуба желательно вводить 1–2 порциями с тщательной конденсацией к стенкам. Пломба затвердевает в течение 5–6 мин. На время окончательного отверждения цемента (2–3 ч) пломбу необходимо изолировать от контакта с влагой.

Отечественный цемент данной группы **Силидонт-2** состоит из порошка и жидкости, предназначен для пломбирования премоляров и моляров, контактных поверхностей зубов. Обладает достаточной механической прочностью при сжатии (120–140 МПа), химической стойкостью, хорошей адгезией.

Лактодонт – цемент силикатно-фосфатный для детской стоматологии, состоит из порошка и жидкости, используется для укрепления ортодонтических аппаратов и других несъемных металлических и пластмассовых конструкций в клинике детской стоматологии.

Цинк-поликарбоксилатные цементы

Состав.

Порошок – оксид цинка, в некоторых случаях с содержанием от 1 до 5% оксида магния. В цементах некоторых марок может присутствовать от 10 до 40% оксида алюминия или другого упрочняющего наполнителя. Для улучшения механических свойств и в качестве выщелачиваемого фтористого соединения в состав цемента может быть включено также несколько процентов фторида олова или другого фторида.

Жидкость – 40% водный раствор полиакриловой кислоты с другими органическими кислотами. Молекулярная масса полимера обычно составляет от 30 000 до 50 000, чем и объясняется вязкий характер раствора. Недостатком раствора является его довольно быстрая самополимеризация. В связи с этим в порошок добавлена полиакриловая кислота в кристаллическом виде.

Свойства:

– не обладает раздражающим действием на пульпу зуба;

– обладает хорошей адгезией к тканям зуба;

– обладает низкой растворимостью в ротовой жидкости.

Показания к применению цинк-поликарбоксилатных цементов (рис. 5):

– изолирующая прокладка под постоянные пломбы;

– временное пломбирование;

– пломбирование молочных зубов.

– фиксация вкладок, различных видов коронок, небольших мостовидных протезов;

– фиксация ортодонтических аппаратов;

Цемент поликарбоксилатный стоматологический

Рис. 5. Представитель группы поликарбоксилатных цементов

Преимуществами цинк-поликарбоксилатных цементов являются слабое раздражающее действие, хорошая адгезия к тканям зуба и сплавам металлов, высокая прочность, малая растворимость. Отсутствие боли при применении поликарбоксилатных цементов объясняется меньшим раздражающим действием полиакриловой кислоты, коротким периодом ее связывания и изотермичностью реакции затвердевания цемента.

Недостатки – невысокая прочность на сжатие, короткое рабочее время, длительный период окончательного затвердевания.

Применение:

– кариозная полость и поверхность зуба должны быть сухие, чистые;

– замешивание производится на гладкой поверхности стеклянной пластины при помощи шпателя из нержавеющей стали или пластмассы;

– небольшое количество жидкости отмеряют на пластину при помощи флакона-капельницы непосредственно перед замешиванием;

– порошок делят на 2 равные части: первую часть вводят в жидкость в течение 15 с, затем добавляют оставшуюся часть порошка и замешивают еще 15 с до получения однородной массы. Время замешивания не должно превышать 30 с, при этом не требуется значительных растирающих усилий. Полученная паста должна быть в работе, пока она имеет глянцевую поверхность;

– для фиксации вкладок и других видов несъемных протезов оптимальным соотношением порошка и жидкости является 0,4 г (1 мерник) порошка и 0,3 г жидкости (3 капли). Во всех остальных случаях соотношение порошка и жидкости – 0.4 г порошка (1 мерник) и 0.2 г жидкости (2 капли);

– излишки цемента следует удалить до начала схватывания или после его окончательного отверждения. Окончательную обработку цемента абразивным инструментом проводят через 8-10 мин.

Окончательное затвердевание (полимеризация) происходит через 10-12 ч. Поэтому следует проинформировать пациента о необходимости воздержаться от приема пищи в первые 4 часа после фиксации и дальнейшего приема жидких и протертых продуктов в последующие 8 часов.

Представители поликарбоксилатных цементов.

– Карбоко фирмы «Воко» (Германия);

– Адгезор карбофайн фирмы «Спофа Дентал» (Чехия);

– Поли-Ф-Плюс фирмы «Дентсплай» (США) и другие.

Стеклоиономерные цементы

Стеклоиономерные цементы – целый класс современных стоматологических материалов, созданных путем объединения свойств силикатных и полиакриловых систем (рис. 6). В настоящее время в стоматологической практике широко используются

цементы как химического, так и светового затвердевания. Они постепенно вытесняют цинк-фосфатные и поликарбоксилатные цементы.

Рис. 6. Представитель группы стеклоиономерных цементов

Классификация

I. По применению (по J. McLean, 1988).

1. Стеклоиономерные цементы для фиксации.

2. Восстановительные стеклоиономерные цементы для постоянных пломб:

а) эстетические;

б) упроченные.

3. Быстротвердеющие стеклоиономерные цементы:

а) для прокладок;

б) фиссурные герметики.

4. Стеклоиономерные цементы для пломбирования корневых каналов.

II. По форме выпуска.

1. Порошок и жидкость. Порошок в таких цементах состоит из тонкоизмельченного алюмофторсиликатного стекла со всеми необходимыми добавками, жидкость – водный раствор сополимера карбоновых кислот с добавлением 5% винной кислоты.

2. Порошок. В таких цементах все компоненты (поликарбоновая и винная кислоты входят в виде кристаллов) находятся в порошке, замешиваются на дистиллированной воде. Данная группа стеклоиономерных цементов получила название Аква-цементы.

Преимуществами Аква-цементов являются: облегчение смешивания, удобство транспортировки и хранения, увеличение срока годности. Недостатки – высокая начальная кислотность, что может приводить к более высокой постоперативной чувствительности по сравнению с другими стеклоиономерными цементами.

3. Капсулы.

Достоинством данной формы выпуска является то, что порошок и жидкость расфасованы в капсулы в необходимом соотношении, поэтому при смешивании получается цемент с оптимальными свойствами.

4. Паста.

Производятся в тубах или шприцах. Цементы данной формы выпуска не требуют замешивания, удобны в работе, отвердевают с помощью галогеновой лампы.

III. В зависимости от химического состава и механизмов отвердения.

1. Традиционные (классические) стеклоиономерные цементы представляют собой систему порошок-жидкость и имеют лишь один химический способ отвердения по типу кислотно-щелочной реакции. Традиционные стеклоиономерные цементы имеют ряд недостатков, ограничивающих их практическое применение:

– низкая прочность;

– хрупкость;

– высокая истираемость;

– высокая растворимость в течение первых суток после применения;

– чувствительность к избытку и недостатку влаги в течение всего периода твердения до полного созревания цемента;

– возможное токсическое влияние на пульпу зуба;

– длительное время окончательного твердения;

– возможность появления микротрещин и задержки протравочной кислоты при пересушивании;

– плохая полируемость.

2. Гибридные стеклоиономерные цементы (стеклоиономерные цементы, модифицированные полимером). В состав данной группы цементов включена полимерная смола, и они имеют двойной (химический и световой) или тройной механизм отвердения. Гибридные стеклоиономерные цементы имеют ряд преимуществ по сравнению с традиционными цементами:

– удобство в работе;
– быстрое твердение;
– устойчивость к влаге и пересушиванию;
– возможность немедленной обработки;
– более высокая механическая прочность;
– более прочная связь с тканями зуба.

Традиционные стеклоиономерные цементы представляют собой систему порошок-жидкость.

Порошок – мелкодисперсное алюмофторсиликатное стекло, состоящее из частиц размерами 40-50 мкм у восстановительных и менее 25-20 мкм – у фиксирующих и прокладочных стеклоиономерных цементов.

Основными компонентами порошка являются:

Диоксид кремния, от которого зависят степень прозрачности, замедленное схватывание, снижение скорости реакции, удлинение рабочего времени.

Оксид алюминия, от которого зависят механическая прочность, кислотоустойчивость, уменьшение рабочего времени и времени отвердения, непрозрачность.

Фторид кальция обеспечивает кариесостатический эффект и уменьшает прозрачность материала.

Фториды обеспечивают кариесостатический эффект, механическую прочность, снижают растворимость цемента.

Фосфат алюминия влияет на прозрачность, механическую прочность, стабильность, устойчивость к истиранию.

Соли металлов обеспечивают рентгеноконтрастность стеклоиономерных цементов.

Жидкость представляет собой 50% водный раствор кополимера различных поликарбоновых кислот. В основном в различных сочетаниях используют три ненасыщенные поликарбоновые кислоты: акриловую, итаконовую, малеиновую.

В состав жидкости входит около 5% оптически активного изомера винной кислоты, которая увеличивает время обработки и способствует быстрому схватыванию цемента.

В металлосодержащих стеклоиономерных цементах в состав порошка введены металлические добавки и сплавы (серебро-олово, серебро-палладий). Жидкость таких цементов не отличается от жидкости традиционных стеклоиономерных цементов.

В гибридных стеклоиономерных цементах порошок состоит из алюмосиликатного стекла, как в традиционных стеклоиономерах, и кристаллов кополимера поликарбоновых кислот, как у аква-цементов. Жидкость – водный раствор кополимера поликарбоновых кислот, винная кислота и фотоинициатор.

Замешивание

Стеклоиономерные цементы замешивают на сухой гладкой поверхности стеклянной пластины или специальном бумажном (пластмассовом) блокноте при температуре в рабочем помещении 18-23◦С. Необходимую порцию порошка делят обычно на две равные части. Сначала первую часть порошка вносят в жидкость, замешивают в течение 15-20с до получения однородной массы, затем к ней добавляют другую часть порошка, и весь материал замешивают до получения однородной массы с глянцевой поверхностью. В среднем время замешивания составляет 30-45 с.

Преимущества:

1. Хорошая химическая адгезия с тканями зуба.
2. Хорошая химическая адгезия к различным пломбировочным материалам.
3. Высокая биологическая совместимость с тканями зуба, нетоксичность.
4. Противокариозное действие (до 3 лет).
5. Высокая прочность на сжатие.
6. Коэффициент теплового расширения близок к таковому эмали и дентина.
7. Низкая теплопроводность.
8. Плохая растворимость в полости рта.
9. Устойчивость к воздействию кислот.
10. Низкий модуль упругости.
11. Низкая полимеризационная усадка.
12. Удовлетворительные эстетические характеристики.
13. Устойчивость цвета.
14. Незначительное выделение тепла в процессе твердения.
15. Рентгеноконтрастность.
16. Совместимость с другими стоматологическими материалами.
17. Простота применения.
18. Низкая стоимость.

Недостатки:

1. Чувствительность к влаге в процессе твердения.
2. Медленное затвердевание (химически отвердевающие стеклоиономерные цементы).
3. Пересушивание поверхности твердеющего цемента ведет к ухудшению его свойств.
4. Рентгенопрозрачность (некоторых стеклоиономерных цементов).
5. Цвет пломбы устанавливается через 24 часа.
6. Обработка пломбы может осуществляться лишь в следующее посещение через 24 часа (у традиционных стеклоиономерных цементов).
7. Недостаточная эстетичность (у упроченных стеклоиономерных цементов).
8. Хрупкость, что ограничивает применение стеклоиономерных цементов в полостях с большой окклюзионной нагрузкой.
9. Низкая прозрачность.
10. Трудность устранения оптической границы между пломбой и тканями зуба.
11. Трудность полировки.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Международная классификация цементов.
2. Требования, предъявляемые к стоматологическим цементам.
3. Состав и свойства цинк-фосфатных цементов.
4. Состав и свойства силикатных цементов.
5. Состав и свойства силикофосфатных цементов.
6. Показания к применению поликарбоксилатного цемента.
7. Состав, свойства и методика применения поликарбоксилатного цемента.
8. Классификация стеклоиономерных цементов.
9. Преимущества стеклоиономерных цементов.
10. Недостатки стеклоиономерных цементов.

СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

1. При лечении среднего кариеса наложена постоянная пломба из висфат-цемента. Правильно ли выбран пломбировочный материал? Обоснуйте.

2. Врачу-стоматологу необходимо зафиксировать вкладку. Он выбрал для этого фосфат-цемент, замешал его на шероховатой поверхности стеклянной пластинки, добавив к 1 г порошка 8 капель жидкости. Дайте оценку врачебным манипуляциям.

3. Врач выбрал силикатный цемент для фиксации искусственной коронки. Правильно ли сделан выбор пломбировочного материала? Обоснуйте.

4. При пломбировании кариозной полости в качестве постоянной пломбы врач выбрал силидонт. Замешав его по всем правилам, ввел цементную массу в кариозную полость одной порцией, уплотнил ее штопфером. Допущены ли ошибки в действиях врача? Обоснуйте.

5. При пломбировании зуба под коронку наложена постоянная пломба из Адгезора файн. Правильно ли выбран пломбировочный материал? Через какой промежуток времени затвердеет пломба в кариозной полости?

6. Для приготовления изолирующей прокладки под постоянную пломбу врач выбрал поликарбоксилатный цемент. Он взял один мерник порошка и 5 капель жидкости, замешал пломбировочный материал одной порцией на шероховатой поверхности стеклянной пластинки. Дайте оценку манипуляциям врача. Обоснуйте.

7. Врач-стоматолог замешал поликарбоксилатный цемент пластмассовым шпателем на гладкой поверхности стеклянной пластинки и через 15 минут начал фиксировать искусственную коронку. Оцените действия врача. Обоснуйте.

8. Врач замешивал стеклоиономерный цемент на специальной бумажной поверхности 1 минуту, затем начал пломбирование. Правильно ли приготовлен пломбировочный материал? Дайте обоснование.

9. Поставив пломбу из стеклоиономерного цемента в кариозную полость, врач через 5 минут обработал пломбу. Дайте оценку манипуляциям врача-стоматолога. Обоснуйте.

10. Врач-стоматолог поставил постоянную пломбу из стеклоиономерного цемента в кариозную полость зуба, который подвержен большой жевательной нагрузке. Оцените действия врача с обоснованием.

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ

1. На чем замешивают фосфат-цемент?
а) в стеклянном тигле;
б) на шероховатой поверхности стеклянной пластинки;
в) на специальной бумаге;
г) на гладкой поверхности стеклянной пластинки.

2. Модифицированные цинк-фосфатные цементы лечебного назначения:
а) медные;
б) серебряные;
в) фторидные;
г) фосфатные.

3. Модифицированные цинк-фосфатные цементы профилактического назначения:
а) Аргил;
б) Унифас-2;
в) Висфат-цемет;
г) Диоксивисфат;
д) Адгезор.

4. Время окончательного схватывания цемента:
а) 1-2 часа; б) 2-3 часа;
в) 12 часов;
г) сутки.

5. Каким инструментом замешивают цементы?
а) пластмассовым шпателем;
б) шпателем из нержавеющей стали;
в) штопфером;
г) стеклянной пластинкой.

6. Каковы сроки шлифования и полирования цементных пломб?
а) сразу после наложения;
б) через 5 минут;
в) через 15 минут;
г) через 24 часа;

д) через 48 часов;
е) через несколько дней.

7. Что входит в состав стеклоиономерного цемента?
а) оксид цинка, каолин, сульфат цинка;
б) оксид цинка, тимол кристаллический, эвгенол;
в) сплав галлия и олова;
г) алюмосиликат, фтористые соли, полиакриловая кислота;
д) серебряный сплав и ртуть.

8. Изолирующие прокладки готовят из цементов:
а) поликарбоксилатного;
б) цинк-фосфатного;
в) стеклоиономерного;
г) силикофосфатного;
д) цинк-эвгенольного;
е) силикатного.

9. Преимущества стеклоиономерных цементов:
а) противокариозное действие;
б) медленное затвердевание;
в) низкая теплопроводность;
г) хрупкость;
д) рентгенопрозрачность;
е) низкая полимеризационная усадка.

10. Недостатки стеклоиономерных цементов:
а) плохая растворимость в полости рта;
б) низкий модуль упругости;
в) чувствительность к влаге в процессе твердения;
г) низкая прозрачность;
д) недостаточная эстетичность;
е) трудность полировки;
ж) устойчивость цвета.

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ:

а) написать Международную классификацию цементов;
б) написать состав цинк-фосфатных и силикатных цементов;
в) описать методику приготовления стеклоиономерного цемента.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 6

ТЕМА: Амальгамы

Цель:

– изучить состав и свойства амальгам, показания и противопоказания к их применению;

– изучить технику приготовления амальгам;

– уметь приготовить амальгаму.

Метод проведения: групповое занятие.

Место проведения: учебная аудитория, клинический кабинет, зуботехническая лаборатория, кабинеты мануальных навыков, лаборатория стоматологического материаловедения.

Обеспечение

Техническое оснащение: мультимедийное оборудование, стоматологические установки, наборы стоматологических инструментов, стоматологические пломбировочные материалы.

Учебные пособия: фантомы головы и челюстей, стенды, мультимедийные презентации, учебные видеофильмы.

Средства контроля: контрольные вопросы, ситуационные задачи, тестовые вопросы, задание на следующее занятие.

План занятия

1. Проверка выполнения домашнего задания.

2. Теоретическая часть. Состав и свойства амальгам, показания и противопоказания к их применению. Техника приготовления амальгам.

3. Клиническая часть. Демонстрация ассистентом амальгам на рабочем месте врача-стоматолога в стоматологическом кабинете.

4. Лабораторная часть. Демонстрация ассистентом методики приготовления медной амальгамы.

5. Самостоятельная работа. Приготовление медной амальгамы.

6. Разбор результатов самостоятельной работы студентов.

7. Решение ситуационных задач.

8. Тестовый контроль знаний.

9. Задание на следующее занятие.

АННОТАЦИЯ

Амальгама – это сплав ртути с одним или несколькими металлами. Если в состав амальгамы входят два компонента, она называется простой, при содержании трех и более компонентов – сложной. Основным веществом амальгамы является ртуть. Кроме того, в состав входят различные металлы (серебро, медь, олово, цинк, золото и др.), влияющие на физико-химические и механические свойства материала. В зависимости от количественного соотношения ртути и других металлов амальгамы при 37°С могут быть жидкими, полужидкими и твердыми. В стоматологической практике наибольшее распространение получили серебряные амальгамы (рис. 1).

Рис.1. Представитель группы амальгамы

Процесс образования амальгамы (амальгамирования) состоит в смачивании металла ртутью, после чего они взаимно проникают друг в друга (диффундируют), образуя сплав. Металлы входят в состав амальгамы в оптимальных пропорциях. В соответствии с международным стандартом стоматологический сплав амальгамы должен содержать минимально 65% серебра, максимально – 29%

– олова, максимально – 6% – меди и 2% цинка. Каждый из составных компонентов сплава играет определенную роль в получении высококачественной амальгамовой пломбы.

Серебро увеличивает прочность и уменьшает текучесть амальгамы, повышает ее антикоррозийную стойкость. Избыток серебра ведет к чрезмерному расширению пломбы, а недостаток – к значительной усадке амальгамы.

Олово способствует ускорению процесса амальгамирования, при избытке олова в сплаве повышается усадка амальгамы, уменьшаются ее прочность и твердость, увеличивается время затвердевания пломбы.

Медь повышает прочность и обеспечивает лучшее прилегание пломбы к краям полости, снижает текучесть амальгамы. При избытке меди эффект получается обратный.

Цинк в амальгамовых сплавах способен предотвращать образование окислов и устранять возможные включения в сплаве за счет соединения с кислородом и различными примесями. Включение цинка в состав амальгамы повышает ее пластичность и снижает хрупкость.

Амальгамовые пломбы имеют ряд положительных и отрицательных свойств.

Положительные свойства:

– значительная прочность;

– устойчивость к истиранию и влаге;

– вызывают усиленную реминерализацию твердых тканей зуба на границе

соприкосновения пломбы со стенками кариозной полости, снижая риск

возникновения рецидивного кариеса за счет антисептика – серебра;

– пластичность;

– не разрушаются в ротовой жидкости;

– устойчивы при соприкосновении со слизистой оболочкой десны.

Отрицательные свойства:

– слабая адгезия к твердым тканям зуба;

– выраженная теплопроводность;

– несоответствие коэффициента теплового расширения пломбы и твердых тканей зуба;

– усадка;

– способность подвергаться коррозии;

– амальгамирование золотых конструкций в полости рта;

– возникновение гальванизма при наличии металлических коронок и протезов в полости рта;

– неэстетичность;
– изменяют цвет зуба.

Показания к применению:
– восстановление жевательных зубов;
– пломбирование кариозных полостей в пришеечной области моляров;
– восстановление культи зуба под коронку;
– детская стоматология.

Противопоказания:
– наличие в полости рта явлений гальванизма;
– наличие металлических ортопедических конструкций в полости рта ;
– пломбирование зубов, подготавливаемых к покрытию металлическими коронками;
– пломбирование фронтальной группы зубов;
– значительное разрушение коронок зубов;
– при проведении пациенту курса лучевой терапии челюстно-лицевой области.

Представители. Мелкодисперсная серебряная амальгама ССТА-01 (размер частиц порошка – не более 160 мкм) имеет состав порошка: серебро – 68%, олово – 28%, цинк – 1%, медь – 3%, выпускается в комплекте с ртутью. Разработана высокомедная амальгама СР МОИТ-58, в состав которой входит 58% серебра, 27% олова, 11,5% меди, 3% индия и 0,5% титана. По прочности этот материал превосходит другие амальгамы в три раза. Среди медных амальгам широко применяется амальгама медная таблетированная, содержащая меди около 30%, ртути – 70%, олова – 1,5–2% с добавлением серебра. Выпускается в виде плиток 5мм х 5мм (0,7 г) по 200 штук в каждой упаковке.

К современным амальгамам можно отнести материал «Амадент» (серебряная амальгама), в комплект которого входят одноразовые дозы ртути и порошок в капсулах. В таком же виде выпускается капсулированная медная амальгама. Последнее время широкое применение нашли материалы фирмы «Vivadent» (Лихтенштейн) «Vivacap», «Amalcap Plus Non – Gamma – 2» с повышенным содер- жанием серебра.

Амальгаму можно приготовить различными способами. Важным фактором в получении амальгамы является правильное соотношение порошка и ртути. Наиболее распространенным является способ объемного дозирования. Специальными дозаторами для порошка и ртути отмеряются компоненты в объемном соотношении: 4 части порошка и 1 часть ртути.

В современных условиях амальгаму замешивают в специальных приборах – амальгамосмесителях, рабочая часть которых вибрирует с достаточно высокой частотой. Для приготовления серебряной амальгамы необходимое количество порошка и ртути (4:1) помещается в полиэтиленовую капсулу, которую фиксируют в зажимном устройстве амальгамосмесителя и включают прибор на 30-60 секунд.

Для приготовления медной таблетированной амальгамы необходимо поместить таблетку в фарфоровую или металлическую ложку и разогреть над пламенем горелки до появления на поверхности таблетки капелек ртути, затем ее поместить в капсулу амальгамосмесителя и замешивать в течение 30-40 секунд.

В современных амальгамосмесителях (АСД-02) имеются автоматические дозирующие устройства (емкость для порошка и ртути), то есть замешивание доз компонентов в необходимом соотношении происходит автоматически внутри аппарата без предварительной заправки капсул.

Применение капсулированной амальгамы также избавляет врача от необходимости самостоятельно заправлять капсулы. Производитель предлагает трехкамерную капсулу с содержанием порошка и ртути в необходимой пропорции, где производится их смешивание в разделительной камере с отверстием, через которое при повороте на 180◦ происходит соединение порошка и ртути. Замес производится в амальгамосмесителе.

Необходимо отметить, что в процессе приготовления и использования нельзя допускать контакта амальгамы с кожей пальцев рук. Доказано, что даже небольшое количество натрия хлорида или секрета потовых желез резко меняют свойства амальгамы в худшую сторону. Поэтому врач должен производить все манипуляции в резиновых перчатках.

Аккуратность в работе с амальгамой, применение капсулированной амальгамы и амальгамосмесителей практически полностью устраняет риск загрязнения ртутью стоматологических кабинетов.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Определение амальгамы. Какие виды амальгам применяются в стоматологической практике?
2. Показания и противопоказания к применению серебряной амальгамы.
3. Положительные свойства амальгамы.
4. Отрицательные свойства амальгамы.
5. Способы приготовления серебряной и медной амальгам.

СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

1. Моляр на нижней челюсти значительно разрушен кариесом. В процессе лечения врач поставил в кариозную полость пломбировочный материал из серебряной амальгамы. Допущена ли ошибка при пломбировании? Ответ обоснуйте.
2. В пришеечной области резца верхней челюсти врач поставил пломбу из медной амальгамы. Правильно ли выбран пломбировочный материал? Обоснуйте.
3. Верхние фронтальные зубы пациента покрыты золотыми коронками. При лечении нижнего клыка наложена пломба из серебряной амальгамы. Правильно ли выбран пломбировочный материал? Дайте обоснование.
4. При замешивании серебряной амальгамы в полиэтиленовую капсулу врач отмерил 2 части порошка и 1 часть ртути, вставил ее в амальгамосмеситель и включил прибор на 50 секунд. Правильно ли приготовлен пломбировочный материал? Обоснуйте.
5. Для подготовки зуба под металлическую коронку необходимо вылечить кариозный процесс в нем. Кариозная полость была запломбирована медной амальгамой. Дайте оценку проведенному лечению и обоснуйте его.

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ

1. Укажите положительные свойства амальгам:
а) прочность;
б) теплопроводность;
в) токсичность;
г) пластичность;

д) влагоустойчивость;
е) усадка.

2. Где замешивают пломбы из серебряной амальгамы?
а) на гладкой поверхности стекла;
б) в амальгамосмесителе;
в) на шероховатой поверхности стекла;
г) на специальной бумаге;
д) в стеклянном тигле.

3. Какие кариозные полости пломбируют амальгамами?
а) кариозные полости в жевательных зубах;
б) кариозные полости во фронтальной группе зубов;
в) кариозные полости в пришеечной области жевательных зубов;
г) кариозные полости в пришеечной области фронтальной группы зубов;
д) кариозные полости в молочных зубах.

4. Укажите отрицательные свойства амальгам:
а) пластичность;
б) прочность;
в) слабая адгезия;
г) высокая теплопроводность;
д) усадка;
е) гальванизм.

5. Время замешивания серебряной амальгамы:
а) 10–20 секунд;
б) 30–60 секунд;
в) 70–100 секунд.

ЗАДАНИЕ НА СЛЕДУЮЩЕЕ ЗАНЯТИЕ

а) описать процесс амальгамирования;
б) написать виды амальгам и их состав;
в) написать представителей амальгам.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 7

ТЕМА: Композиты и адгезивные системы

Цель:

– ознакомиться со структурой композитов, механизмами полимеризации химических и фотоотверждаемых композитов, с классификацией фотокомпозитов, с предназначением и ролью адгезивов в современной стоматологии, познакомиться с механизмами полимеризации адгезивов и их взаимодействием с пломбировочными материалами;

– изучить достоинства и недостатки композитов различных по способу полимеризации, назначение и особенности применения различных адгезивных систем.

Метод проведения: групповое занятие.

Место проведения: фантомный кабинет.

Обеспечение

Техническое оснащение: наборы композитов химического и светового способов полимеризации, стоматологический лоток с набором инструментов для пломбирования, источник полимеризации (лампа галогеновая), фантомы с отпрепарированными полостями различных классов по Блеку, оборудование для просмотра учебных видеофильмов и презентаций.

Учебные пособия: стенды, муляжи, учебные видеофильмы, презентации по теме занятия.

Средства контроля: контрольные вопросы, контрольные задачи, ситуационные задачи, тестовые вопросы, задание на следующее занятие.

Вопросы, изученные ранее и необходимые для данного занятия. Правила техники безопасности. Анатомия и гистология всех групп зубов, знание сущности реакции полимеризации. Определение и состав композитов.

План занятия

1. Проверка выполнения домашнего задания.

2. Тестовый контроль исходных знаний.

3. Теоретическая часть. Определение композитов.

4. Лабораторная часть. Демонстрация ассистентом техники приготовления и пломбирования зубов различными композитами на моделях челюстей.

5. Самостоятельная работа. Приготовление и пломбирование студентами кариозных полостей композитами химического отверждения и композитами светового отверждения.

6. Разбор результатов самостоятельной работы студентов.

7. Решение ситуационных задач.

8. Тестовый контроль полученных знаний.

9. Задание на следующее занятие.

АННОТАЦИЯ

Композитами называют комплексное соединение, состоящее из нескольких разнородных частей, основу которого составляет органическая полимерная смола (матрица), для улучшения свойств которой введены неорганический наполнитель и связующее их поверхностно-активное вещество – силан (рис. 1).

Рис. 1. Материал композитный для реставрации

Все существующие в настоящий момент композиты различаются по способу полимеризации. Химические композиты застывают в результате химической реакции, начинающейся после смешивания их компонентов. Фотокомпозиты отвердевают после

того, как на них направляется пучок света из специального источника с заданными параметрами.

Особое свойство фотокомпозитов дает возможность присоединения новых порций материала к уже затвердевшим. Полимеризованный фотокомпозит, в отличие от химического, является инертным веществом и не обладает токсичностью по отношению к пульпе зуба.

По требованию Международной организации стандартов (ISO), пломбировочные материалы, применяющиеся для пломбирования жевательной поверхности зубов, должны обладать рентгенконтрастностью. Композиты, предназначенные для пломбирования только передних зубов, могут быть не рентгенконтрастными. Все композиты применяются с использованием адгезивных систем.

Структура композитов. **Органическая полимерная матрица** – Бис-Гма (бисфенолглицидилдиметакрилата) была открыта Р.Л. Боуэном. Этот мономер обладает большой молекулярной массой, способен образовывать очень длинные цепочки, которые «охватывают» частички наполнителя. Он твердеет при комнатной температуре и наличии катализатора всего за 3 минуты. Полимеризационная усадка его составляет 5%. Бис-Гма составляет основу почти всех современных пломбировочных композитов.

В состав органической матрицы входят также инициаторы и ингибиторы полимеризации, катализаторы, поглотители ультрафиолетовых лучей. В качестве наполнителя применяют плавленый кристаллический кварц, алюмосиликатное и боросиликатное стекло, различные модификации диоксида кремния, пигменты, аэросил, предварительно полимеризованный дробленый композит и другие вещества.

Органическая матрица определяет пластичность композита, его адгезивные свойства, биосовместимость, оказывает влияние на прочность, цветостабильность, степень полимеризации композита.

Наполнитель. В качестве наполнителя применяют плавленый кристаллический кварц, алюмосиликатное и боросиликатное стекло, различные модификации диоксида кремния, пигменты, аэросил, предварительно полимеризованный дробленый композит и другие вещества.

Наполнитель обусловливает такие свойства композитов, как прочность, усадка, водопоглощение, устойчивость к истиранию,

рентгенконтрастность, цветостабильность, эстетические свойства.

Существует принципиальная разница в определении количества наполнителя по массе и объему. Неорганический наполнитель тяжелее жидкого мономера, поэтому его массовая доля всегда превышает объемную долю на 10-15%. Физические свойства композита лучше всего характеризует показатель объемного отношения матрицы и наполнителя. Именно от объема органического вещества зависят величина усадки и другие характеристики.

Размер частиц наполнителя может варьировать от 0,01 до 45 мкм. Чем крупнее частицы, тем больше наполнителя можно ввести в состав композита, тем выше прочность материала, меньше усадка при неизменной пластичности. Однако крупные частицы образуют шероховатую, лишенную блеска поверхность пломбы, способствуют повышенной истираемости пломбы. Маленькие частицы позволяют сделать композит полируемым, более устойчивым к истиранию.

Ввести большое количество мелкого наполнителя в состав материала невозможно, так как маленькие частицы обладают большой площадью поверхности. В материалах с большим количеством малых частиц наполнителя ухудшаются также и основные физические показатели, такие как прочность, водопоглощение, цветостабильность. Для сохранения пластичности и прочности все частицы наполнителя должны быть «окутаны» органической матрицей.

Форма частиц наполнителя также оказывает огромное влияние на свойства композитов. Игольчатый, иррегулярный наполнитель становится основой высокой прочности, а окатанный, круглый наполнитель позволяет композиту лучше полироваться, делает его более пластичным.

Связующий слой. Связующий слой необходим для химического и микромеханического соединения частиц композита между собой и с органической матрицей. Чаще всего он представлен силаном, который наносится на поверхность неорганического наполнителя в заводских условиях еще до смешивания с органической частью. Силан – это кремнийорганическое соединение, биполярный связующий агент. Он образует химическую связь, с одной стороны, с неорганическим наполнителем, а с другой – с органической матрицей. За счет такой связи структура композита стано-

вится однородной, повышаются его прочность и износостойкость, снижается водопоглощение.

Все композиты полимеризуются по свободнорадикальному типу. Образование свободных радикалов и отверждение происходят в результате тепловой, химической или фотохимической реакции.

Тепловая полимеризация используется только в лабораторных условиях, так как нагревание композита в полости рта до высокой температуры невозможно. Наибольшее распространение получили композиты химической и фотохимической (световой) активации.

Полимеризация композитов никогда не происходит на 100%, что обеспечивает послойное соединение, а также возможность восстановления ранее сделанных реставраций.

При соприкосновении с воздухом поверхность композитов вступает во взаимодействие с кислородом, что приводит к прекращению (ингибированию) реакции полимеризации. Таким образом, поверхность всех композитов, отвержденных в атмосфере воздуха, покрыта слоем, ингибированным кислородом. Данный слой способствует лучшему скреплению порций композита между собой. При избытке слоя, ингибированного кислородом, процесс соединения слоев композита нарушается, что может вызвать ослабление конструкции, изменение ее свойств.

Блокировать реакцию полимеризации может не только кислород воздуха, но и кислород, выделяющийся при распаде перекиси водорода. Поэтому обрабатывать зуб раствором перекиси водорода перед использованием композитных пломбировочных материалов не следует.

Ткани зуба насыщаются кислородом также в процессе химического отбеливания зубов с применением перекисных соединений. После заключительного сеанса отбеливания зубов с применением перекисных соединений следует выждать несколько дней перед реставрацией твердых тканей зубов композитами для уменьшения насыщенности тканей зуба кислородом. Эвгенол (гвоздичное масло), содержащийся во многих материалах для пломбирования корневых каналов и постановки лечебных прокладок, также блокирует отверждение композитов и нарушает химическую структуру их органической матрицы. Поэтому не рекомендуется реставрировать твердые ткани зуба сразу после пломбирования корневых

каналов. Следует наложить временную пломбу на несколько суток до прекращения выделения паров эвгенола (гвоздичного масла), после этого наложить на устья каналов изолирующий прокладочный материал и лишь после этого прибегать к реставрации зубов композитами.

Полимеризационная усадка композитов варьирует, в зависимости от содержания неорганического наполнителя от 1,8 до 5%. На процесс усадки композита оказывает интенсивность светового потока в начале полимеризации. Для ее уменьшения рекомендуется применять более низкую интенсивность света в первые несколько секунд (так называемый «мягкий старт»), такая функция имеется у современных источников фотополимеризации.

Композиты химической активации

Композиты химической активации (химические или самоотверждаемые) представлены, как правило, наборами, в которые входят две пасты (базисная и каталитическая), два флакона с адгезивами (базисный и каталитический) или наборами, содержащими порошок и жидкость. Один из компонентов таких систем содержит активатор, другой – химический инициатор полимеризации. При смешивании этих компонентов происходит реакция полимеризации, приводящая к отверждению материала. Качество композита будет зависеть от точности дозировки компонентов и тщательности их перемешивания. Время отверждения 4-5 минут.

Цвета композитов химического отверждения всегда заданы одним из цветов по шкале расцветок «Вита», которые указываются на упаковке производителем. Цвета самих каталитических и базисных паст различаются. Создание при их перемешивании однородного цвета свидетельствует о готовности внесения композита в полость зуба.

Некоторые вещества в составе каталитической пасты могут самопроизвольно разлагаться при повышении температуры или длительном хранении. Время работы такими материалами всегда ограничено и уменьшается при повышении температуры, а при понижении – увеличивается.

Полимеризация химических композитов происходит одновременно по всему объему, независимо от конфигурации и размеров кариозной полости. Начинается полимеризация от стенки,

прилежащей к пульпе, т.е. от области с максимальной температурой (рис. 2). Следовательно, усадка композитов химического отверждения направлена к центру полимеризации. Однако реакция полимеризации ускоряется при соприкосновении со стенками, покрытыми затвердевшим адгезивом. В качестве примеров композитов этой группы можно назвать «Эвикрол», «CITRIX», «Compolite Plus», «DIAMONDBRITE», «Компоцем» и др.

Рис. 2. Лампа полимеризационная

Композиты химического отверждения наиболее просты в работе, но менее долговечны в связи с недостаточно адаптированными к тканям зуба структурно – механическими характеристиками. Их недостатком является нарушение краевого прилегания спустя некоторое время после наложения пломб, в связи с чем требуется частая их замена, в среднем один раз в год. Другим недостатком химических композитов является токсичность по отношению к пульпе зуба. Использование химических композитов на витальных зубах требует обязательного наложения изолирующей, а при глубоких полостях – и лечебной прокладок.

Композиты химического отверждения, состоящие из порошка и жидкости, применяются в настоящее время в основном для фиксации внутриканальных штифтовых конструкций, пример такого

композита – «Каримакс», композит, предназначенный для фиксации анкерных штифтов.

Фотокомпозиты представляют собой однокомпонентные материалы, изготовленные и упакованные в заводских условиях в специальные шприцы-тубы. Реакция полимеризации таких материалов инициируется фотонной (световой) энергией видимого голубого – галогенового, – света с определенной длиной волны. Под действием галогенового света инициатор полимеризации распадается, вызывая комплекс реакций, ведущих к образованию свободных радикалов и формированию полимерных цепей.

Глубина полимеризации для разных композитов может составлять от 2 до 10 мм. Она зависит от цвета композита и от его прозрачности. Фотокомпозит необходимо вносить маленькими порциями.

Усадка фотокомпозитов теоретически направлена к источнику света, однако, учитывая скорость распространения светового потока, можно сказать, что небольшие порции фотокомпозита, в пределах 2 мм его толщины, полимеризуются одновременно по всей массе аналогично самоотверждаемым.

Полимеризационную усадку светоотверждаемого композита можно снизить плавным началом полимеризации («мягким стартом»), уменьшением объема отверждаемого материала, направленной полимеризацией. Направленная полимеризация предусматривает направление первого светового пучка на материал сквозь эмаль, что позволяет «приварить» материал к твердым тканям зуба.

Фотоотверждаемые композиты имеют следующие существенные преимущества по сравнению с химически отверждаемыми:

– однокомпонентность;

– высокую прочность;

– полимеризацию по «команде»;

– удобство в работе, отсутствие временного ограничения при моделировании пломбы;

– высокую цветостабильность;

– экономичность: врач берет столько материала, сколько нужно;

– высокую эстетичность и точность воспроизведения цвета и прозрачности зуба;

– возможность воссоздания нескольких оттенков и нескольких степеней прозрачности зуба;

– соответствие структурных объемных и линейных параметров таковым твердых тканей зуба (коэффициент эластичности, прочности, и др.);

– высокую степень адгезии к твердым тканям зуба. Особенность композитов светового отверждения состоит в наличии паст различной прозрачности или непрозрачности (опаковости).

Аналогично структуре зуба выделяют три вида материала по этому признаку: аналог дентина – опаковые тона, аналог эмали – эмалевые тона, аналог режущего края – прозрачные тона режущего края, лишенные красителя.

Опаковые тона служат для маскировки пятен и создания отражающей среды, подобно дентину зуба. Эмалевые тона в основном придают окраску выбранному цвету и рассеивают свет, тона режущего края только преломляют и слегка рассеивают свет, создавая «живость» реставрации. Для активации реакции полимеризации светоотверждаемых материалов требуется внешний источник галогенового света. Такое устройство называется полимеризационным прибором, или лампой, для получения световой волны определенного спектра длиной 450–550 нм. Обычно они состоят из собственно источника света, блока управления и световода.

Для правильной работы требуется минимальная мощность светового потока 300 мВт/кв.см. (для приборов с галогеновой лампой). Световод должен находиться во время полимеризации перпендикулярно, как можно ближе к поверхности материала. Удаление его на 5 мм снижает мощность светового потока на 30%.

Кроме света, полимеризационные лампы могут генерировать тепло. Мощность теплового потока не должна превышать 50 мВт/кв.см. В связи с высокой яркостью света, необходимой для полимеризации, следует избегать попадания в глаза прямого и отраженного света, пользуясь защитными очками или экраном с оранжевым фильтром для защиты сетчатки глаз.

Световой поток полимеризаторов не содержит ультрафиолетовых лучей. Свет некоторых светильников, установленных на стоматологических установках, может содержать лучи сходного спектра с источником полимеризации и вызывать отверждение материала раньше времени. Это обстоятельство необходимо учитывать и исключить его перед началом работы с фотокомпозитом.

К недостаткам фотокомпозитов можно отнести достаточно высокие трудоемкость и энергоемкость процесса, требующую от врача навыков художественной реставрации. Для работы с фотокомпозитами требуются специальные оборудование и условия (наличие слюноотсоса, турбинного наконечника с водяным охлаждением, и другого оборудования и инструментария). Противопоказанием к применению фотокомпозитов является наличие у пациента стимулятора сердечного ритма.

Композиты световой полимеризации (светоотверждаемые, фотокомпозиты, гелиокомпозиты) **классифицируются следующим образом:**

По размеру частиц наполнителя:

1. Макронаполненные.
2. Микронаполненные.
3. Мининаполненные.
4. Гибридные.

По клиническому назначению:

1. Для пломбирования передних зубов.
2. Для пломбирования жевательных поверхностей.
3. Универсальные.

По плотности (консистенции, вязкости)

1. Обычной (средней) плотности.
2. Высокой плотности (пакуемые).
3. Низкой плотности (текучие, жидкие).

Макронаполненные композиты (макрофилы) были первыми появившимися композитами. В качестве наполнителя применялись измельченные до 10–25 мкм частицы кварца, его содержание достигало 70–80% по массе. Макрокомпозиты характеризовались высокой прочностью, малой усадкой, но в то же время – высокими абразивными свойствами. Высокая абразивность приводила к плохой цветоустойчивости, истираемости, пористости, шероховатости поверхности пломб, способности к повышенному скоплению налета и пигмента из пищевых продуктов. Такие обстоятельства ограничивали применение макрофилов, и в настоящее время они практически не выпускаются.

Микронаполненные композиты (микрофилы). Размер частиц наполнителя композитов этой группы намного меньше, он составляет от 0,04 до 0,4 мкм. В качестве наполнителя использует-

ся оплавленный кремний. Наполнителя в микрокомпозитах меньше, содержание его – от 40 до 50%. Микрокомпозиты полируются до «сухого» блеска, что обеспечивает им схожесть с эмалью зуба. Однако достаточно низкая наполненность неорганическим наполнителем создает ряд недостатков, таких как высокая полимеризационная усадка, небольшая прочность и высокий коэффициент термического расширения.

В связи с этим показанием к применению микрофилов являются небольшие кариозные полости на фронтальной группе зубов без поражения угла и режущего края. Благодаря свойству фотокомпозитов соединяться послойно, микрофилы могут использоваться в сочетании с более прочными гибридными материалами.

В качестве примеров микронаполненных композитов можно назвать «Силюкс плюс», «Филтек А-110», «Charisma», «Herculite XRV», «Valux Plus» и др.

Мининаполненные композиты. Разрабатывались в основном для пломбирования полостей жевательной группы зубов. Степень их наполнения составляет 80–85% по массе. Размер частиц неорганического наполнителя колеблется в пределах от 1-5 до 0,5 -1 мкм. Частицы наполнителя меньшего размера заполняют пространство между большими частицами. За счет такой композиции достигается высокая прочность материалов и устойчивость к истиранию. Полировка до блеска затруднена и достигается редко.

Примеры композитов этой группы: «Призмафил», «Визиофил», «Бисфил» и др.

Гибридные композиты. Содержат мини – и микрочастицы. Сочетают положительные свойства мини – и микрофилов и обладают рядом других преимуществ: высокой прочностью, хорошей полировкой, устойчивостью к истиранию, соответствием эстетических параметров твердым тканям зуба.

Содержание наполнителя в гибридных композитах составляет 75–80% по массе, а размер частиц наполнителя – 0,5–1 мкм, к основной массе которых добавлены частицы от 0,1 до 3 мкм. Показанием к применению гибридных композитов является пломбирование полостей всех групп зубов. Примеры микрогибридных композитов – это «Спектрум», «Эстетикс», «Менафмл», «Сапфир», «Градиа», «Филтек Зет-250» и др.

Плотность композитов задается разработчиками материалов и фирмами-производителями в заводских условиях и обеспечивает

комфорт работы врача – стоматолога и качественное заполнение кариозных полостей.

Материалы из группы обычной плотности, без затруднений, вносятся в кариозную полость и моделируются до необходимой конфигурации, повторяющей анатомию поверхности того или иного зуба.

Материалы высокой плотности, или пакуемые, имитируют по плотности амальгаму и применяются для работы на жевательной поверхности зубов. Приемы паковки позволяют достигать плотного заполнения полостей и формирования контактных пунктов. Материалы обладают высокой прочностью, низкой усадкой, хорошими эстетическими свойствами.

Материалы низкой плотности, или текучие композиты, обладают способностью заполнять мелкие полости и щели благодаря своей консистенции. Главным достоинством таких материалов является удобство в работе. Используются как самостоятельно, так и при пломбировании «сэндвич» – технологией, когда глубокие участки полости на контактных поверхностях заполняют текучим композитом, а сверху перекрывают композитом обычной плотности, или пакуемым для достижения прочности и герметичности реставрации.

Стандартная комплектация современных фотокомпозитов представляет собой набор, в котором представлены три системы, являющиеся неотъемлемыми этапами реставрации. Первая – это протравливающий гель, представляющий собой 35–37% ортофосфорную кислоту. Вторая система – адгезивная, представлена жидкостью – чистым мономером Бис-Гма без наполнителя, является связующим звеном между пломбой и твердыми тканями зуба. Третья система – сам композит, упакованный в светонепроницаемые шприцы с маркировкой цвета и прозрачности.

Существуют также материалы, называемые компомерами. Эти материалы получили название в результате комбинирования слов композитов и стеклоиономеров, соответственно, сочетают в себе свойства одного и другого материалов. Структура компомеров – это кислотномодифицированная органическая матрица и неорганический компонент, подобный стеклоиономерным цементам. Полимеризация проходит при участии двух реакций: свободнорадикальной и кислотно-основной. Положительные свойства компомеров – это истинно химическая адгезия к тканям зуба в сочетании

с микроретенцией и длительное выделение ионов фтора, благодаря чему создается кариесрезистентная среда на границе пломбы и твердых тканей зуба. По консистенции компомеры бывают обычными и жидкотекучими. Широко применяют при эстетическом пломбировании небольших кариозных полостей, не подвергающихся значительной жевательной нагрузке.

Ормокеры. Это группа фотокомпозитных материалов на основе нового органического соединения – керамического полисилоксана. Это соединение представляет собой макромолекулярную цепь, охватывающую частицы неорганического наполнителя. Название произошло от комбинации слов «органически модифицированная керамика». Материалы, относящиеся к ормокерам, способны выделять фосфаты, ионы кальция и фтора. Ормокеры, отличаются значительной прочностью, низкой усадкой, высокой устойчивостью к истиранию и биосовместимостью, большой степенью полимеризации, позиционируются как универсальные пломбировочные материалы.

Адгезивные системы являются вспомогательными системами для пломбировочных материалов, как химических, так и фотокомпозитов, и выделены в отдельный класс материалов. Основное их предназначение – обеспечить герметичное и прочное прикрепление пломбировочного материала или искусственной конструкции к тканям зуба.

Адгезивные системы применяют при работе с композитами, компомерами, ормокерами, некоторыми стеклоиономерными цементами на полимерной основе, амальгамой при адгезивной фиксации всех видов непрямых реставраций, починках сколов керамических и композитных облицовок, при запечатывании фиссур и в ортодонтии. Необходимо различать адгезивную систему и адгезив- вещество.

Адгезивная система. Это набор веществ, применяемых в строгой последовательности, обеспечивающий обработку поверхностей тканей зуба для последующего прикрепления к ним пломбировочного материала. Адгезивная система состоит из собственно адгезива (адгезивного агента, бонда, бондинг-агента) и веществ, подготавливающих поверхность зуба к восприятию этих агентов, как правило, это кислота (кондиционер, праймер). Адгезивная система может включать один адгезив (вещество для подготовки поверхности), тогда она будет носить название однокомпонентной,

или несколько веществ, наносимых поочередно или смешиваемых друг с другом, такая система называется многокомпонентной.

Адгезивные системы должны отвечать следующим требованиям:

– прикрепляться к тканям зуба;

– прикрепляться к пломбировочному материалу;

– не растворяться в ротовой жидкости;

– выдерживать циклические механические и термические нагрузки.

Различают адгезивные системы для эмали, для эмали и дентина одновременно. По способу отверждения адгезивная система может быть самоотверждаемой, в основном в наборах с химическим композитом, светоотверждаемой и двойного отверждения.

В зависимости от наличия неорганического наполнителя – наполненной и ненаполненной. Если в состав адгезива входит кислота, то система называется самопротравливающей. Обычно для каждого пломбировочного материала разрабатывается собственная адгезивная система. Однако существуют и универсальные системы, способные фиксировать к дентину и эмали композиты, компомеры, металлы и керамику.

Вещества, подготавливающие поверхности, можно разделить на кислоты и праймеры.

Кислота (минеральная или смесь органических кислот) применяется для протравливания эмали, очищения поверхности дентина от смазанного слоя. Смазанный «липкий», «грязный» слой образуется после препарирования твердых тканей зуба, покрывает поверхность дентина и эмали и представлен остатками одонтобластов, коллагеном, выстилающим дентинные трубочки, денатурированным в процессе препарирования, микроорганизмами, возможно – клетками эпителия, попавшими вместе с ротовой жидкостью.

Обработка поверхности твердых тканей кислотой в некоторых случаях называется кондиционированием. Для этой цели могут использоваться неорганические (фосфорная, ортофосфорная) и органические (лимонная, малеиновая, полиакриловая) кислоты.

Праймеры могут быть представлены комплексом поверхностно-активных веществ, растворенных полимеров, кислот, других соединений, усиливающих адгезию. Праймеры могут быть как однокомпонентными, так и многокомпонентными.

Адгезив – это полимерное вещество, непосредственно осуществляющее связь между тканями зуба и пломбировочным материалом. Адгезивы могут быть самоотверждаемыми, светоотверждаемыми и двойного отверждения. Светоотверждаемые адгезивы используются только с фотокомпозитами. Некоторые адгезивы содержат в своем составе праймирующие вещества, тогда их называют однокомпонентными.

Наполнитель в составе адгезива придает ему дополнительную прочность и возможность получения более толстого слоя при однократном нанесении. Специальные эластомеры позволяют сделать адгезив эластичным с сохранением целостности прикрепления при функционировании пломбы. Добавление ионов фтора в адгезив делает структуру эмали и дентина кислотоустойчивой.

Практически все современные адгезивные системы являются универсальными, обеспечивающими связь как с эмалью, так и с дентином. Соответственно, технологии использования таких систем предусматривают «тотальное» протравливание как эмали, так и дентина (за исключением компомеров, при работе с которыми не требуется протравливания вообще).

Механизмы адгезии. Используемые механизмы адгезии к тканям зуба можно разделить на две группы: микромеханические и химические.

Микромеханическая адгезия достигается в основном за счет сцепления высвобожденных из цельной структуры зуба элементов (эмалевых призм, коллагеновых волокон) с полимерным твердеющим веществом.

Химическая адгезия образуется за счет непосредственной связи, наступающей вследствие химической реакции при взаимодействии структурных частиц зуба и адгезива.

Субстратами для адгезии служат эмаль и дентин. Их состав и свойства различны, что обусловливает различные подходы к фиксации.

Эмаль – самая минерализованная ткань организма. Она практически не содержит воды, имеет мало органических веществ. Структурно эмаль представлена эмалевыми призмами, радиально расходящимися от эмалево-дентинной границы. Гидроксиапатит – основное минеральное вещество эмали – подвержен растворению кислотами. При кратковременном (15–30 сек.) травлении 35–37%

раствором фосфорной кислоты поверхность эмали становится шероховатой и после высушивании приобретает матовый и белесый вид. Микрошероховатость идеально подходит для закрепления жидких полимерных веществ. Чаще всего для этой цели (прикрепления материалов к поверхности эмали) используют адгезивы.

Некоторые композитные материалы могут фиксироваться на поверхности эмали без адгезивов за счет жидкой консистенции композита.

Дентин – менее минерализованная ткань, насыщенная органическими веществами на 30% и водой – на 20%. Гидроксиапатит составляет около 50% вещества дентина. Таким образом, дентин представляет собой рыхлую, пористую структуру, пронизанную множеством дентинных канальцев, радиально распространяющихся от пульпы. Диаметр дентинных канальцев в глубоких слоях дентина больший, чем в поверхностных, соответственно, его пористость выше по мере приближения к пульпе. Поверхность дентина после препарирования покрыта «смазанным слоем». Ввиду того, что дентинные канальцы постоянно заполнены жидкостью и высушить их практически невозможно, было предложено использование адгезивов на гидрофильных растворителях совместно с технологией «тотального травления». За счет образования гибридной зоны – слоя, образованного коллагеновыми волокнами поверхностного дентина, освободившимися от поддержки гидроксиапатитовых кристаллов вследствие кислотной обработки, – и пропитывания дентинных канальцев полимером образуется герметичное соединение искусственных материалов и дентина. Прочность такого соединения превышает прочность самого дентина.

Поверхностные герметики – это относительно новый класс композитов, предназначенных для плотного запечатывания естественных структур зуба без предварительной механической обработки или с минимальным инвазивным вторжением.

Фиссуры жевательных поверхностей вследствие их анатомического строения могут благоприятствовать развитию кариеса. Одним из способов его профилактики служит запечатывание фиссур герметиками. Другая зона, требующая защиты, – обнаженная поверхность корня. Лишенная эмали и десны вследствие воспалительных или дистрофических процессов пародонта поверхность корня становится уязвимой для механического воздействия зуб-

ной щетки, пищевого комка, химического воздействия кислот, щелочей, ферментов ротовой жидкости и легко подвергается бактериальной инвазии. Защитить поверхность корня позволяет корневой герметик.

Герметики для фиссур представлены в основном жидкотекучими композитами.

Требования, предъявляемые к фиссурным герметикам, – это:

1. Легкая заполняемость фиссур, трещин, щелей в эмали и на поверхности зуба.

2. Устойчивость к истиранию.

3. Выделение фтора в эмаль и ее укрепление.

4. Удобство в работе.

Фиксация фиссурного герметика к эмали осуществляется микромеханическим способом после кислотного травления. Для этой цели может быть использована также адгезивная система.

Корневые герметики созданы на основе адгезивных полимерных систем. Представляют собой жидкость низкой вязкости, содержащую полимерную композицию в низкомолекулярном растворителе.

При нанесении на очищенную поверхность корня герметик пропитывает верхние слои цемента и дентина. После испарения растворителя и полимеризации мономера в поверхностных слоях цемента и дентина остаются полимерные тяжи, обеспечивающие микромеханическую фиксацию герметика к тканям зуба. Созданная на поверхности пленка защищает подлежащие слои от внешних воздействий. При этом снижается или полностью устраняется повышенная чувствительность зуба, предупреждается бактериальная инвазия, уменьшается скопление налета, снижается вероятность образования клиновидного дефекта и эрозии. В состав корневых герметиков могут входить антимикробные препараты, такие как триклозан.

Если микромеханическая ретенция дополняется химическими связующими агентами, это усиливает прочность прикрепления герметика к поверхности зуба. Срок службы герметиков ограничен у фиссурных до двух лет, у корневых герметиков – до полугода, вследствие интенсивного внешнего воздействия. Для обеспечения постоянной защиты процедуру герметизации корневыми герметиками следует проводить 2 раза в год, фиссурными – по мере необходимости.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1.Какие пломбировочные материалы принято называть композитами? Какую структуру имеют композиты?

2.Чем представлена органическая матрица композитов?

3.Чем представлена неорганическая часть композитов?

4.Каков механизм полимеризации химических композитов? Преимущества и недостатки композитов химического способа полимеризации.

5.Что входит в наборы химических композитов?

6.Что представляют собой фотокомпозиты? Опишите положительные свойства фотокомпозитов.

7. Какой источник полимеризации требуется для отверждения фотокомпозитов?

8. Классификация фотокомпозитов.

9. Характеристика макрофилов, микрофилов, гибридных композитов.

10.Что такое компомеры и ормокеры?

11.Что такое адгезив и адгезивная система? Требования, предъявляемые к адгезивам.

12. Каков механизм адгезии к эмали?

13. Каков механизм адгезии к дентину?

14. Что такое «смазанный слой» и «гибридная зона»?

15. Назначение герметиков и требования к ним.

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ

1. Выберите верное определение:

Определение	Верно	Неверно
1. В стоматологии композитами принято называть вещества, состоящие из органической полимерной матрицы, неорганического наполнителя и связующего слоя (силана).		
2. Силан – это кремнийорганическое соединение, биполярный связующий адгезив.		
3. Адгезивная система – набор веществ, применяемых в строгой последовательности, обеспечивающий обработку поверхностей тканей зуба для последующего прикрепления к ним пломбировочного материала.		

2. Какие композиты в зависимости от размера частиц выделяют?

Название	Верно	Неверно
1.Гибридные		
2.Универсальные		
3.Микронаполненные		
4.Комбинированные		

3. Адгезивные системы должны отвечать следующим требованиям:

Требование	Верно	Неверно
1.Прикрепляться к тканям зуба		
2.Прикрепляться к пломбировочному материалу		
3.Высокую цветостабильность		
4.Не растворяться в ротовой жидкости		
5.Высокую эстетичность		

4. К преимуществам фотоотверждаемых композитов можно отнести:

Преимущества	Верно	Неверно
1.Полимеризация «по команде»		
2.Высокая трудоемкость		
3.Высокая прочность		
4.Наличие специального оборудования		
5.Воспроизведение прозрачности зуба		
6.Высокая эстетичность		

5. Как называются пасты, входящие в состав композита химической активации:

Название	Верно	Неверно
1.Адгезивная и каталитическая		
2.Активная и каталитическая		
3.Базисная и каталитическая		
4.Жидкость и порошок		

6. Выберите верное определение:

Определение	Верно	Неверно
1.Полимеризация химических композитов происходит одновременно по всему объему, независимо от конфигурации и размеров кариозной полости.		
2.Небольшие порции фотокомпозита, в пределах 2 мм его толщины, полимеризуются одновременно по всей массе аналогично самоотверждаемым.		
3. Полимеризационную усадку светоотверждаемого композита можно снизить плавным началом полимеризации «мягким стартом».		

7. Каким способом происходит фиксация фиссурного герметика к эмали после кислотного протравливания?

Способ	Верно	Неверно
1.Микромеханическим		
2.Макромеханическим		
3.Комбинированным		

8. На какие группы делятся механизмы адгезии:

Группы	Верно	Неверно
1.Микромеханические		
2.Макромеханические		
3.Химические		
4.Физические		

9. При работе с какими материалами применяют адгезивные системы:

Название материала	Верно	Неверно
1.Композиты		
2.Компомеры		
3.Ормокеры		
4.Стеклоиономерные цементы		
5.Амальгамы		
6.Дентин-паста		
7.Герметики		

10. Выберите необходимые условия для правильной работы с фотокомпозитами:

Условия	Верно	Неверно
1.Световой поток 300 мВт/кв.см		
2.Световод должен находиться перпендикулярно к поверхности материала.		
3.Использование защитных очков.		
4.Использование сразу после пломбирования корневого канала пастой, содержащей эвгенол.		

СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

1.При лечении среднего кариеса верхнего правого бокового резца зуба применили для постоянной пломбы композит химического отверждения без наложения изолирующей прокладки. К каким осложнениям может привести данная ошибка?

2.После пломбирования корневых каналов пастой, содержащей гвоздичное масло, доктор поставил постоянную пломбу на жевательную поверхность верхнего левого первого премоляра зуба из композита. Спустя неделю пломба изменилась в цвете, а еще через неделю выпала. В чем причина изменения цвета и выпадения пломбы. Какова должна быть Ваша тактика в данном случае?

3.После заключительного сеанса отбеливания врач поменял пломбу в области верхнего правого центрального резца зуба на идентичную по цвету к твердым тканям. Через две недели пациент обратился с жалобами на то, что пломба отличается по цвету от тканей зуба. Причина такого явления. Ваша тактика в данном случае.

4.Спустя два года пациентка обратилась в клинику с жалобами на дискомфорт при пережевывании пищи потому, что пломбы на жевательных зубах стали ниже уровня самой жевательной поверхности зубов. В чем причина произошедшего? Ваша тактика.

5.После наложения пломбы на жевательную поверхность верхнего левого первого моляра зуба врач убедился в том, что пломба не достигает краев полости, замешал и внес новую порцию химического композита. В чем ошибка, и к чему может привести такая тактика постановки пломбы?

6.Пациент обратился с жалобами на скол режущего края верхнего центрального резца. Какой пломбировочный материал должен подобрать врач для реставрации режущего края?

7.Пациент обратился с жалобами на частые сколы пломбы, находящейся на одном из жевательных зубов верхней челюсти. При осмотре врач обнаружил большую кариозную полость, переходящую с жевательной поверхности на контактную. Каким фотокомпозитом целесообразно восстановить целостность зуба в данном случае?

8.Пациент обратился в клинику с жалобами на то, что пломба, поставленная три года тому назад на область контактной поверхности и режущего края бокового резца нижней челюсти, стерлась и изменилась в цвете. Запись в истории болезни свидетельствовала, что зуб был запломбирован Призмафилом. К какой группе композитов относится данный материал? Какой из композитов необходимо выбрать для восстановления данного зуба?

9.Для полимеризации фотокомпозита врач использовал свет люминисцентной лампы, полимеризации материала не произошло. Какой источник света с какими характеристиками необходим для отверждения фотокомпозитов ?

10.При заполнении глубокой кариозной полости на жевательной поверхности 46 зуба врач внес всю массу фотокомпозита одной порцией и полимеризовал. Есть ли в данном случае нарушение техники пломбирования фотокомпозитами? Как необходимо поступать при внесении фотокомпозитов в кариозную полость?

11.При проведении реставрации верхнего центрального резца врач внес композит без предварительной обработки зуба адгезивом. В чем ошибка, к чему это может привести?

12.Для улучшения адгезии врач обработал зуб в течение 30 секунд 6% уксусной кислотой. Правильно ли сделан выбор протравливающего агента?

13.Перед внесением в кариозную полость фотокомпозита врач использовал адгезив химического отверждения, предварительно смешав две жидкости: базисную и каталитическую. Прокомментируйте его действия.

14.Для профилактики кариеса фиссуры моляров у пациента 15 лет запечатали материалом, относящимся к микронаполненным композитам. Правильно ли сделан выбор?

15.Для лучшей адгезии пломбировочного материала при реставрации пришеечной области врач нанес ортофосфорную кислоту 35% на 3 минуты, затем, промыв кислоту и высушив зуб, внес адгезив и пломбировочный материал. Нарушена ли техника адгезивной реставрации?

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ

1. Тип излучения, используемый для полимеризации пломб из фотокомпозитов:

а) инфракрасное;
б) лазерное;
в) галогеновое;
г) ультрафиолетовое.

2. Компоненты, входящие в состав праймера:

а) неорганический наполнитель;
б) смола Боуэна (Бис-Гма);
в) спирт;
г) поверхностно-активные вещества;
д) ацетон;
е) растворенные полимеры.

3. Компоненты, входящие в состав бонда:

а) вода;
б) мономер;
в) неорганический наполнитель;
г) фосфорная кислота;
д) фтор.

4. Вид эмали после протравливания и высушивания:

а) искрящаяся;
б) увлажненная;
в) матовая, желтоватая;
г) белая, матовая.

5. Режущий край необходимо восстанавливать:

а) опаковым слоем материала;
б) прозрачным слоем.

6. Имитацию дентина осуществляют:

а) стеклоиономером;
б) компомером;
в) ормокером;
г) опаковым фотокомпозитом.

7. В состав органической матрицы входят:
а) ортофосфорная кислота;
б) мономер;
в) пигменты;
г) малеиновая кислота;
д) оплавленный кварц;
е) алюмосиликатное стекло;
ж) активатор полимеризации;
з) ингибитор полимеризации.

8. Нарушают процесс полимеризации композитов:
а) раствор перекиси водорода;
б) раствор хлоргексидина биглюконат;
в) раствор гипохлорита натрия;
г) эвгенол.

9. Какие различают фотокомпозиты по консистенции?
а) макронаполненные;
б) гибридные;
в) пакуемые;
г) универсальные;
д) жидкотекучие.

10. Размер частиц неорганического наполнителя мининаполненных композитов:
а) от 0,1 до 3 мкм; б) 10-25 мкм;
в) от 0,04 до 0,4 мкм;
г) от 1-5 мкм до 0,5-1 мкм.

11. Показания к применению текучих фотокомпозитов:
а) кариозные полости на жевательной поверхности;
б) кариозные полости любой локализации;
в) полости малого размера;
г) глубокие участки полости на контактных поверхностях.

12. Механизмы адгезии к тканям зуба:
а) макромеханическое сцепление;
б) химическое соединение со структурными единицами твердых тканей зуба;

в) свободно-радикальное соединение;
г) микромеханическое сцепление.

13. Время протравливания эмали:
а) 1 мин;
б) 90 секунд;
в) 15-30 секунд;
г) 1-2 секунды.

14. Срок эксплуатации корневых герметиков:
а) один год;
б) два года;
в) шесть месяцев;
г) три месяца.

15. Свойства макрофилов:
а) высокая прочность;
б) высокая полимеризационная усадка;
в) цветостойкость;
г) малая усадка;
д) поверхностное истирание;
е) плохая полируемость.

ЗАДАНИЕ НА СЛЕДУЮЩЕЕ ЗАНЯТИЕ

а) написать определение композитов;
б) перечислить положительные и отрицательные свойства химических композитов;
в) написать классификацию фотокомпозитов;
г) описать положительные свойства фотокомпозитов;
д) выписать характеристики света, необходимого для полимеризации фотокомпозитов;
е) выписать значение терминов: «адгезив», «адгезивная система», «смазанный слой», «гибридная зона», «протравка», «полимеризация»;
ж) написать требования, предъявляемые к адгезивам и герметикам;
з) описать механизм адгезии к эмали и дентину.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 8

ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ. Стоматологическое материаловедение и пломбировочные материалы в терапевтической стоматологии

Цель:

– Подведение итогов посещаемости студентами практических занятий и лекций в течение семестра.

– Оценка активности участия студентов в обсуждении теоретических вопросов.

– Определение степени активности студентов в выполнении практической части занятий.

– Контроль качества усвоения студентами тем практических занятий.

– Контроль приобретенных мануальных навыков.

– Формирование у будущих врачей клинического мышления с использованием полученных знаний.

– Выявление проблем, с которыми сталкивался студент при изучении материала практических занятий.

– Определение сложностей, с которыми встречался преподаватель при проведении практических занятий.

– Использование разнообразных форм контроля усвоения знаний (тестовые задания, ситуационные задачи).

– Применение индивидуального подхода для оценки знаний, адекватного успеваемости студента.

– Предложение студентам обосновать правильность ответов со ссылками на визуальные источники (оборудование, инструменты, рисунки, таблицы, стенды, модели, фантомы, материалы и т. д.).

Метод проведения: групповое занятие.

Место проведения: лечебный и фантомный кабинеты.

Обеспечение

Техническое оснащение: стоматологические установки, кресла, лотки с инструментами, наконечники, зуботехнический инструментарий, окклюдатор, артикулятор, кламмерная проволка, диапроектор, видеоаппаратура.

Учебные пособия: фантомы головы с верхней и нижней челюстями с искусственными зубами, наборы алмазных головок, се-

парационные диски, слепочные массы, ложки, учебники, лекции, методические указания, стенды, таблицы, слайды, видеофильмы.

Средства контроля: журнал посещаемости и успеваемости студентов с оценками за теоретические и практические части занятия; фантомы с выполненными студентами заданиями по мануальным навыкам; карта мануальных навыков студента с отметкой преподавателя о выполнении практических заданий по самостоятельной работе; задания для студентов по контролю уровня знаний (решение тестовых заданий, ситуационных задач, заданий по практическим навыкам)

План занятия

1. Контроль успеваемости и посещаемости студентов – 5 мин.
2. Инструктаж по выполнению заданий для контроля усвоения пройденных тем –5 мин.
3. Выполнение полученных студентами тестовых заданий в письменной форме – 30 мин.
4. Перерыв – 5 мин.
5. Решение ситуационных задач – 45 мин.
6. Перерыв – 5 мин.
7. Контроль выполнения заданий по мануальным навыкам по приему пациентов в течение семестра – 30 мин.
8. Анализ и обоснование правильности устных и письменных ответов студентов, подведение итогов – 15 мин.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Выберите правильный ответ

1. Какие свойства материалов относятся к физическим?
а) плотность;
б) температура плавления и кипения;
в) полимеризация;
г) коэффициенты линейного и объемного расширения;
д) твердение;
е) цвет.

2. Какие свойства материалов относятся к химическим?
а) пайка;
б) полимеризация;

в) штамповка;
г) окисление металлов при нагревании;
д) твердение;
е) прокатка;
ж) адгезия.

3. Какие свойства материалов относятся к механическим?
а) прочность;
б) твердость;
в) литье;
г) вязкость;
д) упругость;
е) твердение;
ж) пластичность;
з) хрупкость;
и) свариваемость.

4. Какие свойства материалов относятся к технологическим?
а) ковкость;
б) литье;
в) твердость;
г) штамповка;
д) прокатка;
е) твердение;
ж) волочение;
з) пайка;
и) адгезия.

5. Определите виды механических нарушений и деформаций:
а) растяжение;
б) литье;
в) сжатие;
г) сдвиг;
д) полимеризация;
е) кручение;
ж) окисление.

6. Чем определяется «теоретическая прочность» материала?
а) твердение;
б) из строения материал;

в) коррозия;
г) из межмолекулярных и межатомных связей;
д) упругость.

7. Что относится к концентраторам напряжения под давлением жевательных нагрузок?
А) изгибы изделия (пломбы, протезы);
б) пластичность;
в) адгезия;
г) углы;
д) царапины;
е) полимеризация;
ж) надрезы;
з) пайка.

8. Укажите коэффициент теплопроводимости эмали (количество тепла в калориях в секунду на 1 см толщины и 1 см^2 сечения):
А) К – 0,95 кал./см^3.•с•С^0;
б) К – 300 кал./см^3.•с•С^0;
в) К – 94 кал./см^3.•с•С^0;
г) К – 1,45 кал./см^3.•с•С^0.

9. Укажите коэффициент теплопроводности дентина:
а) К – 1,45 кал./см^3.•с•С^0;
б) К – 0,37 кал./см^3.•с•С^0;
в) К – 54 кал./см^3.•с•С^0;
г) К – 300 кал./см^3.•с•С^0.

10. Укажите коэффициент термического линейного расширения (α) коронки зуба:
а) α – 11,4;
б) α – 76;
в) α – 6,2;
г) α – 35.

11. Укажите коэффициент термического линейного расширения (α) корня зуба:
а) α – 8,3;
б) α – 76;

в) α – 54,9;
г) α – 35.

12. Какие механизмы разрушения присутствуют при испытании адгезионной прочности?

а) при растяжении;
б) при сдвиге;
в) при неравномерном отрыве;
г) при сжатии;
д) при кручении.

13. Какой контактный угол смачивания является оптимальным для создания прочного адгезионного соединения?

а) $\theta 1 > 90^0$;
б) $\theta_2 < 90$;
в) $\theta_3 << 90$.

14. Какой свет называют «видимым»?

а) от 200 до 300 нм;
б) от 400 до 700 нм;
в) от 800 до 1000 нм;
г) от 1100 до 1500 нм.

15. Как отражает и поглощает синяя цветовая поверхность цвета спектра освещающего света?

а) поверхность синего цвета отражает только синюю часть и поглощает все остальные цвета;

б) поверхность синего цвета поглощает только белый цвет и отражает все остальные;

в) поверхность синего цвета поглощает только черный цвет и отражает все остальные;

16. Как отражает и поглощает белая цветовая поверхность цвета спектра освещающего света?

а) поверхность белого цвета отражает все длины волн спектра падающего на нее света и не поглощает ничего;

б) поверхность белого цвета поглощает все длины волн падающего света и не отражает ничего;

в) поверхность белого цвета поглощает длины волн черного цвета и отражает все остальные.

17. От чего зависит полупрозрачность материала, предмета?

а) от количества света, которое может пропускать предмет;

б) от степени рассеянного света;

в) от фона (подложки);

г) от гладкости материала;

д) от шероховатости материала.

18. Как флуоресцируют естественные зубы под воздействием ультрафиолетового облучения?

а) в диапазоне розового цвета;

б) в диапазоне белого цвета;

в) в диапазоне голубого цвета;

г) в диапазоне зеленоватого цвета.

19. В каких условиях пломбы и протезы из восстановленных материалов будут выглядеть как естественные?

а) при ночном естественном свете;

б) при дневном естественном свете;

в) при свете нормальной электрической лампы;

г) при свете дневных ламп.

20. Что включает в себя программа испытаний стоматологических материалов на биосовместимость, согласно стандартам ГОСТ Р ИСО 10993?

а) категорию в зависимости от вида тканей организма;

б) категорию в зависимости от продолжительности контакта материала с организмом;

Методы испытаний:

в) 1-й уровень – начальные экспресс-тесты;

г) 2-й уровень – экспериментальные тесты на животных;

д) 3-й уровень – доклинические тесты назначения (на животных);

е) 0-й уровень – санитарно-химические тесты.

21. Какой порядок разработки стоматологических материалов до получения разрешения на их применение в клинике, согласно ГОСТ Р 1501394, действует в России?

а) нормы для показателей свойств:

– прочность при изгибе композиционного восстановительного материала должна быть не менее 50 Мпа;

– прочность на сжатие силикатного цемента – не менее 190 Мпа;

– адгезионная прочность соединения композита с твердыми тканями зуба– не менее 7 Мпа;

– водопоглощение полимерного материала для базисов съемных протезов не должна составлять более 32 мкг/мм^3 и т.д.

б) эти нормы заложены в стандартах материалов только для стоматологических материалов, применяемых в клиниках;

в) эти нормы заложены в стандартах материалов для лабораторноклинических работ;

г) эти нормы заложены для каждого класса материалов, согласно их классификации.

22. Что входит в состав искусственного дентина?

а) сплав галлия и олова;

б) серебряный сплав и ртуть;

в) алюмосиликаты, фтористые соли, полиакриловая кислота;

г)оксид цинка, каолин, сульфат цинка.

23. Время твердения искусственного дентина:

а) 1 мин.;

б) 3–5 мин.;

в) 15 мин.;

г) 2–3 часа;

д) 10–12 часов;

е) 24 часа.

24. Время твердения дентин-пасты:

а) 2–3 мин.;

б) 3–5 мин.;

в) 15 мин.;

г) 1–2 часа;

д) 10–12 часов;

е) 24 часа.

25. Сроки наложения искусственного дентина:

а) от 1 до 3 суток;

б) 5 суток;

в) от 1 до 2 недель;

г) до 1 месяца;

д) до 6 месяцев.

26. Сроки наложения дентин-пасты:

а) от 1 до 3 суток;

б) 5 суток;

в) от 1 до 2 недель;

г) до 1 месяца;

д) до 6 месяцев.

27. Правила наложения изолирующей прокладки под композит:

а) тонким слоем на дно и стенки до эмалево – дентинной границы;

б) толщиной 3 мм на дно;

в) толщиной 1 мм на дно;

г) тонким слоем на дно в области проекции рога пульпы.

28. Что входит в состав стеклоиономерного цемента?

а) сплав калия и олова;

б) серебряный сплав и ртуть;

в) алюмосиликат, фтористые соли, полиакриловая кислота;

г) оксид цинка, каолин, сульфат цинка.

29. Что входит в состав цинк – эвгеноловой пасты?

а) 5% хлорамин, кристаллический резорцин, оксид цинка;

б) оксид цинка, эвгенол;

г) 40% формалин, оксид цинка, кристаллический резорцин.

30. Укажите основные свойства цинк – фосфатного цемента:

а) хорошая адгезия, пластичность, безвредность;

б) хрупкость, цвет и блеск, близкие к эмали зуба;

в) высокая теплопроводность;

г) высокая токсичность и усадка пломбы;

д) эстетичность пломбы;

е) нетоксичность, высокая теплопроводность, эстетичность.

31. Представитель цинк-фосфатного цемента:

а) поликарбоксилатный цемент;

б) фосфатцемент;

в) аргил;

г) силидонт;

д) стомадент;
е) иономер.

32. На чем замешивают фосфат-цемент?
а) в стеклянном тигле;
б) на шероховатой поверхности стеклянной пластинки;
в) на специальной бумаге;
г) на гладкой поверхности стеклянной пластинки.

33.Модифицированные цинк-фосфатные цементы лечебного назначения:
а) медные;
б) серебряные;
в) фторидные;
г) фосфатные.

34. Модифицированные цинк-фосфатные цементы профилактического назначения:
а) Аргил;
б) Унифас2;
в) Висфатцемет;
г) Диоксивисфат;
д) Адгезор.

35. Время окончательного схватывания цемента:
а) 1–2 часа;
б) 2–3 часа;
в) 12 часов;
г) сутки.

36. Каким инструментом замешивают цементы?
а) пластмассовым шпателем;
б) шпателем из нержавеющей стали;
в) штопфером;
г) стеклянной пластинкой.

37. Каковы сроки шлифования и полирования цементных пломб?
а) сразу после наложения;
б) через 5 минут;

в) через 15 минут;
г) через 24 часа;
д) через 48 часов;
е) через несколько дней.

38. Что входит в состав стеклоиономерного цемента?
а) оксид цинка, каолин, сульфат цинка;
б) оксид цинка, тимол кристаллический, эвгенол;
в) сплав галлия и олова;
г) алюмосиликат, фтористые соли, полиакриловая кислота;
д) серебряный сплав и ртуть.

39. Изолирующие прокладки готовят из цементов:
а) поликарбоксилатного;
б) цинк-фосфатного;
в) стеклоиономерного;
г) силикофосфатного;
д) цинк-эвгенольного;
е) силикатного.

40. Преимущества стеклоиономерных цементов:
а) противокариозное действие;
б) медленное затвердевание;
в) низкая теплопроводность;
г) хрупкость;
д) рентгенпрозрачность;
е) низкая полимеризационная усадка.

41. Недостатки стеклоиономерных цементов:
а) плохая растворимость в полости рта;
б) низкий модуль упругости;
в) чувствительность к влаге в процессе твердения;
г) низкая прозрачность;
д) недостаточная эстетичность;
е) трудность полировки;
ж) устойчивость цвета.

42. Укажите положительные свойства амальгам:
а) прочность;
б) теплопроводность;

в) токсичность;
г) пластичность;
д) влагоустойчивость;
е) усадка.

43. Где замешивают пломбы из серебряной амальгамы?
а) на гладкой поверхности стекла;
б) в амальгамосмесителе;
в) на шероховатой поверхности стекла;
г) на специальной бумаге;
д) в стеклянном тигле.

44. Какие кариозные полости пломбируют амальгамами?
а) кариозные полости в жевательных зубах;
б) кариозные полости во фронтальной группе зубов;
в) кариозные полости в пришеечной области жевательных зубов;
г) кариозные полости в пришеечной области фронтальной группы зубов;
д) кариозные полости в молочных зубах.

45. Укажите отрицательные свойства амальгам:
а) пластичность;
б) прочность;
в) слабая адгезия;
г) высокая теплопроводность;
д) усадка;
е) гальванизм.

46. Время замешивания серебряной амальгамы:
а) 10–20 секунд;
б) 30–60 секунд;
в) 70–100 секунд.

47. Лечебные прокладочные материалы должны:
а) защищать пульпу от термических раздражителей;
б) оказывать противовоспалительное действие на пульпу;
в) оказывать реминерализующее действие;
г) способствовать лучшей фиксации композиционных материалов.

48. По механизму отверждения прокладочные материалы бывают:

а) химического;
б) двойного отверждения;
в) физического;
г) фотоотверждаемые.

49. В состав лечебных прокладок входит:

а) гидроокись кальция;
б) ортофосфорная кислота;
в) оксид кремния.

50. Лечебная прокладка накладывается:

а) на все дно полости толщиной 2мм;
б) на дно кариозной полости точечно;
в) на уровне эмалево-дентинной границы.

51. Лечебные прокладки бывают в виде:

а) цемента;
б) пасты;
в) раствора;
г) порошка и жидкости.

52. Назначение изолирующих прокладок:

а) лечебное;
б) защитное;
в) улучшение фиксации постоянной пломбы.

*53. Оптимальная толщина изолирующей п*рокладки составляет:

а) до 1 мм;
б) до 2 мм;
в) менее 0,5 мм.

54. Стеклоиономерные цементы замешивают в течение:

а) 1-2 мин;
б) 3 мин;
в) 5-8 мин.

*55. Какой период времени наиболее длительный при получении изолирующей пр*окладки:

а) рабочее время;

б) время затвердевания;

в) время смешивания.

РЕШЕНИЕ СИТУАЦИОННЫХ ЗАДАЧ

1. Что послужило выделению стоматологического материаловедения в отдельную область знаний?

Факторы	Верно	Неверно
1. Физические свойства		
2. Химические свойства		
3. Механические свойства		
4. Технологические свойства		
5. Условия полости рта		
6. Влажность		
7. Механические нагрузки		
8. Биосовместимость		
9. Эстетика		

2. Что изучает стоматологическое материаловедение как наука?

Предмет изучения	Верно	Неверно
1. Состав материалов		
2. Строение материалов		
3. Свойства и изменение их под воздействием факторов: - физических; - химических; - механических; - технологических; - механических свойств полости рта.		

3. Какие требования должны предъявляться к «идеальному» материалу для восстановительной стоматологии?

Требования	Верно	Неверно
1. Быть биосовместимым		
2. Противостоять всем возможным воздействиям полости рта		
3. Обеспечивать прочную и постоянную связь со структурой твердых тканей зубов		
4. Полностью воспроизводить их внешний вид		
5. Обладать комплексом физикомеханических свойств, соответствующих натуральным тканям зубов		
6. Способствовать оздоровлению натуральных тканей зубов и их регенерации		

4. Соотнесите типы материалов согласно их химической природе:

Типы материалов	керамика	металлы	полимеры
1. Стекла			
2. Эластомеры			
3. Сплавы			
4. Воски			
5. Неорганические соли			
6. Твердые полимеры			
7. Кристаллическая керамика			
8. Интерметаллические соединения			

5. Соотнесите типы материалов по назначению для профилактики заболеваний зубов и гигиены:

Типы материалов	Материалы для профилактики заболеваний зубов и гигиены
1. Адгезивные	
2. Для брекетов	
3. Герметики	
4. Фторсодержащие	
5. Для восстановления коронки зубов	
6. Для чистки зубов	
7. Отбеливающие	
8. Для имплантатов	
9. Реминерализирующие	

6. Соотнесите типы материалов по назначению для восстановления зубов в терапевтической стоматологии:

Типы материалов	Материалы для восстановления зубов
1. Для восстановления костных тканей лица	
2. Для восстановления корневых каналов	
3. Конструкционные для протезов	
4. Для восстановления коронки зуба	
5. Для зубных имплантатов	
6. Адгезивные материалы	
7. Материалы для основ и прокладок	
8. Герметики	
9. Отбеливающие	
10. Для брекетов	

7. Соотнесите типы материалов по назначению для лечения частичной и полной потери зубов в ортопедической стоматологии:

Типы материалов	Материалы для восстановления частичной или полной потери зубов
1. Для восстановления коронки зуба	
2. Герметики	
3. Конструкционные для несъемных протезов	
4. Для брекетов	
5. Вспомогательные клинические	
6. Адгезивные	
7. Конструкционные для съемных протезов	
8. Вспомогательные зуботехнические	
9. Для зубных имплантатов	

8. Соотнесите типы материалов по назначению для ортодонтического лечения аномалий прикуса и зубных рядов:

Типы материалов	Материалы для ортодонтического лечения
1. Адгезивные	
2. Герметики	
3. Для зубных имплантатов	
4. Проволоки и дуги	
5. Для брекетов	
6. Фторсодержащие	
7. Реминерализирующие	
8. Для фиксации аппаратов	

9. Соотнесите типы материалов по назначению для хирургического лечения дефектов и деформаций челюстно-лицевой области:

Типы материалов	Материалы для хирургического лечения дефектов и деформаций
1. Материалы для основ и прокладок	
2. Для зубных имплантатов	
3. Фторсодержащие	
4. Герметики	
5. Для фиксации брекетов	
6. Для восстановления костных и мягких тканей лица	
7. Для основ и прокладок	
8. Вспомогательные клинические	

10. Отметьте знаком «+» вид адгезионного биологического соединения:

В конструкционных протезах	
В комбинированных материалах	
В металлопластмассах	
В металлокерамике	
В акриловых базисных пластмассах	
С эмалью зуба	
С дентином зуба	
Со слизистыми оболочками полости рта	

11. Соотнесите типы адгезионных связей:

Адгезионные связи	механические	химические	диффузные
1. Макромеханические			
2. Ионные			
3. Металлические			
4. Ковалентные			
5. Микромеханические			
6. Проникновение одного материала в поверхность другого с образованием «гибридного» слоя			

12. Соотнесите необходимые условия создания прочного адгезионного соединения:

Необходимые условия	Прочность адгезионного соединения	Незначительные условия
1. Чистота поверхности		
2. Генерация жидкого адгезива в поверхность субстрата		
3. Минимальная усадка адгезива при твердении		
4. Минимально возможное термическое напряжение: а) с различными коэффициентами термического расширения адгезива и субстрата; б) с близкими коэффициентами расширения адгезива и субстрата		
5. Отсутствие влияния коррозионной среды		

13. Под каким углом смачивания адгезивом произойдет сильное взаимное притяжение молекул адгезива и субстрата?

Угол смачивания	Отсутствие смачивания	Удовлетворительное смачивание	Хорошее смачивание
$\theta 1 > 90$			
$\theta 2 < 90$			
$\theta 3 << 90$			

14. Соотнесите показатели, характеризующие эстетические свойства материалов:

Свойства материалов	Верно	Неверно
1. Цвет		
2. Упругость		
3. Полупрозрачность		
4. Прочность		
5. Блеск поверхности		
6. Флуоресценция		
7. Твердость		
8. Пластичность		

15. Соотнесите методы оценки эстетических характеристик:

Методы измерения, определения расцветки зубов	Аппаратные	Стандартные шкалы цветов
1. Цветовая система Манселла		
2. Цветовая система X, У, Z		
3. Цветовая система CIE L*a*b*, трехмерное изображение		
4. Расцветка фирмы «VITA»		

16. Сопоставьте требования к биосовместимым и биоинертным стоматологическим материалам:

Требования	К биосовместимым материалам	К биоинертным материалам
1. Не повреждать пульпу и мягкие ткани полости рта		
2. Оказывать оздоравливающее и регенерирующее действие		
3. Не содержать веществ повреждающего действия		
4. Не содержать сенсибилизирующих веществ, вызывающих аллергию		
5. Образовывать адгезионное соединение с твердыми тканями зуба		
6. Не обладать канцерогенностью		

17. Какой уровень испытаний для биологической оценки стоматологических материалов используется в России чаще всего?

Уровни испытаний	Чаще других в России
1й уровень – начальные экспресс-тесты	
2й уровень – экспериментальные тесты на животных	
3й уровень – доклинические тесты назначения (на животных).	
0й уровень – санитарно-химические тесты	

18. Соотнесите категории стоматологических материалов для оценки биосовместимости:

Характер контакта	Категории	
	по продолжительности контакта	по характеру контакта с организмом
1. Со слизистыми оболочками полости рта		
2. Однократно или многократно, но менее 24 часов		
3. С костной тканью, твердыми тканями зуба		
4. Одно или многократно, более 24 часов, но менее 30 суток		
5. С кровью		
6. С тканями периодонта		
7. С кожей		
8. С пульпой зуба		
9. Постоянный контакт, более 30 суток		

9. Определите содержание стандарта ГОСТ Р (Россия) для стоматологических материалов:

Содержание стандарта	Стандарт ГОСТ Р	
	Верно	Неверно
1. Область применения стандарта		
2. Термины и определения		
3. Классификация		
4. Требования (нормы) показателей свойств материалов		
5. Методы испытаний		
6. Требования к упаковке и инструкции		
7. Физико-химические свойства		
8. Адгезионные свойства		
9. Биосовместимость материала		

20. Соотнесите международные и национальные организации по стандартизации стоматологических материалов:

Организации	международные	национальные
1. FDI		
2. ISO		
3. ТК 106		
4. ТК 279		
5. ADA		

РЕШЕНИЕ СИТУАЦИОННЫХ ЗАДАЧ

1. Врачу-стоматологу необходимо зафиксировать вкладку. Он выбрал для этого фосфат-цемент, замешал его на шероховатой поверхности стеклянной пластинки, добавив к 1 г порошка 8 капель жидкости. Дайте оценку врачебным манипуляциям.

2. Врач выбрал силикатный цемент для фиксации искусственной коронки. Правильно ли сделан выбор пломбировочного материала? Обоснуйте.

3. При пломбировании кариозной полости в качестве постоянной пломбы врач выбрал силидонт. Замешав его по всем правилам, ввел цементную массу в кариозную полость одной порцией, уплотнил ее штопфером. Допущены ли ошибки в действиях врача? Обоснуйте.

4. При пломбировании зуба под коронку наложена постоянная пломба из Адгезора файн. Правильно ли выбран пломбировочный материал? Через какой промежуток времени затвердеет пломба в кариозной полости?

5. Для приготовления изолирующей прокладки под постоянную пломбу врач выбрал поликарбоксилатный цемент. Он взял один мерник порошка и 5 капель жидкости, замешал пломбировочный материал одной порцией на шероховатой поверхности стеклянной пластинки. Дайте оценку манипуляциям врача. Обоснуйте.

6. Врач-стоматолог замешал поликарбоксилатный цемент пластмассовым шпателем на гладкой поверхности стеклянной пластинки и через 15 минут начал фиксировать искусственную коронку. Оцените действия врача. Обоснуйте.

7. Врач замешивал стеклоиономерный цемент на специальной

бумажной поверхности 1 минуту, затем начал пломбирование. Правильно ли приготовлен пломбировочный материал? Дайте обоснование.

8. Поставив пломбу из стеклоиономерного цемента в кариозную полость, врач через 5 минут обработал пломбу. Дайте оценку манипуляциям врача-стоматолога. Обоснуйте.

9. Врач-стоматолог поставил постоянную пломбу из стеклоиономерного цемента в кариозную полость зуба, который подвержен большой окклюзионной нагрузке. Оцените действия врача с обоснованием.

10. Моляр на нижней челюсти значительно разрушен кариесом. В процессе лечения врач поставил в кариозную полость пломбировочный материал из серебряной амальгамы. Допущена ли ошибка при пломбировании? Ответ обоснуйте.

11. Верхние фронтальные зубы пациента покрыты золотыми коронками. При лечении нижнего клыка наложена пломба из серебряной амальгамы. Правильно ли выбран пломбировочный материал? Дайте обоснование.

12. При замешивании серебряной амальгамы в полиэтиленовую капсулу врач отмерил 2 части порошка и 1 часть ртути, вставил ее в амальгамосмеситель и включил прибор на 50 секунд. Правильно ли приготовлен пломбировочный материал? Обоснуйте.

13. Врач после постановки пломбы из композита на жевательную поверхность 37 зуба сделал рентгенограмму, пломбировочный материал в кариозной полости не контрастировался. Каковы причины такого явления?

14. Необходимо зафиксировать анкерный штифт в небном канале 16 зуба. Предложите композит для фиксации штифта.

15. При лечении среднего кариеса 12 зуба применили для постоянной пломбы композит химического отверждения без наложения изолирующей прокладки. К каким осложнениям может привести данная ошибка?

16. После наложения пломбы из химического композита на 21 зуб выяснилось, что пломба отличается по цвету от тканей зуба. В чем причина такого явления?

17. Для полимеризации фотокомпозита врач использовал свет люминисцентной лампы, полимеризации материала не произошло. Какой источник света с какими характеристиками необходим для отверждения фотокомпозитов?

18. Врач при постановке пломбы не обратил внимания на маркировку цвета, указанную на шприце с фотокомпозитом, к чему это может привести?

19. При заполнении глубокой кариозной полости на жевательной поверхности 46 зуба врач внес всю массу фотокомпозита одной порцией и полимеризовал. Есть ли в данном случае нарушение техники пломбирования фотокомпозитами? Как необходимо поступать при внесении фотокомпозитов в кариозную полость?

20. При проведении реставрации верхнего центрального резца врач внес композит без предварительной обработки зуба адгезивом. В чем ошибка, к чему это может привести?

21. У пациента для снятия повышенной чувствительности в области оголенных шеек клыков верхней челюсти использовали фотоотверждаемый адгезив. Оцените выбор средства.

22. Для профилактики кариеса пациенту 18 лет всю фронтальную группу зубов покрыли фиссурным герметиком. Будет ли достигнут кариеспрофилактический эффект?

ЗАДАНИЯ ПО МАНУАЛЬНЫМ НАВЫКАМ

1. Показать и назвать оборудование рабочего места врача в стоматологическом кабинете.

2. Правила техники безопасности в стоматологическом кабинете.

3. Электрическое оборудование стоматологического кабинета: правила обращения и эксплуатации.

4. Правила хранения сильнодействующих лекарственных препаратов.

5. Продемонстрировать стоматологические материалы в зависимости от химической природы.

6. Продемонстрировать стоматологические материалы согласно классификации по назначению.

7. Сравнить материалы различной химической направленности по их эстетическим свойствам, цвету, полупрозрачности, блеску и флуоресценции.

8. Сравнить полупрозрачность эмали и дентина различных групп натуральных зубов на распилах.

9. Определить цвет натурального зуба по шкале «VITA» и подобрать восстановительный материал.

10. Методика приготовления водного дентина.

11. Методика приготовления масляного дентина.

12. Методика приготовления пасты на основе водной суспензии гидроокиси кальция.

13. Методика применения материала «Life» для лечебной прокладки.

14. Методика приготовления цинк-оксидэвгенольного цемента для лечебной прокладки.

15. Методика приготовления пломбировочного материала «Кариосан» для лечебной прокладки.

16. Методика приготовления материала «Кариосан» для временной пломбы.

17. Методика применения лечебных светоотверждаемых прокладок.

18. Методика приготовления изолирующей прокладки из фосфат-цемента.

19. Методика приготовления поликарбоксилатного цемента для изолирующей прокладки.

20. Методика приготовления СИЦ химического отверждения.

21. Методика приготовления СИЦ светового отверждения.

22. Методика нанесения лака для изолирующей прокладки.

23. Методика приготовления цинк-фосфатного цемента для постоянной пломбы.

24. Методика приготовления висфат-цемента для фиксации протезов.

25. Методика приготовления висфат-цемента для пломбирования зубов.

26. Методика приготовления силикатного цемента.

27. Методика приготовления силико-фосфатного цемента.

28. Методика приготовления поликарбоксилатного цемента для фиксации вкладок.

29. Методика приготовления стеклоиономерного аква-цемента.

30. Методика приготовления традиционного стеклоиономерного цемента.

31. Методика приготовления серебряной амальгамы.

32. Методика приготовления медной амальгамы.

33. Методика применения полимеризационной лампы.

34. Методика применения корневых герметиков.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 9

ТЕМА: Эндодонтические пломбировочные материалы. Материалы для временного пломбирования корневых каналов – пластичные нетвердеющие материалы (силеры)

Цель: изучить классификацию, состав, свойства, требования, предъявляемые к эндодонтическим материалам, и показания к применению пластичных нетвердеющих силеров.

Метод проведения: групповое занятие.

Место проведения: учебный, фантомный и лечебный кабинеты.

Обеспечение

Техническое оснащение: мультимедийные системы, наборы стоматологических инструментов, универсальные стоматологические установки.

Учебные пособия: мультимедийные презентациии, видеофильмы, стенды, эндодонтические пломбировочные материалы, фантомы головы и челюстей.

Средства контроля: контрольные вопросы и задачи, вопросы для тестового контроля знаний, задание на следующее занятие.

План занятия

1. Проверка выполнения домашнего задания. Входной тесто вый контроль.

2. Теоретическая часть. Классификация эндодонтических пломбировочных материалов. Требования, предъявляемые к этим материалам. Препараты для временного пломбирования корневых каналов – пластичные нетвердеющие материалы (силеры). Свойства, показания к применению. Собеседование по контрольным вопросам и контрольным задачам, решение ситуационных задач.

3. Клиническая часть. Демонстрация преподавателем методики и техники заполнения корневых каналов зубов у пациента с хроническим верхушечным периодонтитом пластичным нетвердеющим силером «Биодент».

4. Лабораторная часть. Демонстрация ассистентом методики замешивания и пломбирования корневых каналов пластичным нетвердеющим материалом «Биодент» на фантоме.

5. Самостоятельная работа студентов. Освоение студентами методики замешивания пластичных нетвердеющих материалов.

6. Разбор результатов самостоятельной работы студентов.

7. Тестовый контроль знаний.

8. Задание на следующее занятие.

АННОТАЦИЯ

Важным этапом лечения осложненного кариеса является пломбирование корневых каналов. От того, насколько правильно выбран эндодонтический **пломбировочный материал** в той или иной клинической ситуации, и насколько качественно и полно проведено пломбирование, зависят надежность и отдаленные результаты лечения (рис. 1). В связи с этим к материалам для пломбирования корневых каналов предъявляются определенные требования.

Рис. 1. Эндодонтический пломбировочный материал

Эндодонтические материалы должны быть:

1) нетоксичны для организма;

2) лишены аллергенных, канцерогенных и мутагенных свойств;

3) легко вводиться в корневой канал;

4) пластичными, чтобы обеспечить заполнение канала на всем протяжении;

5) не уменьшаться в объеме при затвердевании;

6) не рассасываться в корневом канале, рассасываться при выведении за верхушечное отверстие;

7) непроницаемыми для корневой жидкости;

8) не раздражать ткани периодонта;

9) способствовать регенерации патологически измененных периапикальных тканей;

10) обладать антисептическими и противовоспалительными свойствами и сохранять их длительное время;

11) не окрашивать ткани зуба;

12) быть рентгенконтрастными;

13) при необходимости легко выводиться из корневого канала;

14) обладать медленным отверждением;

15) не нарушать адгезии, краевого прилегания и процесса отвердевания постоянных пломбировочных материалов.

Согласно современной классификации, эндодонтические пломбировочные материалы делятся на следующие группы (А.Н. Николаев, Л.М. Цепов, 2001 г.).

1. Пластичные:

1.1. Пластичные нетвердеющие материалы (для временного пломбирования):

а) антисептические пасты, в которых в качестве наполнителя используются оксид цинка, белая глина или водный дентин, замешиваются на вазелине или ароматических маслах;

б) «Биодент» – эвгенол + лечебный компонент – иммунокорректор (для стимуляции процессов регенерации в периодонте);

в) паста «Септомиксин Форте» – противогрибковое и антисептическое действие;

г) паста «Гриназоль» – на основе метронидазола.

1.2. Пластичные твердеющие.

В зависимости от состава выделяют следующие группы:

а) пасты на основе оксида цинка и эвгенола: оксид цинка + эвгенол, эвгедент, фурацилин, иммобилизованный на полисорбе, и гидроксиапатит (Россия), эндометазон, мерпозан, пропилор (Франция), эндофлас (Колумбия), эстон;

б) цинкоксидэвгенольные цементы: кариосан, Kalzinol (Англия), Endosolv (Франция), Эндобтур («Septodont»);

в) пасты на основе резорцин-формалиновой смолы: резорцин-формалиновая паста (Германия, Россия), форфенан, биопласт, препарат «Z» (Франция), форедент, крезопаста («Septodont»);

г) цинк-фосфатные и поликарбоксилатные цементы: фосфат-цемент (Россия), адгезор, аргир, гидрофосфат-цемент (Япония, США);

д) пасты на основе эпоксидных смол: интрадонт (Россия), АН-26, АН plus (Англия), эпоксикал (Болгария), Thermaseal;

е) пасты с гидроокисью кальция: биокалекс (Франция), паста, содержащая ионы кальция и фосфора, иммобилизованные на полисорбе (Россия), Sealapex (Kerr), Apexit (Vivadent);

ж) прочие: бакелитовая паста, паста этония (Россия), диакет, палавит (Россия);

з) стеклоиономерные цементы: «Кетак-Эндо» (Espe), «Endo-Jen» (Jen dental), «Endion» (Voco);

и) пасты с трикальцийфосфатом и йодоформом.

2. Первичнотвердые (штифты):

а) бумажные;

б) пластмассовые;

в) гуттаперчевые;

г) серебряные.

Существует другая классификация материалов для обтурации просвета корневых каналов.

1. Силеры (эндогерметики – от английского «to seal» – запечатывать, герметизировать) – закупоривающие, герметизирующие вещества. К ним относятся пластичные твердеющие материалы, или эндогерметики.

2. Филлеры (от английского «to fill» – заполнять, пломбировать)

– твердые наполнители, заполняющие просвет канала.

Временное пломбирование каналов лечебными нетвердеющими пастами является эффективной и удобной методикой, позволяющей проводить более дифференцированное и обоснованное лечение деструктивных форм периодонтита, кистогранулем, радикулярных кист и медикаментозных периодонтитов.

Временная обтурация корневых каналов зубов – это заполнение их пластичным нетвердеющим материалом, обладающим определенными лечебными свойствами, на период времени от нескольких суток до нескольких месяцев с последующей заменой постоянным обтурационным материалом. Для обтурации целесообразно использовать пастообразные материалы, хорошо заполняющие канал и обеспечивающие в течение всего времени

обтурации поддержание на должном уровне концентрации лекарственного вещества.

Основными целями временного пломбирования являются:

1) антисептическое и очищающее действие на систему корневых каналов и дентинных трубочек;

2) противовоспалительное действие на очаг воспаления в периодонте;

3) стимуляция регенеративной активности тканей периодонта и окружающей кости альвеолярного отростка;

4) изоляция канала при невозможности завершения обработки в одно посещение.

Недостатком всех пластичных нетвердеющих материалов является их проницаемость для тканевой жидкости и постепенное рассасывание в корневом канале. Следует иметь в виду, что препараты, введенные в состав паст, быстро инактивируются, а некоторые из них могут вызывать аллергические реакции. В последнее время мягкие антисептические пасты применяются чаще для пломбирования молочных зубов, в которых рассасывание корня и пломбировочного материала должно идти параллельно.

Первую группу пластичных нетвердеющих материалов составляют антисептические пасты, в качестве наполнителя используются оксид цинка, белая глина или водный дентин, которые замешиваются на вазелине или ароматических маслах (гвоздичном, персиковом, облепиховом, камфорном, касторовом, эвкалиптовом, масло шиповника, каротолине).

Для придания пастам антисептических и противовоспалительных свойств в них вводят различные биологически активные добавки: тимол, формалин, сульфаниламиды, йодоформ, антибиотики, ферменты, глюкокортикоидные препараты, средства, стимулирующие регенерацию костной ткани, и другие.

Готовятся нетвердеющие пасты, как правило, непосредственно перед пломбированием. Выбор и соотношение отдельных компонентов для приготовления пасты определяются в каждом конкретном случае лечащим врачом. Пасты замешиваются на шероховатой поверхности стеклянной пластинки. С правой стороны (для удобства замешивания) насыпают оксид цинка, с левой – несколько капель выбранной масляной основы. Замешивание производят металлическим шпателем, добавляя постепенно порошок к жидкости до консистенции пасты.

В канал паста вводится ручным (при помощи корневой иглы) или машинным (каналонаполнителем) способом. Оставляется под временную пломбу на некоторое время с последующим пломбированием пластичными твердеющими пастами.

Следующий вид нетвердеющей пасты – «Биодент», которая выпускается в готовом виде в тубах. Это пластичная нетвердеющая паста, содержащая эвгенол и специальный лечебный компонент – иммунокорректор, который стимулирует процессы регенерации в периодонте, восстанавливает нарушенную иммунологическую реактивность.

Материал выпускается в тубах, снабженных специальным наконечником, который обеспечивает нужное дозирование пасты. После взятия необходимой порции тубу с наконечником необходимо плотно закрыть для предотвращения высыхания материала.

Канал обрабатывают и высушивают по общепринятой методике. Пломбирование производится корневой иглой или каналонаполнителем. В целях уменьшения прилипаемости материала к инструменту рекомендуется предварительная обработка инструмента этиловым спиртом. При необходимости сделать консистенцию пасты более густой допускается использование порошков цементов «Унифас», «Диоксивисфат». После заполнения канала излишки пасты убираются тампоном со спиртом.

«Биодент» предназначен для пломбирования корневых каналов зубов взрослых и детей при лечении всех форм осложненного кариеса, включая пломбирование корневых каналов зубов с несформированным верхушечным отверстием.

Следующим представителем нетвердеющих материалов является паста «Септомиксин Форте». Она выпускается фирмой «Septodont» и представляет собой нетвердеющую, рассасывающуюся антибактериальную пасту широкого спектра действия. В состав включают два антибиотика с антибактериальным и противогрибковым действием. Другой компонент пасты – кортикостероид дексаметазон, который в применяемой дозировке уменьшает воспалительные и аллергические явления, не влияя при этом на защитные реакции организма. Важным свойством «Септомиксина Форте» является то, что он абсолютно безвреден для периапикальных тканей, и организм в состоянии достаточно быстро и эффективно реагировать на терапевтическое действие препарата.

«Септомиксин Форте» содержит также рентгенконтрастный наполнитель.

Применяется «Септомиксин Форте» при лечении гранулирующего и гранулематозного периодонтитов, «мышьяковистого» периодонтита. При этом канал, тщательно обработанный механически и медикаментозно, заполняется «Септомиксином» при помощи каналонаполнителя. При деструктивных формах периодонтита рекомендуется выведение пасты за верхушку. Зуб закрывается герметичной повязкой. При повторных посещениях с интервалом от двух до десяти суток паста из каналов удаляется и заменяется новой порцией «Септомиксина». При положительной динамике патологического процесса (исчезновение болевых ощущений и воспалительных явлений, прекращение экссудации) канал очищается и пломбируется твердеющим материалом.

Препарат «Гриназоль» фирмы «Septodont» представляет собой пасту, содержащую 10% метронидазол. Метронидазол активно подавляет анаэробную микрофлору корневых каналов, блокируя воспалительные явления на биохимическом уровне. Методика применения «Гриназоля» имеет некоторые особенности. Во-первых, «Гриназоль», оказывая сильное бактерицидное действие на микрофлору каналов, позволяет отложить полноценную инструментальную обработку канала на последующие посещения, когда стихнут острые воспалительные явления, и эта процедура станет менее тягостной для пациента.

Во-вторых, «Гриназоль» позволяет даже острые и обострившиеся хронические периодонтиты лечить при герметично закрытой полости зуба, т.е. не «оставлять зуб открытым». Благодаря этому предотвращается вторичное инфицирование периодонта микрофлорой полости зуба, и улучшается прогноз течения заболевания. В-третьих, «Гриназоль» предназначен для активного лечения, пасту в канале следует менять ежедневно до полного исчезновения всех симптомов заболевания (боли при перкуссии, гноетечения из канала, болезненности при пальпации по переходной складке в области проекции верхушки корня и т.д.)

В-четвертых, «Гриназоль», изменяя среду в канале и тканях периодонта, позволяет избежать болезненных явлений после пломбирования зуба («реакции на пломбирование»).

В-пятых, в некоторых случаях (наличие общих симптомов воспаления, тяжелое общее состояние пациента), наряду с местным применением «Гриназоля», показано общее лечение антибиотиками.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Классификация эндодонтических пломбировочных материалов.
2. Требования, предъявляемые к материалам для пломбирования корневых каналов.
3. Препараты для временного пломбирования корневых каналов – пластичные нетвердеющие материалы (силеры). Свойства, показания к применению.
4. Состав, свойства, показания к применению, методика приготовления «Биодента».
5. «Септомиксин форте». Состав, свойства, методика приготовления.
6. Состав, свойства, показания к применению, методика приготовления «Гриназоля».

СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

1. Корневой канал зуба был запломбирован пластичной нетвердеющей пастой «Биодент», поставлена постоянная пломба. Правильны ли действия врача?
2. Для приготовления пасты «Биодент» врач открыл тубу с материалом, внес его на стеклянную пластинку и добавил порошок цемента «Силидонт». В чем ошибка?
3. В состав пасты «Септомиксин форте» входят два антибиотика с антибактериальным и противогрибковым действием. Третий компонент пасты – кортикостероидный препарат гидрокортизон. Верно ли это?
4. Пластичная нетвердеющая паста «Гриназоль» фирмы «Septodont» представляет собой препарат, содержащий 25% метронидазол. Верен ли состав?
5. Для приготовления пластичной нетвердеющей пасты врач замешал гвоздичное масло и оксид цинка. Правильны ли действия врача?

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ

1. Для постоянного пломбирования корневых каналов у взрослых используют пасты:

а) твердеющие;

б) нетвердеющие.

2. Представители силеров:
а) виноксол;
б) гуттаперчевые штифты;
в) искусственный дентин;
г) серебряные штифты;
д) «Гриназоль»;
е) титановые штифты;
ж) «Биодент».

3. Выберите пластичные нетвердеющие материалы:
а) «Силидонт»;
б) «Биодент»;
в) «Гриназоль»;
г) «Септомиксин форте»;
д) стеклоиономерный цемент.

4. В состав «Биодента» входят:
а) эвгенол;
б) резорцин;
в) иммунокорректор;
г) гидроокись кальция.

5. В состав «Септомиксина – форте» входят:
а) антибиотик;
б) резорцин-формалиновая смола;
в) гидрокортизон;
г) оксид цинка.

ЗАДАНИЕ НА СЛЕДУЮЩЕЕ ЗАНЯТИЕ

а) написать классификацию эндодонтических пломбировочных материалов.

б) перечислить основные требования, предъявляемые к корневым пломбам;

в) перечислить пластичные нетвердеющие силеры и их свойства.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 10

ТЕМА: Эндодонтические пломбировочные материалы – пластичные твердеющие материалы (силеры)

Цель: изучить состав, свойства, требования, предъявляемые к пластичным твердеющим эндодонтическим пломбировочным материалам.

Метод проведения: групповое занятие.

Место проведения: учебный, фантомный и лечебный кабинеты.

Обеспечение

Техническое оснащение: мультимедийные системы, наборы стоматологических инструментов, универсальные стоматологические установки.

Учебные пособия: мультимедийные призентациии, видеофильмы, стенды, эндодонтические пломбировочные материалы, фантомы головы и челюстей.

Средства контроля: контрольные вопросы и задачи, вопросы для тестового контроля знаний, задание на следующее занятие.

План занятия

1. Проверка выполнения домашнего задания. Входной тестовый контроль.

2. Теоретическая часть. Препараты для постоянного пломбирования корневых каналов – пластичные твердеющие материалы (силеры). Требования, предъявляемые к этим материалам. Свойства, показания к применению. Собеседование по контрольным вопросам и контрольным задачам, решение ситуационных задач.

3. Клиническая часть. Демонстрация преподавателем методики и техники заполнения корневых каналов зубов у пациента с хроническим верхушечным периодонтитом пластичным твердеющим силером «Кариосан».

4. Лабораторная часть. Демонстрация ассистентом методики замешивания и пломбирования корневых каналов цинк-эвгеноловой пастой на фантоме.

5. Самостоятельная работа студентов. Освоение студентами методики замешивания пластичных твердеющих материалов.

6. Разбор результатов самостоятельной работы студентов.
7. Тестовый контроль знаний.
8. Задание на следующее занятие.

АННОТАЦИЯ

Большую группу материалов для корневых пломб составляют пластичные твердеющие материалы. Эти материалы через определенный промежуток времени после приготовления утрачивают мягкую консистенцию и затвердевают в просвете корневого канала. Представители этой группы наиболее разнообразны и чаще используются в практической стоматологии.

Наиболее широкое применение в эндодонтии имеют материалы на основе оксида цинка и эвгенола. В процессе взаимодействия оксида цинка с эвгенолом происходит химическая реакция, продуктом которой является нерастворимая соль – эвгенолят цинка (рис. 1).

Рис. 1. Силер для пломбирования корневых каналов

Положительные свойства силеров на основе оксида цинка и эв генола*:*

– легко вводятся в корневой канал;

– при необходимости легко выводятся из просвета канала;

– имеют оптимальное время твердения в канале – в течение 12– 24 часов с образованием нерастворимой массы;

– при отверждении не дают усадки;

– обладают хорошей адгезией к стенкам корневого канала;

– рентгенконтрастные;

– оказывают выраженное противовоспалительное и антисептическое действие, прекращающееся по мере твердения пасты;

– при выведении за верхушечное отверстие паста рассасывается, т.к. эвгенол быстро диффундирует в кровеносное русло.

Следует отметить, что цинк-эвгеноловые пасты и цементы не лишены и отрицательных свойств, таких как:

– аллергенное и токсическое воздействие компонентов пасты на ткани организма, особенно при выведении материала за верхушечное отверстие;

– рассасывание в корневом канале;

– нарушение процесса отверждения композита, т.к. эвгенол ингибирует процесс полимеризации.

Силеры на основе окиси цинка и эвгенола могут использоваться как самостоятельные эндогерметики, так и в сочетании с гуттаперчевыми штифтами, что способствует полной обтурации просвета корневого канала.

Цинк-эвгеноловая паста широко применяется при экстирпационном методе лечения пульпита, можно применять ее для заполнения каналов и при лечении периодонтитов. Эта паста обладает хорошей антимикробной активностью, оказывает противовоспалительное действие на ткани пульпы и периодонта. Паста медленно твердеет, очень пластична, создает хороший герметизм в канале. Для приготовления пасты на шероховатую поверхность стеклянной пластинки наносят несколько капель гвоздичного масла и порошок оксида цинка. Добавляя порошок к маслу, готовят пасту необходимой консистенции. Добавление нескольких кристаллов тимола в состав пасты усиливает ее бактерицидное действие.

Эвгедент – пломбировочный материал для корневых каналов, относится к пластичным твердеющим пастам. Выпускается в комплекте: порошок-жидкость. Порошок содержит оксид цинка, сульфат бария (для рентгенконтрастности) и, в качестве активного компонента, стимулирующего регенерацию костной ткани, – гидроксид кальция. В качестве жидкости используется эвгенол.

Материал пластичен, легко вводится в корневой канал, облада-

ет хорошей адгезией и выраженными бактерицидными свойствами, не оказывает раздражающего действия на ткани периодонта, не вызывает окрашивания тканей зуба, рентгенконтрастен.

Пасту готовят на шероховатой поверхности стеклянной пластинки. Порошок и жидкость в соотношении 3:1 тщательно перемешивают до получения мягкой пасты. Готовую пасту возвратно-поступательными движениями вводят в подготовленный корневой канал при помощи корневой иглы или каналонаполнителя. Избыток материала из полости зуба тщательно удаляется, особенно при последующем применении композиционных пломбировочных материалов, т.к. эвгенол нарушает процесс полимеризации этих материалов. Твердение пасты в канале в течение 48–72 часов дает возможность перепломбировки его при необходимости повторных манипуляций.

Для пломбирования корневых каналов предложены пасты, состоящие из иммобилизованного на полисорбе фурацилина, дентина, эвгенола, персикового масла; триклозана, гвоздичного масла, персикового масла, гидрогенизированной канифоли, окиси цинка, иммобилизованного стопангина, окиси цинка, водного дентина, персикового масла.

В последнее время все более широкое применение находят пасты, содержащие в своем составе гидроксиапатит, тимол, окись цинка, эвгенол; гидроксиапатит, иммобилизованный мирамистин, окись цинка, персиковое масло; гидрок- сиапатит, триклозан, окись цинка, гвоздичное масло, персиковое масло; иммобилизованный стопангин, гидроксиапатит, окись цинка, персиковое масло; гидроксиапатит, велтолен, окись цинка, облепиховое масло. Эти препараты наиболее близки по своему составу к костной ткани. Их применение способствует восстановлению деструктивных очагов хронического воспаления в костной ткани альвеолы.

Эндометазон – антисептический нераздражающий материал для пломбирования корневых каналов. В его состав входят два глюкокортикоида – дексаметазон и гидрокортизон ацетат, в качестве антимикробного препарата – тетрайодтимол, мумифицирующий эффект обеспечивает параформальдегид. В качестве жидкости для получения пасты используют эвгенол (рис. 2).

Благодаря наличию комплекса глюкокордикоидов эндометазон обладает выраженным противовоспалительным действи-

ем на ткани периодонта. При выведении материала за верхушку корня зуба болей обычно не наблюдается, а со временем избыток пасты рассасывается.

Рис. 2. Препарат «Эндометазон» для пломбирования корневых каналов

Эндометазон удобен в применении, пластичен, рентгенконтрастен, но поскольку антисептики и глюкокортикоиды быстро растворяются в тканевой жидкости, то их терапевтическое действие длится в течение ограниченного периода времени. Кроме того, медикаменты, содержащиеся в материале, могут вызвать аллергические реакции.

Для приготовления материала необходимо смешать 7 частей порошка с одной частью жидкости до пастообразной консистенции. Паста хорошо сочетается с гуттаперчевыми штифтами. Эндометазон показан для пломбирования корневых каналов при лечении гангренозного пульпита, деструктивных форм периодонтитов, пломбирования зубов, «не выдерживающих герметизма».

Готовая паста эндометазона имеет розово-оранжевый цвет и может привести к окрашиванию коронки зуба. Фирмой «Septodont» разработан «Endomethasone ivory» (слоновая кость), паста которого желтоватого цвета и не окрашивает твердые ткани зуба. «Endomethasone N», в отличие от вышеуказанных материалов, не содержит в своем составе дексаметазон, соединения йода и параформальдегида. Обладает более мягким действием, исключает токсическое воздействие параформальдегида и не вызывает аллергической реакции на йод.

Мепрозан и пропилор (Франция) – материалы также на основе цинкоксидэвгеноловой связки, оба содержат гидрокортизон и сульфат бария для усиления рентгенконтрастности.

Эндофлас (Колумбия), кроме окиси цинка и эвгенола, содержит в своем составе гидроксид кальция, трийодметан, парамонохлорфенол, ацетат цинка и сульфат бария. Материал успешно используется в эндодонтии более 20 лет.

Широко используются в практической работе **цинк-оксидэвгеноловые цементы.** Материалам этой группы свойственны пластичность, медленное твердение, что создает удобства в работе с ними. Отверждение цинк-оксидэвгенолового цемента – это химический процесс, протекающий одновременно с включением оксида цинка в матрицу из эвгенолята цинка. На отверждение влияют размер частиц оксида цинка, pH, присутствие воды, а также наличие добавок. Эти цементы вызывают минимальную воспалительную реакцию соединительной ткани периодонта. В нашей стране известен материал этой группы «кариосан», который производит фирма «Спофа Дентал» (Чехия).

Кариосан выпускается в комплекте, содержащем один флакон с жидкостью и два флакона с порошком. Основу жидкости составляет эвгенол (85%). Порошок имеется двух видов – pulvis Rapid и pulvis Normal, 80% массы порошков составляет оксид цинка. Имеются различные добавки – синтетические смолы, ускорители и инертные вещества. Pulvis Rapid рекомендуется применять в качестве лечебных прокладок и временных пломб, т.к. он обладает ускоренным временем затвердевания. Pulvis Normal применяют для приготовления корневых пломб.

Кариосан легко вводится в канал, не изменяет цвет дентина зуба, оказывает анальгезирующее действие. Материал обладает выраженными антибактериальными свойствами. Раздражающее действие на ткани периодонта при заполнении корневых каналов весьма незначительное. В отвержденном состоянии кариосан не имеет токсических свойств. Отсутствие вязкости и продолжительное время твердения позволяют надежно обтурировать корневой канал.

«Эндобтур» («Septodont») представляет собой цинк-эвгеноловый цемент с добавлением эноксолона, дийодтимола и осажден-

ного серебра. Этот материал обладает слабым антисептическим действием, высокой прилипаемостью, не раздражает ткани периодонта.

Не обладая выраженным лечебным эффектом, «Эндобтур» является высокоэффективным внутриканальным герметиком. Его применение показано, в первую очередь, для пломбирования каналов зубов при пульпите, однако он может применяться и при лечении периодонтитов. Известны и другие представители этой группы материалов: «Kalzimol» (Англия), «Endosolv» (Франция), «Walkhoff» (Германия), «Richert» (Kerr, США) и другие.

Материалы на основе резорцин-формалиновой смолы давно применяются в стоматологической практике. *Альбрехт (1913 г.)* предложил для пломбирования корневых каналов жидкий препарат, состоящий из формалина, насыщенного раствора резорцина и 10% водного раствора едкого натра. Смесь этих ингредиентов твердеет в результате реакции полимеризации, превращаясь в фенолформальдегидную пластмассу. Преимущество препарата состоит в том, что он вводится в жидком виде, хорошо заполняет весь канал, диффундирует в тончайшие разветвления корневого канала, в дентинные трубочки, проникает до самого верхушечного отверстия, плотно закрывая его. Наблюдения показали, что диффузия протекает интенсивнее и быстрее, если вводить в канал сначала смесь без катализатора, а затем несколько порций с катализатором.

Недостаток метода – зуб со временем окрашивается в темно-коричневый цвет. На фронтальных зубах этот препарат лучше не применять. Еще одно отрицательное свойство препарата – сокращение в объеме после полимеризации, вследствие чего он отстает от стенок канала. Для устранения этого недостатка в следующий сеанс каналы повторно заполняют смесью, а наиболее широкие участки допломбировывают пастой.

Для приготовления пасты А.И. Евдокимов рекомендует добавлять в резорцин-формалиновую смесь порошок оксида цинка. ***Методика приготовления пасты по А.И. Евдокимову.*** На шероховатую сторону стеклянной пластинки наносят 2–3 капли формалина, рядом – кристаллы резорцина. Добавляют постепенно резорцин к формалину до насыщения (состояние, когда первые кристаллы резорцина перестанут растворяться). В качестве ката-

лизатора используют антиформин (одна капля). Для получения пасты в смесь вводится порошок оксида цинка до консистенции пасты. Использование пасты оправдано в плохо проходимых корневых каналах после предварительно проведенной импрегнации резорцин-формалиновой смесью.

Все растворы должны быть свежими, кристаллы резорцина – белого цвета. Хранят резорцин в темном стеклянном флаконе с притертой пробкой.

Е.Е. Платонов предложил использовать в качестве катализатора 5% раствор хлорамина, а *Ф.М. Мамедова* – 5% раствор соды.

Свойства препаратов для пломбирования корневых каналов на основе резорцин-формалиновой смолы:

– антисептическое действие;

– обеззараживание содержимого дентинных канальцев, дельтовидных ответвлений, пульпы в непройденной части канала;

– хорошие манипуляционные свойства;

– рентгенконтрастность;

– биологическая нейтральность после отверждения.

В то же время:

– высокая токсичность;

– раздражающее действие на ткани периодонта;

– окрашивание коронки зуба в розовый цвет.

Фирма «Septodont» выпускает препарат «Форфенан» на основе резорцин-формалиновой смолы. Выпускается в комплекте: флакон с лечебной жидкостью (10 мл), флакон с жидкостью для затвердения и приспособление для смешивания.

В состав порошка, кроме окиси цинка, входит дексаметазон – гормональный препарат, который снижает раздражающее действие резорцин-формальдегидной смолы на ткани периодонта. Основу лечебной жидкости составляет формалин. Жидкость для затвердевания содержит в своем составе резорцин и соляную кислоту. В результате смешивания обеих жидкостей и порошка получается паста, которая затвердевает в течение 24 часов. Во время полимеризации паста нагревается и выделяет определенное количество газообразного формальдегида, который проникает в дентинные трубочки и ответвления корневых каналов, превращая находящиеся здесь альбумины в нерастворимые и асептические смеси.

Таким образом, форфенан делает возможным осуществление сразу трех действий за одну процедуру: 1) антисептической обработки корневых каналов; 2) введения антисептического вещества длительного действия; 3) надежного пломбирования каналов с неполной экстирпацией пульпы как в постоянных, так и во временных зубах.

Для приготовления берут жидкость в равных объемных соотношениях и добавляют порошок до консистенции пасты. Если увеличить количество лечебной жидкости, то выделение газообразного антисептика будет проходить интенсивно и способствовать более глубокой импрегнации корневых каналов. Как и другие материалы на основе резорцин-формальдегидной смолы, этот препарат не должен использоваться для пломбирования зубов фронтальной группы из-за окрашивающего эффекта пасты.

Форедент – пластический материал, по своим свойствам и назначению аналогичен французскому материалу форфенану. Имеет аналогичный состав порошка и двух жидкостей.

Для приготовления пломбировочной пасты на чистую стеклянную пластинку из каждого флакона наносится по одной капле жидкости. Смесь обеих жидкостей сгущается порошком до консистенции пасты. Растирание следует выполнять металлическим шпателем до тех пор, пока паста не станет гладкой, кремообразной, однородной консистенции. Паста сохраняет пластичность в течение 24 часов.

Отличные клинические результаты обусловлены удобством применения препарата в полости канала, сохранением бактерицидных свойств, постоянством объема, возможностью осуществлять рентгенологический контроль и другими достоинствами.

Форедент используют, главным образом, для заполнения корневых каналов после удаления пульпы. Хорошие результаты получены при лечении периодонтитов, когда заполнение канала производится до верхушечного отверстия. Применение форедента не является препятствием для проведения в дальнейшем оперативного вмешательства, например, по поводу резекции верхушки корня.

Большую группу среди пластичных твердеющих пломбировочных материалов составляют **цинк-фосфатные цементы.** Пломбирование каналов фосфат-цементом или его аналогами целесообразно проводить в однокорневых зубах, имеющих ши-

рокие, хорошо проходимые каналы (верхние резцы, клыки и премоляры). Фосфат-цемент состоит из порошка и жидкости. Порошок состоит из 75–90% оксида цинка с добавлением оксида магния (10%), двуокиси кремния, оксида кальция, оксида алюминия и небольшого количества пигмента. Жидкость представляет собой водный раствор ортофосфорной кислоты (от 25 до 64%), частично нейтрализованной гидратами окиси алюминия (2–3%), цинка (1– 9%) и магния. Ряд цементов имеет в своем составе фторид натрия, гидроокись кальция, оксид меди, ионы серебра и др.

Свойства: после замешивания цинк-фосфатные цементы имеют высокую кислотность (pH 1-2), спустя сутки pH – 6-7, большая усадка – 0,5%, растворим в воде – от 0,04 до 3,3%.

Положительные свойства: легкость применения, плотность, низкая теплопроводность, непроницаемость для кислот и мономеров, рентгеноконтрастность.

Отрицательные свойства: значительная усадка, невысокая прочность, отсутствие бактерицидного и бактериостатического эффекта, наличие свободной ортофосфорной кислоты в начале замешивания.

Фосфат-цемент и его аналоги для заполнения корневых каналов замешиваются жидкой консистенции, чтобы цемент стекал со шпателя нервущейся нитью. Материал пластичен, не рассасывается в канале, не является питательной средой для бактерий, не окрашивает зуб, хорошо прилегает к стенкам канала, рентгенконтрастен. Бактерицидные свойства выражены только у свежеприготовленного материала и сохраняются до двух суток. Добавление йодоформа, тимола, антибиотиков и других антисептиков незначительно увеличивает сроки бактерицидного действия, но при этом резко повышает его пористость, что ведет к рассасыванию материала.

Применение фосфат-цемента показано при лечении пульпита и периодонтита, особенно если предусматривается хирургическое вмешательство (резекция верхушки корня).

Из зарубежных представителей этой группы цементов известны материалы **аргил** и **адгезор.** По своим свойствам, составу и методике приготовления они являются аналогами фосфат-цемента. Аргил имеет в своем составе серебро, что увеличивает его бактерицидное действие на ткани зуба. Эти цементы выпускаются не-

скольких цветовых оттенков. Флаконы с жидкостью и порошком рекомендуется тщательно закрывать, так как содержимое их под действием воздуха легко изменяется, и результаты работы в этом случае бывают неудовлетворительными.

Силеры на основе эпоксидных смол содержат в своем составе эпоксидно-амидные полимеры с добавлением рентгеноконтрастных наполнителей. Выпускаются в форме «порошок-паста» или «паста-паста». Отверждение происходит после смешивания компонентов в течение 8–36 часов. Материалы этой группы используются только в сочетании с гуттаперчевыми штифтами и термафилами.

Положительные свойства:

– пластичные, легко вводятся в корневой канал;

– в случае необходимости легко выводятся из просвета канала;

– обладают длительным временем отверждения;

– термостойки;

– инертны по отношению к тканям периодонта;

– рентгенконтрастны.

Отрицательные свойства:

– подвержены полимеризационной усадке (около 2% объема);

– при недостаточном высушивании корневого канала нарушаются корневое прилегание и герметизм корневой пломбы;

– исключено использование перекиси водорода для медикаментозной обработки канала, т.к. кислород нарушает процесс полимеризации этих материалов.

В нашей стране на основе эпоксидных смол выпускается интрадонт. Материал обладает высокой адгезией благодаря наличию поверхностно-активного компонента, хорошо вводится в канал, одновременно заполняет микроканальцы. Интрадонт не вызывает раздражения тканей периодонта, имеет хорошие антибактериальные свойства, рентгенконтрастен, прост и удобен в применении.

Выпускается в комплекте, состоящем из двух паст – базовой и отверждающей. Для приготовления интрадонта на стеклянную пластинку наносят четыре части базовой пасты и одну часть отверждающей, тщательно их перемешивают. Для снижения вязкости материала допускается использование в качестве наполнителя порошка фосфат-цемента. Приготовленную пасту используют в

течение 30–45 минут. Время отверждения в канале – 4–5 часов. Рекомендуется к применению при витальных и девитальных методах лечения пульпита и периодонтита всех групп зубов.

Из пломбировочных материалов на основе эпоксидных смол раньше других был разработан «**АН-26» (Dentsply)**. Представляет собой систему «порошок-паста» на основе бисфенола эпоксидной смолы. Материал пластичен, хорошо вводится в корневой канал, твердеет через 24-36 часов, не чувствителен к влаге. В период пластичности АН-26 сохраняет бактерицидность, т.к. имеет в своем составе следы формальдегида, который в затвердевшем материале инертен.

В качестве отвердителя используют гексаметилентетрамин, поэтому при выведении материала за верхушку корня зуба возможны осложнения со стороны периодонта.

Препаратами этой же группы являются материалы фирмы «Dentsply» – «АН Plus» и «Thermaseal», входящий в систему «Термафил». Форма выпуска – «паста-паста». Эти материалы характеризуются высокой тканевой совместимостью, повышенной прочностью, рентгенконтрастностью и термостабильностью.

Эпоксикал предложен с целью сохранения биологического эффекта гидроксида кальция. Состоит из пастообразного материала с оксидом кальция и жидкости

– отвердителя. Эпоксикал считается пролонгированным препаратом. Действующим веществом является гидроксид кальция, а его носителем – эпоксидная смола.

Пасты на основе гидроксида кальция представляют собой полимерные соединения с добавлением гидроксиа кальция. Они лишены раздражающих свойств цинк-оксидэвгенольных материалов, оказывают остеогенное воздействие на периапикальную костную ткань и цемент зуба, способствуя образованию цементной пробки.

К положительным свойствам силеров на основе гидроокиси кальция относятся:

– пластичность;

– легкое введение в корневой канал;

– длительное время отверждения – от 8 до 36 часов;

– отсутствие раздражения тканей периодонта;

– рентгенконтрастность;

– термостойкость при работе с горячей гуттаперчей;

– способность стимулировать процессы регенерации в тканях периодонта.

Отрицательные свойства силеров:

– пористость «корневой пломбы» ввиду хорошей растворимости гидроксида кальция в тканевой жидкости;

– прекращение лечебного эффекта после отверждения пасты;

– растворимость в тканевых жидкостях и рассасывание материала в корневом канале.

Учитывая перечисленные особенности, материалы данной группы следует применять в сочетании с первичнотвердыми гуттаперчевыми штифтами, термафилами.

Биокалекс – паста стимулирует процессы регенерации, т.к. при контакте с влагой корневого канала она трансформируется в гидроксид кальция. За последние несколько лет французская фирма «Spad» выпустила несколько вариантов материала под названием «Биокалекс», которые широко используются в практической работе врачами-стоматологами.

Наиболее распространенными силерами на основе гидрооокиси кальция являются «Sealapex» (Kerr) и «Apexit» (Vivadent). «Sealapex» представляет собой систему «паста-паста» и содержит в своем составе окись цинка, $Ca(OH)_2$, бутилбензил, сульфонамид, стеарат цинка, бария сульфат, титана диоксид, полиметилена салицилат. Материал рентгенконтрастен, быстро твердеет в корневом канале и только в присутствии влаги при отверждении расширяется, термостабилен.

Стеклоиономерные цементы (СИЦ) для пломбирования корневых каналов от «традиционных» стеклоиономеров отличаются:

– более длительным временем отверждения (1,5–3 часа);

– более высокой рентгеноконтрастностью;

– повышенными биологической совместимостью и стабильностью.

В отличие от других материалов для пломбирования корневых каналов, СИЦ обладают химической адгезией к дентину, что позволяет осуществлять плотную, надежную и долговечную обтурацию канала. Высокая прочность стеклоиономерных цементов

делает их применение особенно предпочтительным в ситуациях, когда необходимо укрепить истонченные, ослабленные стенки корневого канала для уменьшения опасности перелома корня. Другими положительными свойствами СИЦ являются: хорошие манипуляционные свойства, минимальная адсорбция влаги, высокая биосовместимость, отсутствие усадки.

Основной недостаток СИЦ для пломбирования корневых каналов – трудность выведения из канала в случае необходимости, поэтому их применяют вместе с гуттаперчевыми штифтами. В Россию поставляют следующие препараты этой группы: «Ketac-Endo» (Espe), «Endo-Jen» (Jendental), «Endion» (Voco), «Стиодент» (ВладМиВа).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Препараты для постоянного пломбирования корневых каналов – пластичные твердеющие материалы (силеры). Свойства, показания к применению.
2. Требования, предъявляемые к материалам для пломбирования корневых каналов.
3. Состав, положительные и отрицательные свойства, показания к применению силеров на основе цинк-эвгенола.
4. Состав, свойства, методика приготовления «Эвгедента».
5. «Кариосан». Состав, свойства, методика приготовления.
6. Состав, свойства, показания к применению, методика приготовления «Эндометазона».
7. Состав, свойства, показания к применению силеров на основе гидроокиси кальция.
8. Силеры на основе полимеров и смол. Состав, положительные и отрицательные свойства, показания к применению.
9. Материалы на основе резорцин-формальдегидной смолы. Состав, положительные и отрицательные свойства, показания к применению, методика приготовления.

СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

1. Эвгедент выпускается в комплекте: порошок – жидкость. Порошок содержит оксид цинка, сульфат бария (для рентгенконтрастности). В качестве активного компонента гидроокись каль-

ция. В состав жидкости входит вазелиновое масло. Верно ли это?

2. Для приготовления пасты «Эндометазон» врач соединил четыре части порошка с одной частью жидкости. Правильны ли действия врача?

3. При пломбировании корневых каналов пластичной твердеющей пастой «Кариосан» врач соединил порошок (pulvis rapid) с жидкостью. В чем ошибка?

4. При лечении зуба резорцин-формалиновым методом по методике А.И. Евдокимова врач к раствору формалина добавил резорцин до насыщения. В качестве катализатора использовал 5% раствор хлорамина. Для получения пасты в смесь был добавлен оксид цинка. В чем ошибка?

5. Для приготовления пластичной твердеющей пасты «Интрадонт» врач использовал две тубы – с базовой и отверждающей пастами в соотношении семь к одному. Для снижения вязкости в качестве наполнителя он добавил порошок фосфат – цемента. Правильны ли действия врача?

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ

1. Что входит в состав цинк-эвгеноловой пасты?

а) 5% хлорамин, кристаллический резорцин, оксид цинка;

б) оксид цинка, эвгенол;

в) 10% формалин, искусственный дентин, кристаллический резорцин;

г) 40% формалин, оксид цинка, резорцин кристаллический.

2. Показания для пломбирования корневых каналов резорцин – формалиновой пастой:

а) облитерированные каналы;

б) каналы в стадии резорбции периапикальной части;

в) хорошо проходимые каналы.

3. Выберите пластичные твердеющие материалы:

а) «Фосфат-цемент»;

б) «Эвгедент»;

в) «Интрадонт»;

г) «Септомиксин форте»;

д) резорцин-формалиновая паста.

4. Основой для твердеющих паст является:
а) эвгенол;
б) вазелин-глицериновая смесь.

5. В состав «Форедент» входят:
а) гидроокись кальция;
б) резорцин-формалиновая смола;
в) гидрокортизон;
г) оксид цинка.

ЗАДАНИЕ НА СЛЕДУЮЩЕЕ ЗАНЯТИЕ

а) перечислить силеры на основе цинк-эвгенола, гидроокиси кальция, полимеров и смол, написать их состав и свойства;

б) указать положительные и отрицательные свойства силеров на основе цинк-эвгенола, гидроокиси кальция, полимеров и смол;

в) силеры на основе резорцин – формалиновой смолы, написать их состав и перечислить их свойства.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 11

ТЕМА: Филлеры на основе гуттаперчи. Серебряные и титановые филлеры

Цель: изучить состав, свойства, требования, предъявляемые к эндодонтическим филлерам, и показания к применению гуттаперчевых, серебряных и титановых штифтов.

Метод проведения: групповое занятие.

Место проведения: учебный, фантомный и лечебный кабинеты.

Обеспечение

Техническое оснащение: мультимедийные системы, наборы стоматологических инструментов, универсальные стоматологические установки.

Учебные пособия: мультимедийные призентациии, видеофильмы, стенды, эндодонтические пломбировочные материалы, фантомы головы и челюстей.

Средства контроля: контрольные вопросы и задачи, вопросы для тестового контроля знаний, задание на следующее занятие.

План занятия

1. Проверка выполнения домашнего задания. Входной тестовый контроль.

2. Теоретическая часть. Твердые наполнители (филлеры). Состав массы для изготовления гуттаперчевых штифтов. Состав серебряных и титановых штифтов. Свойства, показания к применению. Собеседование по контрольным вопросам и контрольным задачам.

3. Клиническая часть. Демонстрация преподавателем методики и техники заполнения корневых каналов зубов у пациента с хроническим верхушечным периодонтитом гуттаперчевыми филлерами и пластифицированной гуттаперчей с титановым стержнем (система «Quickfil»).

4. Лабораторная часть. Демонстрация ассистентом методики и техники заполнения корневых каналов зубов гуттаперчевыми филлерами и химически пластифицированной гуттаперчей («хлороперчей») на фантоме.

5. Самостоятельная работа студентов. Размягчение студентами гуттаперчевых штифтов в хлороформе с последующим заполнением полученной массой различных форм.

6. Разбор результатов самостоятельной работы студентов.

7. Тестовый контроль знаний.

8. Задание на следующее занятие.

АННОТАЦИЯ

Для пломбирования корневых каналов зубов используют твердые **наполнители – филлеры** (от англ. «to fill» – заполнять, пломбировать) – вещества и средства, заполняющие просвет канала. Они представляют собой штифты в зависимости от материала, из которого они изготовлены, – пластмассовые, серебряные, титановые и гуттаперчевые.

Штифты применяют только в сочетании с пластичными пломбировочными материалами (силерами). Введение штифта способствует плотному прилеганию материала к стенкам канала, уменьшает его усадку, позволяет достичь хорошей герметичности при заполнении канала (рис. 1).

Рис.1. Гуттаперчевые штифты и эндообтураторы

Гуттаперча – наиболее широко используемый материал, представляет собой высушенный сок гуттаперчевого дерева, произрастающего в Бразилии и Малайзии. По химической структуре это 1,4-полиизопрен; он более жесткий и хрупкий и менее эластичный, чем натуральный каучук. Линейный кристаллический полимер гуттаперчи распадается при температуре отвердения, при этом в его структуре происходят беспорядочные, но отчетливые изменения.

Кристаллическая фаза имеет две формы: 1) альфа-фаза и

2) бета-фаза. Формы отличаются расстоянием между повторяющимися молекулами и формой мономера. Натуральный продукт дерева – материал в альфа-фазе. Обработанная гуттаперча в бета-форме используется для изготовления штифтов. При повышении температуры до 46°C происходит переход из бета-фазы в альфа-фазу. При температуре 54–60°C бета-форма переходит в аморфную фазу. При очень медленном охлаждении вещество вновь кристаллизуется в альфа-фазу. При обычном охлаждении гуттаперча возвращается в бета-форму. Гуттаперчевые штифты размягчаются при температуре свыше 64°C. Гуттаперча хорошо растворима в хлороформе и фторотане.

Основным компонентом гуттаперчевых штифтов, составляющим 60–75% материала, является оксид цинка. Этот компонент обеспечивает рентгенконтрастность эндодонтической гуттаперчи. Остальные 5–10% составляют различные смолы, воски и сульфиты металлов.

Гуттаперча не подлежит термической стерилизации. Наиболее распространенным методом дезинфекции гуттаперчи является обработка ее раствором гипохлорита натрия перед применением с последующим промыванием этиловым спиртом, чтобы удалить кристаллы гипохлорита натрия, которые могут нарушить герметичность пломбирования канала.

Обычно гуттаперча вводится в канал с применением некоторого конденсирующего давления. Однако было обнаружено, что на самом деле сжатие гуттаперчи практически невозможно. Поэтому компрессия во время процедуры пломбирования канала подразумевает не сжатие самого вещества гуттаперчи, а сближение гуттаперчевых штифтов для более плотного заполнения канала. Также можно использовать растворители или нагревание гуттаперчи, чтобы лучше адаптировать ее к пространству каналов. Оба метода приводят к небольшой усадке (1–2%) после отверждения гуттаперчи. Предположительно, этой усадки можно избежать, если нагревать гуттаперчу выше 45°C. Наилучшим выходом является использование устройств, позволяющих лучше контролировать температуру, чем огонь спиртовки, например, Touch'N Heat и System B (Analytic, Orange, CA).

Под воздействием воздуха и света гуттаперча окисляется и становится хрупкой. Поэтому она должна хранится в прохладном, сухом месте.

Гуттаперча не может использоваться как самостоятельный пломбировочный материал, так как она не приклеивается к стен-

кам канала из-за отсутствия адгезивных свойств, необходимых для запечатывания канала. Для окончательного пломбирования всегда необходим цемент или силер.

Эндодонтическая гуттаперча продается в виде штифтов различной формы и конусности. Есть два основных вида штифтов: 1) «основные», которые используются как центральные; 2) «вспомогательные» – для бокового уплотнения. Имеется принятый международный стандарт размеров и конусности для гуттаперчевых штифтов.

Свойства гуттаперчевых штифтов:

– отсутствие раздражающего и токсического действия;

– пластичность;

– рентгенконтрастность;

– химическая инертность;

– не дают усадку;

– обеспечивают длительную и надежную обтурацию корневого канала.

Серебряные штифты – конусы из чистого серебра – использовались для пломбирования каналов с 1930-х годов. В настоящее время серебряные штифты применяются крайне редко. Серебро – ригидный, жесткий материал, рентгенконтрастен, обладает слабым бактериостатическим действием. Достичь хорошей обтурации серебряным штифтом трудно, т.к. его нельзя адаптировать к форме канала, как гуттаперчу. Большинство серебряных штифтов содержит примеси других металлов (0,1-0,2%), таких как медь и никель. Эти примеси металлов являются причиной коррозии серебряных штифтов. Продукты коррозии серебра высокотоксичные и сами по себе могут вызывать значительные повреждения тканей и изменение цвета коронки зуба.

Показания к применению – небольшие прямые каналы с круглым сечением, только в сочетании с эндодонтическими силерами (т.к. они не прилипают к дентинным стенкам канала).

Титановые штифты, как филлеры, применяются сравнительно недавно, имеют свойства, характерные для серебряных штифтов, но, в отличие от последних, не подвержены коррозии в жидких средах. Попытки упрощения процесса и улучшения качества пломбирования корневых каналов привели к появлению большого количества **гибридных материалов.** На данный момент все существующие гибридные материалы имеют в основе альфа-гуттаперчу

ввиду ее низкой температуры плавления. Термопластифицированная гуттаперча в сочетании с серебряными и титановыми штифтами используется в системах «Ultrasfil», «Quickfil», «Successful», «ThermaFil Plus», «SoftCore».

Система «Quickfil»: титановый стержень с нанесенной на его поверхность альфа-гуттаперчей. В результате вращения в корневом канале титанового стержня и трения гуттаперча разогревается, размягчается и плотно обтурирует просвет канала. Применяется в сочетании с твердеющим силером. Титановый стержень остается в канале и выполняет роль центрального штифта.

Система «Successful»: поверхность серебряного или титанового штифта непосредственно перед пломбированием покрывается разогретой альфа-гуттаперчей и вводится в корневой канал. Отверждение альфа-гуттаперчи происходит в течение двух минут. Штифт остается в канале.

Системы «ThermaFil Plus» и «SoftCore»: альфа-гуттаперча нанесена на жесткий стержень и вводится в корневой канал под давлением. Стержень может быть выполнен из пластика, нержавеющей стали и титана. Предварительно альфа-гуттаперча нагревается специальным устройством в виде печи с галогеновой лампой. Используется совместно с эндогерметиками. Данная система высо- коэффективна, так как расплавленная гуттаперча, введенная под давлением в корневой канал обеспечивает его полноценную, трехмерную обтурацию на всем протяжении.

Для обтурации корневых каналов применяют **химически пластифицированную гуттаперчу («хлороперчу»)** совместно с серебряными и титановыми штифтами. Хлороперча создается путем применения растворителя хлороформа, который размягчает гуттаперчу. Методика обеспечивает хорошее краевое прилегание химически обработанной гуттаперчи и, благодаря этому, более точное повторение анатомических особенностей корневого канала. Хлороперча не обладает адгезивными свойствами и используется совместно с эндогерметиками.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Твердые наполнители (филлеры). Показания к применению.
2. Гуттаперча. Характеристика материала, кристаллические формы.
3. Масса для изготовления гуттаперчевых штифтов, состав.

4. Виды гуттаперчевых штифтов, свойства.
5. Серебряные филлеры. Свойства, показания к применению.
6. Титановые штифты. Свойства, показания к применению.
7. Гибридные материалы, состав и свойства.
8. Элементы системы «Quickfil».
9. Элементы системы «Successful».
10. Элементы системы «ThermaFil Plus» и «SoftCore».
11. Химически пластифицированная гуттаперча, состав и свойства.

СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

1. Для изготовления гуттаперчевых штифтов используют бета-гуттаперчу, которая имеет следующий состав: бета-гуттаперча 20%, оксид цинка – 60–75%, смола или воск 1–4%, сульфиты металлов – 1,5–10,3%. Верен ли состав?
2. В отличие от бета-гуттаперчи альфа-гуттаперча обладает более низкой текучестью и прилипаемостью, а также более низкой температурой плавления. Верно ли это?
3. Свойства гуттаперчевых штифтов следующие: отсутствие раздражающего и токсического действия, пластичность, рентгенконтрастность, химическая индифферентность, дают усадку, обеспечивают надежную обтурацию корневого канала. В чем ошибка?
4. При пломбировании канала зуба химически пластифицированной гуттаперчей («хлороперчей») врач кончик штифта погрузил в растворитель 40% раствор формалина на 1 сек. Верны ли действия врача?
5. Во время пломбирования канала врач использовал только гуттаперчивый штифт. В чем ошибка?

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ

1. Какие ингредиенты входят в состав массы для изготовления гуттаперчевых штифтов?

а) оксид цинка;
б) эвгенол;
в) бета-гуттаперча;
г) хлороперча;
д) оксид кремния;
е) смола;

ж) парафольмальдегид;
з) сульфиты металлов.

2. Представители филлеров:
а) виноксол;
б) гуттаперчевые штифты;
в) пины;
г) серебряные штифты;
д) бумажные штифты;
е) титановые штифты;
ж) биокалекс.

3. Альфа-гуттаперча характеризуется свойствами:
а) гибкостью;
б) плохой прилипаемостью;
в) низкой температурой плавления;
г) пластичностью;
д) высокой прилипаемостью;
е) высокой текучестью;
ж) высокой температурой плавления.

4. Эндодонтический обтуратор «ThermaFil Plus» и «SoftCore» – стержень, покрытый тонким слоем альфа-гуттаперчи:
а) титановый;
б) серебряный;
в) пластиковый;
г) из нержавеющей стали.

5. В качестве растворителя для химически пластифицированной гуттаперчи используют:
а) 40% раствор формалина;
б) этиловый спирт;
в) 10% раствор хлоромина;
г) хлороформ.

ЗАДАНИЕ НА СЛЕДУЮЩЕЕ ЗАНЯТИЕ

а) показания к применению филлеров;
б) описать состав и свойства эндодонтической гуттаперчи;
в) перечислить виды и свойства гуттаперчевых штифтов.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 12

ТЕМА: Основные конструкционные материалы, применяемые в ортопедической стоматологии: стоматологический фарфор, ситаллы

Цель: изучить состав, классификацию, свойства, технологию и область применения стоматологического фарфора и ситаллов в ортопедической стоматологии.

Метод проведения: групповое занятие.

Место проведения: учебная аудитория, клинический кабинет, зуботехническая лаборатория, кабинет мануальных навыков, лаборатория стоматологического материаловедения.

Обеспечение

Техническое оснащение: стоматологические установки, стоматологические инструменты, стоматологические материалы, мультимедийное оборудование.

Учебные пособия: фантомы головы и челюстей, стенды, мультимедийные презентации и учебные видеофильмы.

Средства контроля: контрольные вопросы, ситуационные задачи, вопросы для тестового контроля знаний, задание на следующее занятие.

План занятия

1. Проверка выполнения домашнего задания.

2. Теоретическая часть. Основные конструкционные материалы, применяемые в ортопедической стоматологии: стоматологический фарфор и ситаллы. Классификация стоматологического фарфора, характеристика компонентов фарфоровых масс и ситаллов. Основные свойства, технология и область применения стоматологического фарфора и ситаллов в ортопедической стоматологии. Собеседование по контрольным вопросам и задачам. Решение учебных ситуационных задач.

3. Клиническая часть. Демонстрация цельнокерамических и металлокерамических протезов в полости рта пациента и керамических материалов в виде промышленно выпускаемых образцов.

4. Лабораторная часть. Демонстрация этапов нанесения керамической массы в зуботехнической лаборатории.

5. Самостоятельная работа студентов. Определить цвет зубов по шкалам «VITA» и «3D – MASTER».

6. Разбор результатов самостоятельной работы студентов.

7. Решение контрольных ситуационных задач.

8. Тестовый контроль знаний.

9. Задание на следующее занятие.

АННОТАЦИЯ

К основным материалам, помимо металлов и пластмасс, относятся также керамические материалы: фарфор и ситаллы.

Фарфор – продукт, получаемый в результате спекания и обжига сырьевой массы, состоящей из различных компонентов. Под действием высокой температуры отдельные ингредиенты вступают в монолитную связь. Современный стоматологический фарфор (рис. 1) по температуре обжига классифицируется на тугоплавкий (1300–1370°С), среднеплавкий (1090–1260°С) и низкоплавкий (870–1065°С).

Рис. 1. Стоматологические керамические массы

Тугоплавкий фарфор состоит из 81% полевого шпата, 15% кварца, 4% каолина. Среднеплавкий содержит 61% полевого шпата, 29% кварца, 10% различных легкоплавких добавок. В состав низкоплавкого фарфора входит 60% полевого шпата, 12% кварца, 28% легкоплавких добавок.

Полевой шпат является очень распространенным материалом, входящим в состав гранита и других горных пород. Температура его плавления – от 1150 до 1200°С. Полевые шпаты, используемые для стоматологического фарфора, представляют собой смеси натриевого (Na2O.Al203.6Si02) и калиевого (K2O.Al203.6Si02) полевого шпата. Натриевый полевой шпат называется альбитом, калиевый – микроклином или ортоклазом. Последний – основной материал для получения стоматологической фарфоровой массы. Полевой шпат создает блестящую глазурированную поверхность зубов после обжига.

Кварц – самый распространенный минерал. По своему химическому составу он является ангидридом кремниевой кислоты. Температура плавления кварца -1800°С. При расплавлении он превращается в стекловидную массу высокой прочности. Кварц уменьшает усадку фарфоровых масс и снижает хрупкость изделия.

Каолин, или белая глина, представляет собой продукт разрушения горных пород, состоящий в основном из минерала каолинита, который является соединением алюминия и кремневой кислоты. Каолин – гидратированный алюмосиликат (Al.03.2SiO2.2H2O), который действует в качестве связки, повышая способность необожженного фарфора к моделированию. Каолин оказывает влияние на его механическую прочность и термическую стойкость.

Для окрашивания стоматологического фарфора применяют различные оксиды металлов – железа, титана, кобальта и хрома. В состав фарфоровой массы вводят легкоплавкие добавки (борная кислота, карбонат лития, окись магния, карбонат натрия и др.), которые снижают температуру плавления керамических масс. Для придания пластичности в фарфоровые массы, не содержащие каолина, вводят пластификаторы. В качестве пластификаторов используют органические вещества (декстрин, крахмал, сахар), которые полностью выгорают при обжиге.

Тугоплавкий фарфор используется при изготовлении искусственных зубов съемного протеза. Среднеплавкие и низкоплавкие фарфоры применяются для изготовления коронок, вкладок и мостовидных протезов.

Стоматологические фарфоры можно классифицировать по множеству признаков.

1. По назначению:

• только для облицовки цельнолитых каркасов металлических протезов (масса IPS-классик фирмы «Ивоклар», Лихтенштейн; массы фирмы «Вита», Германия);

• только для изготовления цельнокерамических одиночных протезов (Витадур, Витадур N, NBK 1000, ОРС и его последующая модификация Оптэк; Хай-Керам и его последующие модификации);

• для облицовки цельнолитых каркасов металлических протезов и для изготовления цельнокерамических одиночных несъемных протезов (например, масса Дуцерам фирмы «Дуцера», Германия).

2. По комплектации:

• расфасованный порошок, требующий последующего замешивания с жидкостью;

• готовый к применению материал – в виде пасты, расфасованной в специальные шприцы-контейнеры.

3. По цветовой шкале: Хромаскоп, Вита-Люмин-Вакуум, Биодент.

Керамическая масса должна отвечать целому ряду требований, которые можно разделить на четыре группы: физические, биологические, технологические и эстетические.

К физическим характеристикам относится прочность при сдвиге, сжатии, изгибе; к биологическим – нетоксичность, отсутствие аллергизующих компонентов; к технологическим – отсутствие включений, коэффициент литейного термического расширения должен соответствовать таковому на металлической основе; к эстетическим – прозрачность, цветоустойчивость, люминисценция.

Представители отечественных фарфоровых масс: «Гамма», «Радуга», «МК» и др. Зарубежные массы: «Вита», «Виводент», «Омега», «Ин-Керам», «Витахром-Дельта», «Карат» и др. Каждый комплект или набор керамического материала, поступающий в зуботехническую лабораторию, содержит около дюжины цветовых оттенков фарфоровых масс, по крайне мере, 3-х уровней прозрачности для послойного нанесения при изготов-

лении фарфоровой коронки. Непрозрачная керамическая масса, грунтовая или опаковая, предназначена для закрытия или маскирования поверхности металлического каркаса коронки, имеющей характерный цвет металла. Поверх грунтового слоя наносится основной слой фарфорового покрытия, который называют телом коронки, или дентиновым слоем. Последний слой фарфора с высокой прозрачностью называют эмалевым, или резцовым слоем, образующий полупрозрачный режущий край, он придает коронке естественный вид. При обжиге частицы порошка фарфоровой массы соединяются в результате так называемого спекания. Обжиг в условиях вакуума снижает пористость фарфора. Первый обжиг фарфора называют бисквитным. После наложения резцовой массы проводят последний обжиг – глазурование. При достижении температуры глазурования на поверхности коронки образуется слой стекла, придающий ей гладкий, блестящий вид, после чего коронка удаляется из печи и охлаждается.

Согласно стандарту для металлокерамических материалов ГОСТ Р 51736-2001, прочность при изгибе фарфора для облицовки металлических каркасов не должна быть ниже 50 МПа.

Стандарт устанавливает требования и к пористости фарфора – не более 16 пор диаметром 30 мкм на поверхности площадью 1мм².

Регламентирует стандарт и коэффициент термического расширения (КТР), устанавливая показатель КТР фарфора близким к показателю КТР для сплава, используемого для изготовления каркаса.

Важным показателем качества фарфоровой массы для облицовки является показатель линейной усадки при обжиге, он не должен превышать 16%.

Прочность соединения керамики с металлом не должна быть ниже 25 МПа.

Для того, чтобы устранить недостатки, присущие, металлокерамическим протезам, возникающие, прежде всего, из-за сочетания разных по своей природе материалов – металла и керамики, стоматологи и материаловеды направили свои усилия на поиск материалов для зубных протезов, целиком состоящих из керамики, т.е. материалов для так называемых цельнокерамических протезов (схема 1).

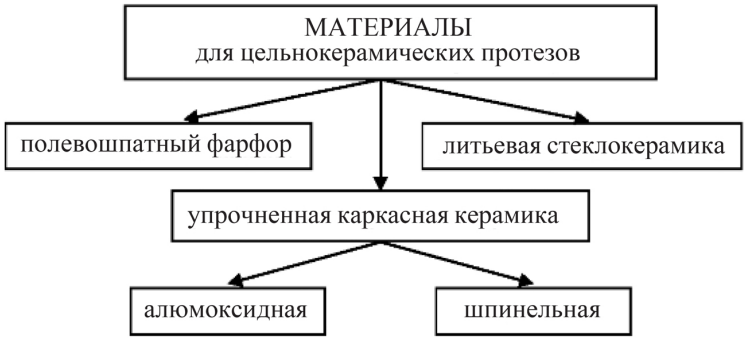


Схема 1. Виды керамики для цельнокерамических зубных протезов.

Цельнокерамические зубные протезы можно получать самыми разными методами, начиная от литья и заканчивая фрезерной обработкой керамических блоков по компьютерной программе (CAD/CAM). С помощью одних методов можно изготовить только микропротезы (вкладки, накладки, виниры) и одиночные коронки, другие позволяют создать зубные протезы с большей протяженностью (схема 2).

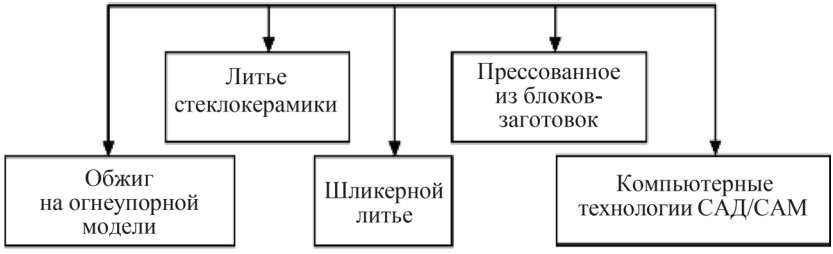


Схема 2. Современные технологии изготовления цельнокерамических зубных протезов.

CAD/CAM – системы, основанные на применении высоких технологий (Computer Aided Desing/Computer Aided Manufacturing – компьютерное моделирование/компьютерное управление процессом изготовления): Cerec, Siemens, Германия; Duret Sopha Bioconcept, США; DCS President, Швейцария. Изделия изготавливаются методом фрезерной обработки керамических блоков по компьютерной программе (рис. 2). Самая известная из систем –

CAD/CAM Procera (Швйцария)– предназначена для изготовления цельнокерамического каркаса, представляющего собой плотно спеченную керамику с высоким содержанием высокочистого оксида алюминия, который облицовывают низкотемпературным фарфором All Ceram.

Рис. 2. Керамические реставрации

Ситаллы – стеклокристаллические материалы, полученные в результате термообработки определенных составов стекол, обладающие высокой прочностью, твердостью, химической и термической стойкостью, низким температурным коэффициентом расширения, индифферентностью. Представители: «Сикор», «Симет», литьевой ситалл, «Пирокерам», «Витрокерам». Применяют для изготовления искусственных коронок и мостовидных протезов небольшой протяженности во фронтальном участке зубного ряда (рис. 3).

Рис. 3. Металлокерамические реставрации

Недостатками ситаллов являются одноцветность массы и возможность коррекции цвета только нанесением на поверхность протеза эмалевого красителя. В зависимости от состава прочность ситаллов на изгиб изменяется от 0,03 до 0,12 МПа, на сжатие – от 0,5 до 2,6 МПа. Ситаллы обладают только упругой деформацией, при этом модуль упругости составляет 40 – 90 МПа.

Стоматологический ситалл имеет плотность 2300 кг/м³, прочность при сжатии – 4000 – 5000 МПа, прочность при изгибе – 200-300 МПа, ударную вязкость – 3 – 4 Дж/м², микротвердость – 650 – 750 кг/м² и отличается повышенной устойчивостью к коррозирующему воздействию агрессивных сред.

Технология изготовления стоматологических изделий из ситалла включает в себя подготовку сырьевых материалов, приготовление смеси, варку стекломассы и глазурей, литье, кристаллизацию отливок, уточнение цвета готовых изделий.

Сырье предварительно высушивается при 100 – 110ºС в сушильных шкафах. Приготовление смеси представляет собой весовое дозирование, перемешивание смеси в барабанах на валковых мельницах в течение 40 – 45 минут до получения гомогенной смеси. Смесь увлажняется до 8% и фасуется в брикеты по 100 – 120 г.

Варка стекол осуществляется в электрической печи непрерывного действия в течение 2 – 2,5 ч. при температуре 1250±20ºС. При этом в печи создается слабовосстановительная газовая среда путем ввода в состав смеси углерода. После варки стекло выливается в емкость с водой для получения стеклогранулята, высушивается и расфасовывается.

Известны «Сикор» (ситалл для коронок), «Симет» (для ситалло-металлических протезов), литьевой ситалл. Ситалл «Сикор» предназначен для изготовления жакетных зубных коронок. Полученный в системе альбит-диоксид, он характеризуется повышенной механической прочностью, более высокой химической стойкостью по сравнению с керамикой, низкой степенью линейной усадки при обжиге, индифферентностью, абсолютно нерастворим в слюне.

Ситалл «Сикор» характеризуется прочностью при статическом изгибе не менее 40 МПа, микротвердостью, близкой к микротвердости эмали зубов, относительно низкой температурой стекания (860-960ºС), обладает выраженным самоглазурированем поверхности, моделируемыми цветностью и светопропусканием (20-40%).

Ситалл «Симет» для зубных коронок характеризуется высокой механической прочностью, более высокой химической стойкостью по сравнению с применяемой для этой цели керамикой, низкой степенью усадки при обжиге. «Симет» – микрокристаллический минеральный материал из группы лейцитовых ситаллов, получаемый из стекол лейцит-альбитового состава.

«Симет» предназначен для облицовки каркасов цельнолитых зубных протезов, изготовленных из стоматологических сплавов металлов с коэффициентом термического расширения (КТР), равным $13 – 15 \cdot 10^{-6}$ К, а также для изготовления жакетных коронок и вкладок.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Перечислите основные компоненты фарфоровых масс. Раскройте их свойства.
2. Как классифицируется стоматологический фарфор по температуре обжига?
3. Как классифицируется стоматологический фарфор по назначению и комплектации?
4. Перечислите виды керамики для цельнокерамических зубных протезов.
5. Перечислите современные технологии изготовления цельнокерамических зубных протезов.
6. Какие свойства имеет группа ситаллов?
7. Объясните технологию изготовления стоматологических изделий из ситалла.

СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

1. Пациент С., 37 лет, обратился с жалобами на откол керамического покрытия с искусственной коронки, изготовленной на 21 зуб. Со слов пациента, откол произошел во время откусывания твердой пищи. Каковы причины скола? Обоснуйте, основываясь на свойствах стоматологического фарфора.
2. При нанесении керамической массы техник на металлический каркас положил дентиновый слой, затем эмалевый и провел глазурование. Оцените действия техника, ответ обоснуйте.
3. Пациенту А., 25 лет, был изготовлен мостовидный протез из

ситаллов с опорой на 13 и 17 зубы. Оцените действия врача, ответ обоснуйте.

4. При изготовлении металлокерамической коронки техник нанес грунтовый, дентиновый и эмалевый слои керамической массы, после чего она была припасована и зафиксирована в полости рта врачом. Оцените действия врача, ответ обоснуйте.

5. Пациентку К., 35 лет, не устраивало эстетическое состояние пластмассовых коронок на нижней челюсти. При объективном осмотре полости рта выявлено, что 43, 42, 41, 31, 32 и 33 зубы у пациентки покрыты пластмассовыми коронками, которые не восстанавливают анатомическую форму из-за большой стираемости. Также выявлено, что зубы- антагонисты покрыты металлокерамическими коронками. Каковы причины стираемости пластмассовых коронок? Обоснуйте, основываясь на свойствах конструкционных материалов.

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ

1. Какой вид стоматологического фарфора применяется для изготовления искусственных зубов для съемного протеза?

а) тугоплавкий;

б) среднеплавкий;

в) низкоплавкий.

2. Какой вид стоматологического фарфора применяется для изготовления коронок, вкладок и мостовидных протезов?

а) тугоплавкий;

б) среднеплавкий;

в) низкоплавкий.

3. Для чего в состав фарфора вводится кварц?

а) для создания блестящей поверхности зубов после обжига;

б) для уменьшения усадки фарфоровых масс и снижения хрупкости изделия;

в) для повышения механической прочности и термической стойкости;

г) для снижения температуры плавления керамических масс.

4. Для чего в состав фарфора вводится каолин?

а) для создания блестящей поверхности зубов после обжига;

б) для уменьшения усадки фарфоровых масс и снижения хрупкости изделия;

в) для повышения механической прочности и термической стойкости;

г) для снижения температуры плавления керамических масс.

5. Назовите основные компоненты фарфора:

а) кварц, каолин, полевой шпат, берилий;

б) кварц, каолин, полевой шпат, легкоплавкие добавки;

в) кварц, каолин, полевой шпат, кобальт.

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ:

а) перечислить и охарактеризовать основные компоненты стоматологического фарфора;

б) выписать требования, которым должна соответствовать керамическая масса;

в) написать основные свойства ситаллов.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 13

ТЕМА: Основные конструкционные материалы, применяемые в ортопедической стоматологии: металлы и их сплавы, пластмассы

Цель: изучить состав, классификацию, механические, физические, технологические, химические свойства, технологию и область применения металлов и пластмасс в ортопедической стоматологии.

Метод проведения: групповое занятие.

Место проведения: учебная аудитория, клинический кабинет, зуботехническая лаборатория, кабинет мануальных навыков, лаборатория стоматологического материаловедения.

Обеспечение

Техническое оснащение: стоматологические установки, стоматологические инструменты, стоматологические материалы, мультимедийное оборудование.

Учебные пособия: фантомы головы и челюстей, стенды, мультимедийные презентации и учебные видеофильмы.

Средства контроля: контрольные вопросы, ситуационные задачи, вопросы для тестового контроля знаний, задание на следующее занятие.

План занятия

1. Проверка выполнения домашнего задания.

2. Теоретическая часть. Основные конструкционные материалы, применяемые в ортопедической стоматологии: металлы и их сплавы, пластмассы. Свойства конструкционных материалов: твердость, прочность, упругость, пластичность, ковкость, текучесть, усадка, цвет, плотность, плавление, тепловое расширение, химическая стойкость и биологическая индифферентность. Металлы и сплавы, применяемые в ортопедической стоматологии. Технология применения сплавов металлов: литье, ковка, штамповка, прокатка, волочение, отжиг, закалка, паяние, отбеливание, шлифовка и полировка, катодное уплотнение. Полимеры: жесткие базисные полимеры, быстротвердеющие полимеры, пластмассо-

вые искусственные зубы. Облицовочные полимеры для несъемных протезов. Собеседование по контрольным вопросам и задачам. Решение учебных ситуационных задач.

3. Клиническая часть. Демонстрация протезов из различных материалов в полости рта пациента и материалов в виде промышленно выпускаемых образцов.

4. Лабораторная часть. Протяжка и отжиг гильз. Предварительная и окончательная штамповка. Отбеливание и полировка коронок. Работа с пластмассами холодного отвердевания.

5. Самостоятельная работа студентов. Приготовление пластмассового теста и наблюдение за стадиями полимеризации быстротвердеющего полимера «Акрилоксид».

6. Разбор результатов самостоятельной работы студентов.

7. Решение контрольных ситуационных задач.

8. Тестовый контроль знаний.

9. Задание на следующее занятие.

АННОТАЦИЯ

Стоматологическое материаловедение является прикладной наукой, которая рассматривает вопросы происхождения, производства и применения стоматологических материалов, изучает их строение, свойства, а также решает проблемы создания новых, более эффективных материалов. Все материалы, применяемые в ортопедической стоматологии, можно разделить на две группы: основные и вспомогательные.

Основные или конструкционные материалы – материалы, из которых изготавливают зубные или челюстные протезы.

К ним предъявляются следующие требования: 1) быть безвредными; 2) химически инертными в полости рта; 3) механически прочными, пластичными, упругими; 4) сохранять постоянство формы и объема; 5) обладать хорошими технологическими свойствами (легко поддаваться паянию, литью, сварке, штамповке, полированию, протяжке и др.); 6) по цвету быть аналогичными замещаемым тканям; 7) не иметь какого-либо привкуса и запаха; 8) обладать оптимальными гигиеническими свойствами, т.е. легко очищаться обычными средствами для чистки зубов.

К основным материалам относятся: металлы и их сплавы, пластмассы, фарфор и ситаллы.

Металлы – определенная группа элементов, которая вступает в химическую реакцию с неметаллами и отдает им свои внешние электроны. Для металлов характерны пластичность, ковкость, непрозрачность, металлических блеск, высокие тепло – и электропроводность.

Все металлы можно разделить на две большие группы – черные и цветные. Черные металлы имеют темно-серый цвет, большую плотность, высокую температуру плавления, высокую твердость. Цветные металлы имеют красную, желтую, белую окраску, обладают большой пластичностью, малой твердостью, низкой температурой плавления. Из большой группы цветных металлов выделяют тяжелые и легкие. К тяжелым относят свинец, медь, никель, олово, цинк и др. Их плотность составляет 7,14-11,34. Легкие металлы – алюминий, магний, кальций, калий, натрий, барий, бериллий, литий. Их плотность – 0,53 – 3,5. К легким металлам относят также и титан, плотность которого равна 4,5. Обособленные группы среди цветных металлов занимают так называемые благородные и редкоземельные металлы. Металлы отличаются по типу кристаллических решеток. Чаще встречается кубическая объемно – центрированная решетка (например, у хрома, молибдена, ванадия), кубическая гранецентрированная (никель, медь, свинец) и гексагональная плотноупакованная (титан, цинк).

Сплавы – вещества, получаемые путем сплавления двух и более элементов. При этом образующийся сплав обладает совершено новыми качествами. Различают два вида сплавов: металлические и неметаллические. Металлические сплавы могут состоять либо только из металлов, либо из металлов с содержанием неметаллов. Неметаллические сплавы состоят из неметаллических веществ (например, стекла, фарфора, ситаллов и других).

Сплавы классифицируют по числу сплавляемых элементов (компонентов): если два элемента – бинарный сплав; три – тройной сплав и т.д.

На основе совместимости атомов металлов, составляющих сплав в твердом состоянии, различают несколько типов сплавов. Наипростейший – когда при микроскопическом анализе сплава можно различить, что его зерна похожи на зерна чистых металлов; структура каждого зерна гомогенна. Такой тип сплава называют механической смесью. Бывают металлы, которые способны взаимно растворяться друг в друге в твердом состоянии, сплавы

таких металлов называют твердыми растворами. Большинство золотых стоматологических сплавов является твердыми растворами. Существуют металлические сплавы, относящиеся к типу интерметаллических соединений. Примером последних служит стоматологическая амальгама. Наибольшее число сплавов, применяемых в стоматологии, относится к твердым растворам.

Все *металлические* сплавы, применяемые в стоматологии, можно разделить на легкоплавкие (с температурой плавления до 300°С), относящиеся к вспомогательным материалам, и тугоплавкие. В свою очередь, тугоплавкие делятся на благородные сплавы (с температурой плавления до 1100°С) и неблагородные сплавы, температура плавления которых превосходит 1200°С (таблица 1).

Таблица 1

<table>
<tr><th colspan="3">Стоматологические сплавы</th></tr>
<tr><td colspan="2">БЛАГОРОДНЫЕ</td><td>НЕБЛАГОРОДНЫЕ</td></tr>
<tr><td>Золотые сплавы</td><td>Серебряно – палладиевые</td><td rowspan="2">Co – Cr
Ni – Cr
Tj и Ti – сплавы хромоникелевые (нержавеющие стали)</td></tr>
<tr><td>Au – Pt – Pd
Au – Pd
Au – Pd – Ag
Au – Pd – Ag – Cu</td><td>Ag – Pd
Ag – Pd –
CuAg –
Pd – Zn</td></tr>
</table>

Согласно международному стандарту ИСО 8891 – 98, к благородным сплавам относят сплавы, содержащие от 25 до 75% массовой доли золота и/или металлов платиновой группы, к последним относятся платина, палладий, родий, иридий, рутений и осмий.

Золотые сплавы по количественному содержанию золота в них делят на сплавы с большим – более 75% и с малым – 45 – 60% содержанием золота. Получили широкое применение из-за высокой антикоррозийной стойкости.

В ортопедической стоматологии применяют следующие сплавы на основе золота:

а) сплав 900-916 пробы, температура плавления – 1050°С, содержит 91 % золота, 4,5% меди, 4,5% серебра, материал желтого цвета, не окисляется в полости рта, обладает хорошими пластическими и литейными свойствами, применяется для изготовления коронок и мостовидных протезов;

б) сплав 750 пробы, температура плавления – 1050°С, более

жесткий и упругий сплав, чем предыдущий, содержит 75% золота, 16,66% меди, 8,34% серебра, из этого сплава изготавливаются плакировка для фарфоровых зубов и базисные пластинки для съемных протезов;

в) золотые сплавы с примесью платины могут содержать: 1) 75% золота, 4,15% платины, 8,35% серебра, 12,5% меди; 2) 60% золота, 20% платины, 5% серебра, 15% меди, обладают хорошими литейными качествами, применяются для изготовления каркасов бюгельных протезов, вкладок, полукоронок и кламмеров в съемных пластиночных протезах.

г) сплав 750 пробы, температура плавления – 800°С, содержит 75% золота, 5% серебра, 13% меди, 5% кадмия, 2% латуни, используется для изготовления припоя.

По механическим свойствам золотые сплавы делят на 4 типа (таблица 2):

- тип 1 – низкой прочности;
- тип 2 – средней прочности;
- тип 3 – высокой прочности;
- тип 4 – сверхпрочные сплавы.

Таблица 2

Состав сплавов золота различной механической прочности							
Тип	**Характеристика**	**Au (%)**	**Ag (%)**	**Cu (%)**	**Pt (%)**	**Pd (%)**	**Zn (%)**
1	Мягкий	80–90	3–12	2–5	-	-	-
2	Средний	75–78	12–15	7–10	0–1	1–4	0–1
3	Твердый	62–68	8–26	8–11	0–3	2–4	0–1
4	Сверхтвердый	60–70	4–20	11–16	0–4	0–5	1–2

Сплавы 1 типа рекомендуются для изготовления одноповерхностных вкладок. Поскольку они относительно мягкие и легко деформируются, необходимо обеспечить им соответствующую опору для предотвращения деформирования под воздействием жевательной нагрузки. Низкий предел текучести этих сплавов обеспечивает легкую полировку краев вкладки. Благодаря высокой пластичности они менее подвержены отколам.

Сплавы 2 типа рекомендуются для изготовления большинства видов вкладок.

Сплавы 3 типа используются для изготовления всех видов вкладок, накладок, искусственных коронок, небольших по протяженности мостовидных протезов и литых штифтов. Однако они труднее поддаются полированию.

Сплавы 4 типа используются для литых штифтов и создания искусственной литой культи под коронку, для всех видов мостовидных и съемных протезов при частичной потери зубов, для изготовления кламмеров.

Платина – это самый тяжелый металл серовато-белого цвета с температурой плавления – 1770°С, является довольно мягким, ковким и вязким металлом с незначительной усадкой. Платина не окисляется на воздухе и при нагревании, не растворяется в кислотах, кроме царской водки. Применяется для изготовления коронок, штифтов, крампонов искусственных зубов. Платиновая фольга используется при изготовлении фарфоровых коронок и вкладок.

Серебро имеет белый цвет, температуру плавления 960°С. Серебро тверже золота и мягче меди. Является хорошим проводником электричества и тепла, неустойчиво к действию кислот. Применяется в составе серебряно-палладиевого сплава, который состоит из 50-60% серебра, 27-30% палладия, 6-8% золота, 3% меди, 0,5% цинка, имеет температуру плавления 1100-1200°С, обладает выраженными антисептическими свойствами, применяется для изготовления вкладок, коронок, мостовидных протезов.

В ортопедической стоматологии используют следующие неблагородные сплавы: на основе железа, хрома, кобальта, никеля; на основе меди, никеля, титана, алюминия, ниобия, тантала.

В нашей стране широко используется нержавеющая сталь, или её называют хромоникелевая (типа 1Х18Н9Т), имеет высокие физико-механические свойства, химическую стойкость, хорошо прокатывается, вытягивается и профилируется, обладает хорошей пластичностью и ковкостью после термической обработки, что имеет большое значение в процессе штамповки коронки, после закаливания не деформируется. Металл бело-серебристого цвета, температура плавления 1450°С. Содержит: 72% железа, 18% хрома, 9% никеля, 1% титана. Хром придает сплаву коррозийную стойкость, никель пластичность, усиливает вязкость, делает его ковким. Никель, входящий в состав сплава, нельзя признать полностью биосовместимым металлом, так как он обладает токсичностью и может вызывать аллергические реакции. Для улучшения

литейных свойств добавляют титан, что придает стали высокие механические свойства. Область применения: коронки, мостовидные протезы, кламмеры, ортодонтические аппараты, литые детали.

КХС – сталь кобальтохромовая. Состав: 67% – кобальт, 26% – хром, 6% – никель, остальное – Fe. Материал серебристо-белого цвета, с температурой плавления 1460°С. Некоторые **кобальтохромовые сплавы, например**, «Vitallium», состоят из 60,6% кобальта, 31,5 % хрома, 6% молибдена. В КХС могут добавляться марганец и легирующий элемент – титан. Кобальт имеет высокие механические свойства. Хром увеличивает коррозийную стойкость сплава и уменьшает его способность к потускнению. Молибден придает сплаву металлокристаллическую структуру, что также усиливает прочность. Марганец повышает качество литья, понижает температуру плавления, способствует удалению газов и сернистых соединений. В настоящее время используют углеродсодержащие (бюгодент CCS, бюгодент CCE, бюгодент CCH) и не содержащие углерод (КХ-дент CS, КХ-дент CE, КХ-дент Cl) виды кобальтохромомолибденовых сплавов.

КХС не окисляется, не поддается ковке, но обладает отличными литейными качествами, практически не дает усадки при литье и относится к прецизионным сплавам, т.е. точным. Применяется: при изготовлении каркасов бюгельных протезов, литых мостовидных, а также металлокерамических и металлопластмассовых протезов.

Сплавы титана биологически инертны, имеют высокую удельную прочность, отличную химическую стойкость по отношению ко многим агрессивным средам, низкий коэффициент усадки при литье, не токсичны и доступны. В клиническом аспекте наибольший интерес представляют две формы титана. Это технически чистая форма титана и сплав титана – 6% алюминий – 4% ванадий. Для изготовления металлокерамических конструкций используют сплав Ti-6AG-4V. Для изготовления вкладок, штифтовых конструкций, коронок, мостовидных протезов, каркасов бюгельных протезов, имплантов, а также мелкого медицинского инструментария применяют сплавы ВТ1Л, ВТ5Л, ВТ6Л.

В имплантологии широко применяют следующие сплавы титана: ВТ1-00, ВТ1-010, ВТ1Л, ВТ5Л, 6ЛВТ3-1, Ti-6AG-4V, TiNi (никелид титана). Из соединений титана в зуботехнической практике применяется двуокись титана. Она представляет собой белый

порошок, который используется в качестве замутнителя при производстве пластмасс, а также при приготовлении лаков для покрытия металлических частей зубных протезов.

Литье титановых сплавов представляет серьезную технологическую проблему. Титан имеет высокую температуру плавления (~1670°С), что затрудняет компенсацию усадки отливки при охлаждении. В связи с высокой реакционной способностью металла литье необходимо выполнять в условиях вакуума или в инертной среде, что требует использования специального оборудования. Другая проблема заключается в том, что расплав имеет тенденцию вступать в реакцию с литейной формой из огнеупорного формовочного материала, образуя слой окалины на поверхности отливки, что снижает качество прилегания протеза. В титановых отливках также часто можно наблюдать внутреннюю пористость. Поэтому используются и другие технологии для изготовления зубных протезов из титана, например, такие как CAD/CAM – технологии в сочетании с прокаткой и методом искровой эрозии.

Сплавы, применяемые в ортопедической стоматологии, по определенным свойствам можно разделить на две группы. К первой группе относятся сплавы, обладающие общемедицинскими свойствами. Они не должны вызывать в полости рта аллергического и токсического действия. Во вторую входят сплавы с определенными технологическими свойствами: высокой антикоррозийной стойкостью; прочностью; твердостью; малой усадкой при литье; невысокой температурой плавления; ковкостью, текучестью при литье; возможностью паяния и сварки; хорошей механической и электролитической обработкой и полировкой. Все эти требования зависят от свойств компонентов, входящих в сплав.

Различают механические, физические, технологические и химические свойства конструкционных материалов.

Механические свойства материалов – это способность материалов сопротивляться деформирующему и разрушающему воздействию внешних механических сил в сочетании со способностью при этом упруго и пластически деформироваться.

Деформацией называется изменение размеров и формы тела под действием приложенных к нему сил. Деформация может быть упругой и пластичной. Первая исчезает после снятия нагрузки. Она не вызывает изменений структуры, объема и свойств металлов и сплавов. Вторая не устраняется после снятия нагрузки и вы-

зывает изменение структуры, объема, и свойств металлов и сплавов. Пластическая деформация приводит к изменению физических свойств металла, а именно: к повышению электросопротивления, уменьшению плотности, изменению электромагнитных свойств. Упрочнение металла под действием пластической деформации еще называется наклепом. Имеющие наклеп металлы более склонны к коррозионному разрушению при эксплуатации.

Выделяют следующие механические свойства: твердость, прочность, упругость, пластичность.

Твердостью называется способность тела оказывать сопротивление при внедрении в его поверхность другого тела. Это важная характеристика материала, позволяющая судить о способности материала сопротивляться износу.

Прочностью называют способность материала сопротивляться действию внешних сил, не разрушаясь и не деформируясь. Это одно из основных требований, предъявляемых к материалам, из которых изготавливают все виды протезов. Прочность материала зависит от его природы, строения, размеров изготовленных из него изделий, величины нагрузок и характера их действия.

Упругость – это способность материала изменять форму под действием внешней нагрузки и восстанавливать форму после снятия этой нагрузки. Наглядным примером упругих свойств материала могут служить растяжение металлической пружины и изгиб стальной проволоки. После устранения действия силы все эти тела приобретают прежнюю форму.

Пластичность – свойство материала, не разрушаясь, изменять форму под действием нагрузок и сохранять эту форму после того, как нагрузка перестает действовать. Этим свойством обладают многие слепочные массы, воск, металлы.

К физическим свойствам материалов относятся цвет, плотность, плавление, теплопроводность, тепловое расширение и сжатие при нагревании и охлаждении.

Цвет материала играет важную роль и должен совпадать с цветом тех тканей, которые он замещает. Все металлы не соответствуют этому требованию, но пластмассы и фарфор, наоборот, могут быть приведены в точное соответствие с цветом близлежащих тканей.

Плотностью называется количество данного вещества, содержащегося в единице объема. Это свойство имеет большое значение

при выборе материала для изготовления различных конструкций протезов. Зная плотность материала, можно легко вычислить, какой будет масса всего изделия, изготовленного из этого материала.

Плавление – это переход тела из твердого состояния в жидкое под действием тепла. Твердые тела переходят в жидкое состояние при разной температуре, которая называется температурой плавления.

Тепловое расширение – это способность тел расширяться при нагревании, т.е. в большей или меньшей степени изменять линейные и объемные размеры. При охлаждении этих тел наблюдается обратное явление – **уменьшение объема, или сжатие.** В стоматологической практике постоянно приходится иметь дело с телами, обладающими разными коэффициентами линейного и объемного расширения. Если не учесть коэффициента теплового расширения, то отлитые металлические детали не будут соответствовать заготовленной детали вследствие усадки при охлаждении.

Технологические свойства – это свойства, определяющие пригодность материала к обработке и возможность применения его в тех или иных условиях. Наиболее важными для ортопедической стоматологии являются ковкость, усадка и текучесть.

Ковкость – это способность материала поддаваться обработке давлением, принимать новую форму и размеры под действием прилагаемой нагрузки без нарушения целостности. Свойство ковкости присуще многим металлам и почти отсутствует у пластмасс.

Под текучестью понимают способность материала в жидком, пластифицированном или расплавленном состоянии заполнять тонкие места литьевой или прессовочной формы. Это свойство материалов в ортопедической стоматологии используется для изготовления литых деталей из металлов, протезов из пластмассы.

Усадка – это уменьшение объема отлитой или отпрессованной детали при охлаждении или затвердении материала при переходе из одного состояния в другое и хранении. Она зависит от свойств материалов, степени их нагрева и способа охлаждения.

Под химическими свойствами материалов понимают отношение материалов к другим химическим веществам, в частности, их поведение в различных средах: кислотах, щелочах, растворах солей, воде и на воздухе. К химическим свойствам относят растворимость, окисляемость, жаростойкость.

Широко известны такие явления, как коррозия металла и

гальванизм. Зубные протезы в полости рта постоянно подвергаются воздействию химически активных веществ. Если материал, из которого они изготовлены, будет вступать во взаимодействие с жидкостями полости рта, то он будет разрушаться, и образующиеся в результате реакции вещества, попадая в организм, могут оказать на него вредное воздействие. Поэтому основным требованием, предъявляемым к материалам, является их абсолютная химическая стойкость в полости рта.

Взаимодействие между металлом и полости рта первоначально может заключаться в некоторой адсорбции компонентов этой среды поверхностью металла. При определенных условиях адсорбция может привести к возникновению химических реакций, которые чаще всего приводят к коррозии, т.е. процессу разрушения металлов вследствие их химического или электрохимического взаимодействия с окружающей средой, ротовой жидкостью, слюной, пищей. Усилению процессов коррозии способствуют и знакопеременные нагрузки, которые претерпевают металлические конструкции в полости рта.

Характер коррозии металлов различают: а) по форме разрушения; б) механизму процесса.

По форме разрушения коррозии делят: 1) на равномерную (сплошную); 2) местную; 3) межкристаллитную.

По механизму процесса различают: 1) химическую; 2) электрохимическую коррозию.

Технология применения сплавов металлов

При изготовлении протезов применяют различные технологические процессы: литье, ковку, штамповку, прокатку, волочение, отжиг, закалку, паяние, отбеливание, шлифовку и полировку.

Литье – это процесс производства фасонных отливок путем заполнения жидким металлом заранее приготовленных форм, в которых металл затвердевает. Процесс литья включает ряд последовательных операций: 1) изготовление восковых моделей деталей; 2) установку литникобразующих штифтов и создание литниковой системы; 3) покрытие моделей огнеупорным облицовочным слоем; 4) формовку моделей огнеупорной массой в муфеле; 5) выплавление воска; 6) сушку и обжиг формы; 7) плавку сплава; 8) литье сплава; 9) освобождение деталей от огнеупорной массы и литниковой системы.

Для заполнения металлом полости какой-либо формы на него

следует создать давление. В зависимости от характера давления на металл различают следующие методы литья: под давлением, центробежное и вакуумное.

Важнейшие литейные свойства: жидкотекучесть, малая усадка, незначительная ликвация.

Жидкотекучестью сплавов называется его способность заполнять форму, точно воспроизводить ее очертания.

Ликвацией называют неоднородность состава сплава в различных частях отливки, возникающую при кристаллизации. Различают зональную, внутрикристаллическую ликвацию и ликвацию по удельному весу. Зональная ликвация возникает из-за разности температур затвердевания отдельных составляющих и разной плотности составляющих этих сплавов. Внутрикристаллическая ликвация образуется при ускоренном охлаждении отливов. Ликвация по удельному весу возникает в сплавах, содержащих тяжелые металлы.

Для получения металлических деталей посредством литья используют два метода: метод литья по выплавляемым моделям из моделировочного воска в формах из огнеупорного материала и метод литья по выплавляемым моделям на огнеупорных моделях, помещенных в формы из огнеупорного материала.

Ковка – это процесс обработки металла, при котором изменение его формы не обусловлено какими-либо контурами. Ковка в зуботехнической лаборатории проводится на наковальне, имеющей фасонные отростки, по форме похожие на естественные зубы.

Штамповка – это процесс обработки металла, при котором изменение его формы строго ограничено формами штампа. Методом штамповки в лаборатории получают гильзы, металлические коронки, части съемных и несъемных протезов.

Прокатка – это процесс обработки металла, в результате которого из металлического слитка получают листовой материал.

Волочение – это процесс обработки металла, в результате которого из металлического слитка получают проволоку. В дальнейшем эта проволока может использоваться для изготовления кламмеров съемных протезов.

Закалкой называется нагрев сплава до определенной температуры с последующим быстрым охлаждением. Назначение закалки – предание сплаву высокой твердости и повышенной прочности.

После механической обработки сплавы становятся менее пластичными и приобретают такие свойства, как хрупкость и повышенную жесткость. Для того, чтобы улучшить обрабатываемость сплава, снять внутреннее напряжение, снизить твердость и повысить пластичность и вязкость, металл подвергают отжигу.

Отжигом называется процесс нагрева металла до температуры, при которой происходят структурные изменения в сплаве, выдержка при этой температуре и последующее медленное охлаждение. При отжиге происходит рекристаллизация – это процесс возникновения и роста новых недеформированных кристаллических зерен поликристалла за счет других зерен. Для того, чтобы восстановить структуру и свойства наклепанного металла, его надо нагреть выше температуры рекристаллизации. даже небольшой нагрев для нержавеющей стали (400-500^{0}С) снимает искажение решетки, уменьшает внутреннее напряжение. Эта обработка получила название термомеханической.

Паяние – процесс соединения металлических частей протезов посредством расплавления родственного сплава с более низкой температурой плавления. Этот сплав называется **припоем**.

При любом нагревании металла открытым пламенем под действием кислорода воздуха он покрывается окисной пленкой – окалиной. Для дальнейшей работы с таким металлом ее необходимо удалить. Процесс снятия окалины с поверхности металла называется **отбеливанием,** а вещества, служащие для растворения окалины, – **отбелами.** В качестве отбелов для нержавеющей стали используют сильные химические растворы, состоящие из соляной, азотной, серной кислот и воды. Для серебряных сплавов отбелом служит 96% спирт, для золотых сплавов – 40-50% раствор соляной кислоты.

Шлифовка и полировка – это два метода обработки металлических деталей зубных протезов. Разница между ними заключается в том, что **шлифовка** – это более грубая обработка с использованием металлических фрез, кругов и фасонных головок с крупным абразивным зерном. С помощью шлифовки удаляются излишки материала, различного характера неровности (небольшие поры, наплывы, остатки литниковой системы).

Полировка – это более тонкая обработка металлической поверхности, которую можно проводить двумя способами: механическим и электрохимическим. Механический способ заключается

в использовании кругов с мелким абразивным зерном, фетровых фильтров, волосяных и матерчатых щеток, полировочных паст. Электрохимический метод позволяет растворять мельчайшие выступы и шероховатости за счет переноса с них ионов металла в электролит. Полированием создают зеркально-гладкую поверхность.

В последнее время для изготовления различных ортопедических конструкций стоматологами широко используются такие технологические методы, как фрезерование, плазменное напыление и гальванопластика. В промышленности **фрезерованием** называют процесс обработки наружных и внутренних поверхностей заготовок методом резания с помощью специальных режущих инструментов, называемых фрезами. Фрезы – это многолезвийные инструменты. С их помощью с металлической заготовки снимается необходимый слой материала до получения детали с заданными размерами, формой и чистотой поверхности. Используют фрезерование при изготовлении бюгельных и съемных пластиночных протезов с замковой и телескопической системами фиксации. При изготовлении несъемных протезов пользуются методом компьютерного фрезерования.

Процесс компьютерного фрезерования зубных протезов включает в себя получение исходных данных с помощью трехмерного цифрового сканирования, передачу их на компьютер и обработку с последующим изготовлением реставрации на станке-автомате, управляемом этим же компьютером. Для этих целей используются системы CAD\CAM, которые можно разделить на две большие группы: это неавтономные системы, сканирующая часть которых устанавливается в клинике, а фрезерование происходит в специализированной централизованной лаборатории, и автономные системы, сканирование, моделировка и фрезерование протезов в которых происходят непосредственно в клинике. К последней группе относится система CEREC.

В основе **плазменного** напыления лежит процесс создания на поверхности каркаса зубного протеза ретенционного металлического слоя (микроперлы) толщиной всего 50-70 мкм. Напыляемый материал (порошок нержавеющей стали или КХС) в плазменной струе нагревается, расплавляется, и происходит формирование покрытия. Кроме механического сцепления, прочность покрытия обеспечивается за счет ряда других механизмов, включая

диффузию компонентов покрытия в основной материал, сплавление и химическое взаимодействие. В результате на поверхности коронки образуется развитая пористая поверхность со степенью развития в 250 раз, в поры которой легко проникает любой облицовочный материал, образуя прочное бесщелевое соединение. Авторами выделяются следующие основные направления применения метода плазменного напыления в ортопедической стоматологии: нанесение металлических и керамических ретенционных покрытий на несъемные конструкции каркасов зубных протезов из металла с последующей облицовкой пластмассой, керамикой, ситаллами и фотокомпозитами; создание «корковых» зубных протезов на основе формообразующих покрытий из металлов и керамики на гипсовых заготовках с последующей облицовкой их различными видами пластмасс и фарфором; нанесение покрытий на детали штифтовых стоматологических конструкций; нанесение покрытий из металлов и биологически активных керамических материалов на внутрикостные зубные имплантаты.

Гальванотехника используется для изготовления единичных гальванокерамических коронок, вкладок, мостовидных протезов при отсутствии одного зуба в боковом участке зубного ряда и одного или двух зубов – во фронтальном участке. В основе метода лежит электролиз. Под воздействием электрического тока на электролиты происходит химическая реакция, которая приводит к покрытию одного из электролитов тонким, равномерным слоем металла. Электролит состоит в основном из водного раствора солей металла и других солей, увеличивающих электропроводность электролита. Аноды состоят, как правило, из титана, который для улучшения электрических свойств покрывается платиной. Облицовываемая заготовка образует катод.

К группе основных материалов относятся также стоматологические полимерные материалы – пластмассы.

Полимеры – вещества, молекулы которых состоят из большого числа повторяющихся звеньев. Основными исходными соединениями для получения полимерных материалов являются мономеры и олигомеры. Для облегчения переработки полимеров и придания им комплекса требуемых свойств в их состав вводят различные компоненты – наполнители, пластификаторы, стабилизаторы, красители, сшивагенты, антимикробные агенты.

Наполнители – вещества, придающие изделию прочность,

твердость, теплопроводность, стойкость к действию агрессивных сред, липкость и другие физико-механические свойства. Наполнители по происхождению делятся на органические и минеральные, по структуре – на порошкообразные и волокнистые. В качестве наполнителя применяют древесную муку, стекловолокно, порошки различных металлов, минералов.

Пластификаторы – вещества, придающие материалам пластичность в процессе обработки и обеспечивающие эластичность готового материала. В качестве пластификаторов используют дибутилфтолат, диоктилфтолат и другие.

Стабилизаторы – веществ, тормозящие старение полимеров. Применяются антиоксиданты, препятствующие окислению; фотостабилизаторы, ингибирующие фотолиз и фотоокисление; антиарды, препятствующие старению под действием излучения.

Красители применяют для окрашивания материалов, для получения эстетического эффекта и имитации мягких и твердых тканей. Для окраски полимеров используют различные органические красители и пигменты.

Сшивагенты – вещества, которые образуют поперечные связи между макромолекулами для повышения прочности полимерных материалов.

Антимикробные агенты – добавки, препятствующие зарождению и размножению микроорганизмов в полимерных материалах.

Антиоксиданты – это антиокислители, природные или синтетические вещества, способные тормозить или предотвращать процессы, приводящие к старению полимеров.

Классификация полимеров

1. По действию нагревания на свойства пластмасс:

– термопласты (при повышении температуры размягчаются, состав при этом не изменяется);

– обратимые термопласты (приобретают пластичность при нагревании, а при понижении температуры возвращаются в твердое состояние, при этом состав не изменяется). К ним относятся полиметилметакрилат, полистирол, капрон, поливинилхлорид, полиэтилен, фторопласт, поликарбонат и др.;

– реактопласты (термореактивные; необратимые полимеры), при нагревании до температуры 150-170°С, а иногда и без термического воздействия они теряют способность вторично размягчаться, при этом некоторые компоненты претерпевают химическое

изменение или разрушаются. К этому виду пластмасс относятся бакелит, аминопласты, фенопласты и др.;

– термостабильные, при нагревании не переходят в пластичное соединение и сравнительно мало изменяются по физическим свойствам, вплоть до температуры их термического разрушения.

2. По составу смеси: однокомпонентные, многокомпонентные, сополимерные (полимеры, содержащие в одной макромолекуле несколько типов мономерных звеньев).

3. По типу полимера:

– линейные (целлюлоза);

– разветвленные, имеют структуру, подобную крахмалу и гликогену;

– пространственные (сшитые), построены в основном как сополимеры;

– регулярные (целлюлоза);

– нерегулярные (нуклеиновые кислоты, белки).

4. По типу наполнителя.

5. По эксплуатационным характеристикам.

6. По числу атомов, входящих в молекулу: низкомолекулярные, высокомолекулярные, органические (полиэтилен, полиметилметакрилат, биополимеры), неорганические (силикаты).

7. По химической структуре мономера: гомоцептные, имеющие связи углерод-углерод и гетероцептные, имеющие, кроме углеродных связей, связи с атомами кислорода, серы, галогенами.

Классификация полимеров по назначению:

1. Основные, используемые для изготовления съемных и несъемных зубных протезов:

– базисные (жесткие) полимеры;

– эластические полимеры, или эластомеры (в том числе силиконовые, тиоколовые и полиэфирные оттискные массы);

– полимерные (пластмассовые) искусственные зубы;

– полимеры для замещения дефектов твердых тканей зубов (материалы для пломб, штифтовых зубов и вкладок);

– полимерные материалы для временных несъемных зубных протезов;

– полимеры облицовочные;

– полимеры реставрационные (быстротвердеющие).

2. Вспомогательные.

3. Клинические.

Классификация полимерных материалов для базисов съемных зубных протезов (в соответствии с международным стандартом №1567 и ГОСТ Р 51889-2002) представлена в таблице 3.

Таблица 3

<table>
<tr><th colspan="7">Классификация полимерных материалов для базисов съемных зубных протезов</th></tr>
<tr><td colspan="5">Акриловые полимермономерные материалы</td><td colspan="2">Термопласты, Тип 3</td></tr>
<tr><td colspan="3">Инициирование полимеризации внешней энергией</td><td colspan="2">Инициирование полимеризации химической реакцией</td><td rowspan="3">Для литья под давлением</td><td rowspan="3">Для формования из листовых заготовок</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Горячего отверждения, Тип 1</td><td rowspan="2">Микроволнового отверждения, Тип 5</td><td rowspan="2">Светового отверждения, Тип 4</td><td colspan="2">Холодного отверждения, Тип 2</td></tr>
<tr><td>Для формования</td><td>Для заливки</td></tr>
</table>

Пластмассы делятся на самотвердеющие, или холодного отвердения, т.е. затвердевающие при комнатной температуре, и пластмассы горячего отвердения, затвердевающие при термической обработке.

Процесс схватывания пластмассы проходит несколько стадий:

первая стадия – насыщения, заключается в смешивании порошка и жидкости, при этом не допускается наличия как свободной жидкости, так и порошка. Оптимальным является объемное соотношение мономера к полимеру 1:3;

вторая стадия – песочная, масса напоминает смоченный водой песок;

третья стадия – тянущихся нитей, масса становится более вязкой, а при её растягивании появляются тонкие нити;

четвертая стадия – тестообразная, отличается еще большей плотностью и исчезновением тянущихся нитей при разрыве;

пятая стадия – резиноподобная, или стадия затвердевания пластмассы.

Работают с пластмассой в тестообразной стадии. Пластмассы горячего отвердения при правильном режиме полимеризации

содержат 0,5% , быстроотвердевающие – 3,5% остаточного мономера.

В ортопедической стоматологии применяются следующие виды пластмасс:

1. Акрилаты – на основе акриловой и метакриловой кислот. Несколько десятилетий удерживают первенство в стоматологии благодаря своим главным свойствам: относительно низкой токсичности, удобству переработки, химической стойкости, механической прочности, эстетическим качествам (рис. 1). Большинство материалов в качестве основного ингредиента содержит полиметилметакрилат (ПММА).

Рис.1. Акриловая пластмасса и акриловый пластмассовый протез

Представители:

а) «Этакрил» – синтетический материал на основе акрилового сополимера, окрашенного под цвет слизистой оболочки полости рта;

б) «Фторакс» – пластмасса горячего отверждения типа «порошок-жидкость» на основе фторсодержащих акриловых сополимеров. Состоит из порошка и жидкости. Протез из «Фторакса» обладает повышенной прочностью и эластичностью и хорошо гармонирует по цвету с мягкими тканями полости рта;

в) «Акронил» – сшитая и привитая пластмасса;

г) бесцветная пластмасса на основе очищенного от стабилизатора полиметилметакрилата, содержащего антистаритель (тинувин). Состоит из порошка и жидкости.

Все перечисленные пластмассы применяются для изготовле-

ния базисов в бюгельных и съемных пластиночных протезах, ортодонтических аппаратах. Они являются пластмассами горячего отвердения. Бесцветная пластмасса применяется для изготовления базисов протезов в тех случаях, когда противопоказан окрашенный базис (аллергия на краситель), а также для других целей, когда необходим прозрачный базисный материал.

д) «Синма-74», «Синма-М» – пластмассы, выпускающиеся в виде порошков разных оттенков, от ярко-белого до темно-коричневого, и жидкости. Пластмассы горячего отверждения применяются для изготовления коронок, небольших мостовидных протезов, фасеток.

К самоотвердевающим пластмассам этой группы относятся:

а) «Протакрил», «Редонт 01,02,03» , которые применяются для починок, перебазировки базисов съемных протезов, а также для изготовления простейших ортодонтических или ортопедических аппаратов;

б) «Норакрил», «Акрилоксид», «Стадонт», их отличительная особенность – наличие гаммы белых цветов от серого до коричневого оттенков. Применяются для коррекции пластмассовых коронок, мостовидных протезов;

в) «Карбопласт» – белая самоотвердевающая пластмасса, которая используется для изготовления индивидуальных ложек.

2. Эластические пластмассы подразделяются: а) на акриловые («Эладент», «ПМ», «Уфи-гель»); б) силиконовые («Ортосил», «Ортосил-М», «Боксил», «Моллосил»); в) полихлорвиниловые («Ортопласт», «Эластопласт»); г) уретандиметакрилатовые («Изозит»).

«Эладент» представляет собой эластичную пластмассу на основе винакриловых сополимеров.

«Ортосил» – силиконовый эластичный материал, имеющий резиноподобную консистенцию, хорошо соединяется с пластмассами. «Эладент» и «Ортосил» применяют для изготовления двуслойных съемных протезов при необходимости создания мягкой прослойки, снижающей давление на подлежащие опорные ткани. В зависимости от показаний эластичный слой могут располагать по всей поверхности протеза, по границам базиса протеза, в отдельных участках базиса протеза, под искусственными зубами, создавая амортизатор, имитирующий пародонт.

«Боксил» – это пластмасса на основе наполненного силиконового каучука холодной вулканизации. Имеет белый цвет, стано-

вится резиноподобной после затвердевания. Предназначена для изготовления боксерских капп.

«Ортопласт» – эластический материал розового цвета, из которого изготавливают эктопротезы при дефектах мягких тканей лица. Имеет шесть оттенков.

«Эластопласт» – пластмасса розового цвета горячего отверждения, служит основой боксерских капп.

«Изозит» – применяется как облицовочный материал при изготовлении металлопластмассовых конструкций зубных протезов. Пластмасса белого цвета с гаммой оттенков для дентина, пришеечной области, режущего края, что позволяет регулировать прозрачность и придавать зубам естественность и натуральность.

Применяются для изготовления: базиса съемных протезов, челюстно-лицевых и ортодонтических аппаратов, различных шин, искусственных зубов, покрытия для металлических частей несъемных протезов, коронок, металлополимерных имплантатов (рис. 2).

Рис. 2. Съемный нейлоновый протез

Эластичные пластмассы, помимо общих, должны отвечать следующим специфическим требованиям:

– обеспечивать прочное и долговременное соединение с материалом базиса, обладать минимальной адсорбирующей способностью по отношению к слюне и пищевым продуктам;

– благодаря своей высокой пластичности должны плотно прилегать к слизистой оболочке во время жевания, не вызывать ее раздражения и амортизировать жевательное давление, т.е. создавать удобства при пользовании протезом;

– не должны содержать ни внешних, ни внутренних пластификаторов, благодаря чему исключено отверждение подкладки из-за их вымывания;

– должны иметь хорошую смачиваемость при отсутствии набухания в условиях полости рта и постоянный объем;

– начальная мягкость и эластичность подкладки должны быть стабильно эластичными в полости рта;

– не должны растворяться в полости рта;

– должны обладать высокими износоустойчивостью и цветостойкостью.

К недостаткам эластичных подкладок относятся:

– потеря эластичности из-за старения пластмассы уже через полгода;

– невозможность полирования эластомеров, рыхлость, делающая их негигиеничными;

– отсутствие оптимального краевого прилегания эластомеров к жестким базисным пластмассам;

– сложность обработки эластомеров режущим инструментом, а отсюда – возникновение проблем при коррекции базиса протеза.

Нарушение режима полимеризации приводит к дефектам готовых изделий (пузырькам, пористости, разводам, участкам с повышенным внутренним напряжением), к растрескиванию, короблению и поломкам протеза.

Различают три вида пористости пластмасс: газовую, сжатие и гранулярную.

Газовая пористость обусловлена испарением мономера внутри полимеризующейся формовочной массы. Она возникает при опускании кюветы с пластмассовым тестом в гипсовой пресс – форме в кипящую воду. Данный вид пористости может также возникать при нагревании формы с большим количеством массы вследствие сложности отвода из нее излишков тепла, развивающихся в результате экзотермичности процесса полимеризации.

К пористости сжатия приводит недостаточное давление или недостаток формовочной массы, вследствие чего образуются пустоты. В отличие от газовой пористости она может возникнуть в любой области изделия.

Гранулярная пористость возникает из-за дефицита монроме-

ра в тех участках, где он может улетучиваться. Такое явление наблюдается при набухании мономер – полимерной массы в открытом сосуде. Поверхностные слои при этом плохо структурируются, представляют собой конгломерат «глыбок» или гранул материала.

В пластмассовых изделиях всегда имеются значительные внутренние остаточные напряжения, что приводит к растрескиванию и короблению. Они появляются в местах соприкосновения пластмассы с инородными материалами (фарфоровыми зубами, крампонами, металлическим каркасом, отростками кламмеров). Это результат различных коэффициентов линейного и объемного расширения пластмассы, фарфора, сплавов металлов.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. На какие группы подразделяются все материалы, применяемые в ортопедической стоматологии?
2. Каким требованиям должны отвечать основные конструкционные материалы?
3. Какие группы металлов вы знаете?
4. При изготовлении каких видов несъемных и съемных протезов используются кобальто – хромовые сплавы и сплавы золота?
5. Какие методы литья применяются в ортопедической стоматологии?
6. Перечислите и дайте характеристику основным механическим и физическим свойствам стоматологических материалов.
7. Перечислите и дайте характеристику основным химическим свойствам стоматологических материалов.
8. Перечислите и дайте характеристику основным технологическим свойствам стоматологических материалов.
9. Перечислите основные стадии полимеризации пластмассы.
10. Какие виды пластмасс применяются в ортопедической стоматологии?

СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ\

1. В клинику обратился пациент с жалобами на чувство кислого, жжения, металлический привкус в полости рта. Жалобы появились после ортопедического лечения. Объективно: в полости рта

имеются мостовидные протезы из кобальто-хромового и золотых сплавов. Поставьте диагноз, укажите причины и методы устранения причины данных жалоб.

2. Пациент А., 35 лет, обратился с жалобами на изменение цвета пластмассовой коронки. Коронка на 11 зубе была изготовлена пять лет назад. С каким отрицательным свойством пластмассы связано изменение цвета искусственной коронки?

3. Пациентка К., 50 лет, обратилась с жалобами на чувство жжения слизистой оболочки под базисом съемного пластиночного протеза. При осмотре отмечались разлитая гиперемия и отек слизистой оболочки протезного ложа. Область воспаления совпадала с границами протеза. После повторного изготовления протеза без нарушения технологии и режима полимеризации жалобы исчезли. Поставьте диагноз, ответ обоснуйте.

4. Пациентка Д., 45 лет, обратилась с жалобами на чувство жжения, зуда и покраснение слизистой оболочки полости рта в области съемного пластиночного протеза. После повторного изготовления протеза с базисом из бесцветной пластмассы жалобы исчезли. Поставьте диагноз, ответ обоснуйте.

5. При полимеризации пластмассы техник поместил кювету с пластмассовым тестом в гипсовой форме в кипящую воду. Изготовленный протез имел дефекты в виде пор. Какие ошибки допустил техник, и какой вид пористости описан?

6. При приготовлении пластмассового теста емкость с ним была оставлена открытой. В результате на поверхности базиса, изготовленного из этого теста, отмечались меловые полосы и пятна. Какой вид пористости описан? Укажите причины возникновения.

7. Пациенту Т., 50 лет, был изготовлен бюгельный протез из золотого сплава 900 пробы. Какая ошибка была допущена?

8. После паковки пластмассового теста в кювету и полимеризации в базисе протеза образовалась пористость сжатия. Чем она характеризуется, и каковы причины ее возникновения?

9. В клинику обратилась пациентка М., 40 лет, с жалобами на затрудненное пережевывание пищи на левой стороне. Объективно: в полости рта имеется мостовидный протез из пластмассы с опорой на 35 и 37 зубы. В области мостовидного протеза имеется дезокклюзия зубных рядов на 0,5-1мм. Укажите причину дезокклюзии, основываясь на свойствах полимеров.

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ

1. Какие пробы сплава золота применяются в ортопедической стоматологии?

а) 500;
б) 345, 700;
в) 575, 712, 850 припой;
г) 900, 750 с платиной, 750 припой.

2. Какова температура плавления кобальто-хромового сплава?

а) 1300°С;
б) 1460°С;
в) 700°С;
г) 900°С;
д) 1000°С.

3. В какую стадию полимеризации работают с пластмассой?

а) насыщения;
б) песочную;
в) тянущихся нитей;
г) тестообразную;
д) резиноподобную.

4. Сколько остаточного мономера содержат базисные пластмассы при правильном режиме полимеризации?

а) 1%;
б) 1,5%;
в) 0,5%;
г) 2%;
д) 3%.

5. Выберите пластмассы горячей полимеризации:

а) «Протакрил», «Редонт 02»;
б) «Карбопласт», «Стадонт»;
в) «Этакрил», «Синма-М»;
г) «Норакрил», «Акрилоксид».

6. Какие пластмассы относятся к группе эластических?

а) «Фторакс», «Протакрил»;

б) «Карбопласт», «Стадонт»;
в) «Этакрил», «Синма-М»;
г) «Ортосил», «Боксил».

7. Для отбеливания деталей из серебряно-палладиевых сплавов используется:
а) 96% спирт;
б) 40-50% раствор соляной кислоты;
в) 0,5-2% раствор соляной кислоты;
г) 10-15% раствор соляной кислоты.

8. К технологическим свойствам металлов относят:
а) ковкость;
б) плотность;
в) упругость.

9. Какая технология применяется при изготовлении пластмассовой коронки?
а) обжиг;
б) полимеризация;
в) штамповка.

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ:

а) выписать классификацию металлов и их сплавов;
б) перечислить стадии полимеризации пластмасс;
в) написать основные виды пластмасс, используемых в ортопедической стоматологии.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 14

ТЕМА: Вспомогательные материалы, применяемые в ортопедической стоматологии: оттискные материалы

Цель: изучить состав, свойства и применение оттискных материалов в клинике и лаборатории.

Метод проведения: групповое занятие.

Место проведения: лечебный и фантомный кабинеты.

Обеспечение

Техническое оснащение: мультимедийное оборудование, стоматологические установки, лотки с инструментарием, слепочные массы, гипс, ложки, резиновые колбы и шпатели.

Учебные пособия: фантомы головы и челюстей, тематические видеофильмы и презентации.

Средства контроля: контрольные вопросы, ситуационные зада чи, вопросы для тестового контроля знаний, задание на следующее занятие.

План занятия

1. Проверка выполнения домашнего задания.

2. Теоретическая часть. Вспомогательные материалы, их назначение и классификация. Оттискные материалы, требования, предъявляемые к ним. Классификация оттискных материалов. Состав и свойства отдельных слепочных материалов, показания к применению в ортопедической стоматологии.

3. Клиническая часть. Демонстрация ассистентом получения оттиска альгинатной слепочной массой у тематического больного.

4. Лабораторная часть. Демонстрация ассистентом техники замешивания эластичных оттискных материалов и гипса.

5. Самостоятельная работа. Получение оттисков альгинатными массами на фантоме и изготовление гипсовых моделей.

6. Разбор результатов самостоятельной работы студентов.

7. Решение студентами ситуационных задач.

8. Тестовый контроль знаний.

9. Задание на следующее занятие.

АННОТАЦИЯ

Вспомогательными материалами в ортопедической стоматологии принято называть материалы, используемые на различных этапах изготовления зубных протезов, шин и аппаратов, но не составляющие саму конструкцию или ее части.

Классификация по назначению:

- моделировочные;
- оттискные, или слепочные;
- формовочные;
- абразивные и полировочные;
- прочие (лаки, кислоты, щелочи и др.)

Оттискные материалы

Оттискные материалы применяют для получения точного отпечатка зубов и тканей полости рта (рис. 1). По этому отпечатку, или оттиску, можно отливать модель, на которой изготавливают конструкции полных или частичных съемных зубных протезов, коронок, мостовидных протезов и вкладок.

Рис. 1. Оттискные стоматологические материалы

К требованиям, предъявляемым к оттискным материалам, относятся малая усадка, высокая пластичность в период введе-

ния в полость рта и эластичность после схватывания, быстрое затвердевание в условиях влажности и температуры полости рта без отрицательного влияния на ткани, точное воспроизведение рельефа тканей, отсутствие неприятного запаха, вкуса, вредного воздействия, стерильность, нерастворимость и отсутствие набухания в ротовой жидкости, хорошая отделяемость от материала моделей, отсутствие изменения оттискных свойств при длительном хранении.

Применяемые в стоматологии оттискные материалы можно разделить на несколько групп (табл. 1).

Таблица 1

Классификация оттискных материалов

Оттискные материалы		
Эластичные		**Твердые**
Гидроколлоидные	Эластомерные	Гипс Термопластичные материалы Цинк-оксид-эвгеноловые массы
Альгинатные материалы Агаровые	Полисульфиды Полиэфиры Силиконы	

Из твердых оттискных материалов наиболее часто применяется гипс. Он используется почти на всех стадиях изготовления протеза: для получения оттисков, изготовления моделей, формовочных материалов, паяния.

Оттискный гипс представляет собой порошок, к которому добавляют воду, чтобы получить однородную пасту. Он содержит полугидрат сульфата кальция $(CaS0_4)_2 \cdot H_20$, сульфат калия – для уменьшения расширения, буру – для снижения скорости твердения и крахмал, который способствует отделению оттиска от гипсовой модели.

Для получения оттисков порошок гипса замешивают с водой, при этом происходит процесс кристаллизации, во время которого гипс из пластического состояния переходит в твердое. Этот процесс называют схватыванием.

$$\mathbf{CaSO_4 \cdot 1/2H_2O + 3/2H_2O \rightarrow CaSO_4 \cdot 2H_2O}$$

Начало схватывания гипса – не раньше 1,5 мин., конец – не позднее 6 мин. Скорость схватывания можно регулировать. Для ускорения процесса увеличивают температуру воды от 30 до 37°С

или добавляют вещества, катализирующие схватывание (K_2SO_4, Na_2SO_4, NaCl, KCl), или применяют энергичное перемешивание.

Для замедления процесса схватывания гипса добавляют ингибирующие вещества: тетраборат натрия, этанол, глицерин, сахар, крахмал.

Следует помнить, чем быстрее процесс схватывания гипса, тем меньше прочность полученного изделия, и наоборот: чем медленнее смесь твердеет, тем выше ее прочностные характеристики.

Гипсовая смесь имеет очень низкую вязкость, она гидрофильна и хорошо растекается по поверхности мягких тканей, воспроизводя тонкие детали рельефа с высокой точностью. Снимать оттиски этим материалом лучше с индивидуальной оттискной ложкой, изготовленной из акриловой пластмассы.

Отвердевший гипсовый слепок не дает усадки, поэтому время, на которое отложено изготовление модели по нему, не имеет значения. Между гипсовым оттиском и гипсовой моделью следует нанести разделительную смазку (обычно для этой цели применяют раствор альгината натрия).

Цинк-оксидэвгенольный материал выпускается в виде двух паст. О*сновная паста* содержит оксид цинка, оливковое масло, льняное масло, ацетат цинка и совсем мало, в следовых количествах, воду; *катализаторная паста* содержит эвгенол и наполнители, такие как каолин и тальк. Реагирующими компонентами являются оксид цинка и эвгенол, которые участвуют в реакции отверждения. Вода инициирует эту реакцию, а для ускорения процесса добавляют ацетат цинка. Масла и наполнители относятся к инертным составляющим, придающим материалу пластичную консистенцию.

Для того, чтобы получить слепочную массу, необходимо смешать в равных пропорциях две пасты. Полученная масса обладает высокой текучестью и, благодаря присутствию воды в системе, хорошо смачивает и растекается по поверхности мягких тканей. Таким образом, материал обеспечивает детальное воспроизведение рельефа мягких тканей, не вызывая их смещения.

В основном этот материал используется при снятии оттисков с беззубых челюстей, а также применяется для изготовления индивидуальных ложек. Преимуществами этого материала являются его размерная стабильность и малая усадка при отверждении.

Термопластичные компаунды (термопласты) при нагревании размягчаются, при охлаждении затвердевают. Термопласты

делятся на обратимые и необратимые. Обратимые термопласты при многократном использовании сохраняют свои пластические свойства, необратимые их теряют.

В качестве термопластических веществ применяются парафин, стеарин, гуттаперча, пчелиный воск. Введением смол (копала, шеллака, канифоли) достигается повышение твердости массы. Введение наполнителей (мела, талька, окиси цинка, белой глины) придает материалу определенную структуру, уменьшая ее клейкость и усадку, снижает степень деформации.

Типичными представителями этой группы материалов являются *ортокор, массы Вайнштейна №1, №2, №3; стенс, акродент.*

Материал погружают **в** водяную баню на достаточное время, чтобы получить в нем однородную температуру. Выше температуры 55-60°С он становится мягким и способным принимать новую форму. При охлаждении во рту до температуры полости рта материал затвердевает и дает оттиск. Таким образом, при снятии оттиска этим материалом не происходит химических реакций. Чтобы избежать усадочной деформации, модель следует отливать по возможности сразу.

Термопластичные материалы применяют в основном для снятия предварительных оттисков с беззубых челюстей. По предварительному оттиску отливают модель для изготовления индивидуальной ложки, с помощью которой затем низковязким оттискным материалом, таким как цинк-оксидэвгенольный, снимают уточненный оттиск, воспроизводящий тонкие детали поверхности.

К **эластичным материалам** относится большая группа веществ, которые в результате структурирования приобретают эластичные, упругие свойства. Они делятся на *гидроколлоидные* и *эластомерные*.

Первые эластичные оттискные массы были созданы в 1930-х годах на основе агар-агара. Агар-агар – продукт, получаемый из некоторых морских водорослей (агарофитов), характерным свойством которого является способность давать плотные гели. Он содержит 70–80% полисахаридов (сульфат галактозы), 10–20% воды, 1,5–4% минеральных веществ.

Агар-агар является основным компонентом агарового *гидроколлоидного* материала. Слово «коллоид» в переводе с греческого означает клей. Если одни типы коллоидов высушить, то сухой остаток (фазу) можно повторно растворить с получением коллоида – это обратимые коллоиды, к ним относятся агаровые оттиск-

ные материалы. Другие не растворяются – необратимые коллоиды, к этой группе относят альгинатные материалы.

Агаровые оттискные материалы

Состав и назначение отдельных компонентов агарового оттискного материала представлены в таблице 2. Как видно из данной таблицы, для образования геля нужно только небольшое количество самого агара.

Таблица 2

Состав агарового оттискного материала

Наименование	Кол-во, (%)	Назначение компонента
Агар	12,5	Дисперсная фаза
Бура	0,2	Для упрочнения геля
Сульфат калия	1,7	Ускоритель для модели
Алкилбензоат	0,1	Защищает форму
Красители и отдушки	Следы	Внешний вид и вкус
Вода	85,5	Непрерывная фаза (среда)

Материал выпускают в упаковке, содержащей тубы, из которых его выдавливают в специальную оттискную ложку с водяным охлаждением. Затем ложку погружают в водяную баню определенной температуры, где приблизительно через 8 – 12 минут он превращаются в вязкую жидкость.

Получив оттискный материал рабочей консистенции, ложку вводят в рот пациента. С этого момента начинают подавать водяное охлаждение. Температура воды для охлаждения должна быть около 13°С. Охлаждающая вода циркулирует в специальной оттискной ложке, и через 5 минут охлаждения агар должен застыть. Тогда ложку удаляют изо рта пациента и получают точный отпечаток тканей полости рта.

Благодаря своей повышенной текучести в полости рта и способности точно воспроизводить рельеф твердых и мягких тканей, что связано с гидрофильной природой материала, агар дает очень хорошее воспроизведение всех деталей поверхности. Модель по агаровому оттиску следует отливать немедленно.

Несмотря на то, что материал можно использовать неоднократно, и он относительно дешевый, применение его в клинике ограни-

чено следующими недостатком: необходимостью использования специального оборудования, такого как оттискные ложки с водяным охлаждением и секционная водяная баня с определенной температурой, что требует начальных затрат на его приобретение. Кроме того, ложка с водяным охлаждением довольно массивна и может создать неудобства для пациента.

Альгинатные оттискные материалы должны быть достаточно прочными, иметь остаточную деформацию не более 3%, время отверждения при температуре полости рта – 5 – 7 мин., они должны обладать высокой эластичностью, позволяющей снимать оттиски при наличии поднутрений, быть простыми в применении (рис. 2).

Рис. 2. Альгинатный оттискный материал

Основным компонентом альгинатных оттискных материалов является альгинат натрия, представляющий собой натриевую соль альгиновой кислоты (табл. 3).

Таблица 3

Состав альгинатного оттискного материала

Наименование	Кол-во, (%)	Назначение компонента
Альгинат натрия	18	Образует гидрогель
Дигидрат сульфата кальция	24	Обеспечивает ионами кальция
Фосфат натрия	2	Регулирует рабочее время
Сульфат калия	10	Для отверждения модели
Наполнители (диатомитовая земля)	56	Регулирует консистенцию
Кремний – фтористый натрий	4	Контролирует pH

Современные альгинатные материалы выпускаются в виде порошков, которые при замешивании с водой образуют пластичный слепочный материал. Важно точно соблюдать правильное соотношение порошка и воды, для чего производитель материала поставляет с ним соответствующий мерник (мерную ложку). Легче всего смешивать материал в резиновой чашке шпателем, которым обычно пользуются для смешивания гипса.

Воспроизведение рельефа поверхности альгинатными материалами не так точно, как агаровыми и эластомерными, и поэтому их не рекомендуют для снятия оттисков при изготовлении коронок и мостовидных протезов. Однако они весьма популярны при изготовлении полных и частичных съемных протезов.

Эластомерные оттискные материалы

Наиболее применяемыми в настоящее время эластомерами являются силиконовые оттискные материалы (рис. 3).

Рис. 3. Силиконовый оттискный материал

Силиконовые оттискные материалы должны иметь необходимую пластичность до структурирования, величину объемной усадки – не более 2% через 6 ч., время отверждения (вулканизации) – 4 – 6 мин. *и высокую оттискную эффективность (материал должен воспроизводить желобок шириной 0,04 мм).*

В состав силиконов входят каучук, наполнитель, пластификатор, катализатор. Выпускаются материалы, как правило, в виде

основной пасты, корригирующей пасты и универсального активатора.

Существуют две основные группы силиконовых оттискных материалов. Одна группа называется *силиконами конденсационного отверждения*, *или С-силиконами*, а другая – *силиконами аддитивного отверждения*, *или А-силиконами*. Обе группы основаны на полидиметилсилоксановых полимерах, отличающихся типом концевых групп, которые ответственны за различие в механизмах отверждения.

Благодаря технике получения двухслойного оттиска, силиконы способны очень точно воспроизводить рельеф или детали поверхности. Для получения основного оттиска смешивают базовую (основную) пасту с активатором в определенной пропорции, вносят материал в оттискную ложку и получают первый оттиск. Затем корригирующая паста, обладающая низкой вязкостью, смешивается с тем же активатором и вносится в полученный оттиск, после чего повторяют процедуру получения оттиска. В результате получается пластичный безусадочный материал – продукт вулканизации, прочность которого на разрыв может составлять до 16 кг/см^2.

Полисульфидные материалы благодаря их высокой точности применяют для снятия оттисков при изготовлении мостовидных протезов и коронок. Их выпускают в виде двух паст – основной и катализаторной, окрашенных в разные цвета, которые смешивают непосредственно перед снятием оттиска. Основная паста содержит полисульфидный или меркаптановый каучук, а катализаторная – окислитель, чаще всего оксид свинца.

Полисульфидные эластомерные оттиски обладают высокой гибкостью и прочностью, в том числе прочностью на раздир, благодаря чему эластичный оттиск легче извлекается изо рта. Однако показатель их эластичности ниже, чем у всех остальных эластомеров. Они склонны к хладотекучести, что может вызвать искажение оттиска при хранении под действием сил гравитации.

Чаще всего применяется тиодент – материал на основе полисульфидного каучука. При его помощи получают точные оттиски, обладающие высокой пластичностью и малой усадкой. По одному оттиску можно отлить несколько моделей.

Недостатками масс этой группы являются чрезмерная липкость свежеприготовленной пасты, сильный собственный запах и способность оставлять пятна на рабочей поверхности.

Полиэфирные материалы представляют собой комплект из двух паст – основной и катализаторной. В основной пасте содержится низкомолекулярный полиэфир с концевыми этилениминовыми группами, а также наполнители типа коллоидального оксида кремния и пластификаторы. В катализаторной пасте содержится ароматический эфир сульфоновой кислоты. При смешивании основной пасты с катализаторной происходит катионная полимеризация.

Полиэфирные материалы применяются для снятия особо точных оттисков с нескольких препарированных зубов без значительных поднутрений. Усадка полиэфирных оттисков за сутки составляет всего 0,3%, уступая только некоторым маркам аддитивных силиконов.

Преимуществами полиэфирных эластомерных материалов является то, что они легко смешиваются, более точны по сравнению с полисульфидами и С-силиконами, дают хорошую воспроизводимость микрорельефа на самом оттиске и отлитой по нему модели. Если соблюдать сухие условия при хранении полиэфирного оттиска, его размеры остаются стабильными в течение недели. Недостатками являются высокая стоимость, короткое рабочее время и высокая жесткость после отверждения.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие материалы относятся к вспомогательным в ортопедической стоматологии?
2. Какие требования предъявляются к оттискным материалам?
3. На какие группы делятся оттискные материалы?
4. Перечислите основные свойства твердых оттискных материалов.
5. Перечислите преимущества эластичных оттискных материалов.

СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

1. Для получения гипсового слепка врач добавил в воду этиловый спирт для ускорения схватывания массы. Допустил ли врач ошибку? Ответ обоснуйте.
2. После снятия агарового оттиска врач решил отложить по-

лучение гипсовой модели на следующий день. Допустимо ли это? Ответ обоснуйте.

3. Врачу необходимо снять оттиск с отпрепарированного зуба под металлокерамическую коронку. В наличии у врача – альгинатный и полисульфидный слепочные материалы. Какой материал выбрать в данном случае. Обоснуйте.

4. Для получения диагностического оттиска с зубного ряда врач использовал цинк- оксидэвгеноловую слепочную массу. Оцените действия врача.

5. Врач снял оттиск полиэфирной массой и поместил его в воду, отложив получение гипсовой модели по этому оттиску на несколько дней. Допущены ли ошибки? Ответ обоснуйте.

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ

1. К какой группе оттискных материалов относится гипс?
а. твердые;
б. эластомерные;
в. гидроколлоидные.

2. Что повышает твердость термопластической массы?
а. парафин;
б. гуттаперча;
в. шеллак;
г. канифоль;
д. белая глина.

3. К гидроколлоидным материалам относятся:
а. альгинатные массы;
б. силиконы;
в. полиэфиры;
г. агаровые материалы;
д. цинк-оксидэвгеноловые массы.

4. Какой массой получают двухслойные оттиски?
а. альгинатной;
б. силиконовой;
в. термопластичной;
г. гипсом.

5. Каковы основные достоинства полиэфирных оттискных материалов?

а. точная воспроизводимость микрорельефа;

б. низкая усадка;

в. дешевизна;

г. стабильность оттиска продолжительное время;

д. высокая эластичность после отверждения.

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

а) выписать требования, предъявляемые к оттискным материалам;

б) написать классификацию оттискных материалов;

в) написать состав агарового оттискного материала;

г) выписать состав альгинатной слепочной массы.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 15

ТЕМА: Вспомогательные материалы, применяемые в ортопедической стоматологии: моделировочные, формовочные и абразивные материалы

Цель: изучить состав, свойства и применение моделировочных, формовочных и абразивных материалов в клинике и лаборатории.

Метод проведения: групповое занятие.

Место проведения: лечебный и фантомный кабинеты.

Обеспечение

Техническое оснащение: мультимедийное оборудование, стоматологические установки, лотки с инструментарием, наборы стоматологических восков, формовочные массы, абразивные инструменты (фильцы, щетки, круги и др.).

Учебные пособия: фантомы головы и челюстей с искусственными зубами, тематические видеофильмы и презентации.

Средства контроля: контрольные вопросы, ситуационные задачи, вопросы для тестового контроля знаний, задание на следующее занятие.

План занятия

1. Проверка выполнения домашнего задания.

2. Теоретическая часть. Природные воски и стоматологические восковые композиции, их классификация. Формовочные материалы. Требования, предъявляемые к формовочным материалам, их классификация. Абразивные материалы. Шлифовочные и полировочные материалы: состав, классификация, свойства. Показания к применению различных видов моделировочных, формовочных и абразивных материалов в клинике и лаборатории.

3. Клиническая часть. Демонстрация ассистентом этапов шлифовки и полировки реставраций в полости рта больного.

4. Лабораторная часть. Демонстрация ассистентом техники получения восковой композиции вкладки косвенным методом на гипсовой модели.

5. Самостоятельная работа. Шлифовка и полировка студента- ми стальных коронок и пластиночных протезов.

6. Разбор результатов самостоятельной работы студентов.
7. Решение студентами контрольных ситуационных задач.
8. Тестовый контроль знаний.
9. Задание на следующее занятие.

АННОТАЦИЯ

Моделировочные материалы

Для изготовления модели будущего протеза применяют материалы, основанные на различных восковых композициях, называемых моделировочными, или стоматологическими (зуботехническими), восками.

Природные воски – это органические полимеры, состоящие из углеводов и их производных. Средняя молекулярная масса восковых материалов колеблется от 400 до 4000, что существенно ниже молекулярной массы акриловых полимеров.

Воски делят на продукты животного, растительного и минерального происхождения, а также синтетические (рис. 1). К воскам животного происхождения относятся воски насекомых (пчелиный, китайский), млекопитающих – спермацет, стеарин, ланолин; к растительным – японский (плодовый) и карнаубский воски. Минеральные воски – озокерит, монтанный воск, парафин, торфяной, нефтяной и буроугольный. К синтетическим воскам относят вещества с аналогичными природным свойствами (полиэтиленовые и этиленгликолевые).

Рис. 1. Вспомогательные материалы в ортопедической стоматологии

В стоматологии воски в чистом виде практически не используются. Стоматологические воски представляют собой смеси натуральных и синтетических восков, природных полимеров (смол), масел, жиров, камедей и красителей.

Восковые моделировочные материалы используют для изготовления моделей вкладок, коронок, штифтов, частичных и полных протезов. Из воска изготавливают специальные валики, с помощью которых определяют прикус, можно применять для снятия оттиска с участков полости рта, лишенных зубов. Кроме того, воски применяются во многих технологических процессах на этапах изготовления зубных протезов.

Стоматологические воски классифицируют по назначению:

1. Моделировочные воски:
а. для вкладок (тип I, тип II)
б. литьевой
в. базисный (тип I, тип II, тип III)
2. Технические:
а. погружной
б. липкий
в. универсальный
3. Оттискные:
а. для коррекций
б. для прикусных валиков

Модели из **моделировочного воска** применяются для изготовления протезов из металлов методом литья по выплавляемым моделям. Воски для вкладок типа I – твердые, II типа – мягкие. Эти воски иногда применяют для моделирования замковых креплений в комбинированных протезах.

Литьевые воски применяют для моделирования тонких деталей частичных протезов и коронок в мостовидных протезах (рис. 2). Они особенно подходят для изготовления колпачков и кламмеров, в которых необходимо воссоздать однородные тонкие элементы.

Рис. 2. Воски в ортопедической стоматологии

Базисный воск, как и моделировочный, имеет различные типы твердости (I, II, III типы). Показатель твердости определяют по величине текучести воска при температуре 45°С. Воск применяется для моделирования базисов съемных пластиночных протезов при частичной и полной потере зубов, временных мостовидных протезов и в качестве прикусных валиков, его иногда используют в ортодонтии (рис. 3).

Рис. 3. Базисный воск

К **технологическим** вспомогательным воскам относятся паковочный, липкий, соединительный, белый и универсальный, или воск для общих работ. *Паковочный* используют в качестве емкости для отливки модели. Его также применяют для моделирования отсутствующих зубов во временных протезах. *Липкий* воск применяют для временного крепления деталей модели протеза. *Соединительный* – для соединения элементов конструкции при моделировании протезов и для паяния. *Вспомогательным* воском заполняют пустоты и поднутрения при моделировании съемных протезов при частичной потере зубов. Белым моделируют виниры. *Универсальный* применяют при выполнении различных зуботехнических этапов моделирования.

Оттискные воски характеризуются высокой текучестью и деформируются при удалении из поднутрений. Поэтому в качестве оттискного материала воски применяются ограниченно, только для беззубых участков полости рта.

Воски плавятся не при определенной температуре, а в широком температурном диапазоне. Они имеют самый высокий коэффициент термического расширения по сравнению с любым другим материалом.

Текучесть воска в твердом состоянии определяет его способность к деформации под воздействием внешних сил, например, силы тяжести, и иначе называется ползучестью. Текучесть воска в нагретом состоянии характеризуется вязкостью расплавленной восковой композиции. Такая текучесть необходима, чтобы точно воспроизвести рельеф какой-либо поверхности, но при охлаждении до комнатной температуры или до температуры полости рта текучесть полученной восковой модели должна быть минимальной, чтобы не допустить искажения этой модели.

Формовочные материалы

Зуботехническое литье должно отличаться высокой точностью и полностью соответствовать модели, что достигается применением формовочных материалов. Формовочные вспомогательные материалы для литья стоматологических сплавов должны отвечать следующим требованиям:

1) не содержать веществ, которые могут ухудшить качество отливки, реагируя с ней (например, фосфор, серу и т.п.);

2) не сращиваться с отливкой;

3) обеспечивать гладкую поверхность отливки, повторяющую гладкую поверхность восковой модели;

4) образовывать пористую оболочку, чтобы через поры обеспечить выход газов, образующихся в процессе литья металлов;

5) иметь определенную прочность, предохраняющую форму от растрескивания при нагревании и литье;

6) иметь определенную величину расширения (гигроскопического, термического), обеспечивающую компенсацию усадки остывающей отливки.

В состав формовочных материалов в качестве основных компонентов входят, как правило, связующее и огнеупорный наполнитель. Формовочные материалы подразделяются на три группы: гипсовые, фосфатные и силикатные (табл. 1).

Таблица 1

Классификация формовочных материалов

<table>
<tr><td colspan="7">ФОРМОВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ</td></tr>
<tr><td colspan="3">На гипсовом связующем</td><td colspan="2">На фосфатном связующем</td><td rowspan="2">На силикатном связующем</td><td colspan="2">Специальные</td></tr>
<tr><td>ТИП 1
Термического расширения</td><td>ТИП 2
Гигроскопического раширения</td><td>ТИП 3
Для литья золотых сплавов</td><td>ТИП 1
Для вкладок</td><td>ТИП 2
Для частичных съемных протезов</td><td>Для титана и сплавов титана</td><td>Для огнеупорных моделей</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td colspan="3">Для литья нержавеющей стали, КХС и др. неблагородных металлов</td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

В гипсовые формовочные материалы (рис. 4) в качестве связующего входит гипс, а в качестве огнеупорного наполнителя – оксид кремния. Добавление воды в формовочный материал в начальной стадии твердения гипса приводит к значительному расширению формы – гигроскопическому, что является следствием увеличения расстояния между растущими кристаллами гипса. Максимальное гигроскопическое расширение достигается при взаимодействии воды с формовочным материалом до начала схватывания.

Величина гигроскопического расширения может достигать 1 – 2,5%, что вполне компенсирует усадку при литье протезов из сплавов золота.

Основным методом компенсации усадки отливок является термическое расширение. Для его создания форму перед отливкой подвергают термической обработке. Конечная температура прогрева формы зависит от вида оксида кремния, входящего в состав формовочного материала. Если формовочный материал содержит кварц, то форму нагревают до 700°С, если кристобалит – до 450°С. Изменяя соотношение воды и порошка при замешивании формовочной массы, можно варьировать термическое расширение формы в довольно широком диапазоне – от 0,9 до 1,4%.

Рис. 4. Супергипс

Для литья сплавов с более высокой температурой плавления применяются огнеупорные или высокотемпературные формовочные материалы на фосфатном связующем. Они используются при литье зубных деталей из нержавеющих сталей, температура плавления которых примерно 1300°С. Фосфорная кислота реагирует с окисью цинка, окисью алюминия или окисью магния. Образующиеся при этом фосфаты связывают крупинки кварца или кристаболита в прочный материал. Время схватывания – 7-17 мин. Обжиг формы осуществляется постепенно нагреванием в печи до 1100°С. Формы из фосфатных материалов не обладают свойствами гигроскопического расширения.

Внедрение в зуботехническую практику силикатных формовочных материалов, отличающихся высокой прочностью и термостойкостью, связано с применением кобальто – хромовых и нержавеющих сталей. В силикатных формовочных материалах в качестве связующего применяется кремниевый гель, образующийся при гидролизе жидкого стекла, или органические соединения кремния, например, этилсиликат $\mathbf{[Si(OC_2H_5)_4]}$. После прогрева форма дает значительное термическое расширение с образованием в силикатном связующем оксида кремния, который способен к изменениям при нагревании, вызывающим дополнительное увеличение объема.

Абразивные материалы

Абразивные материалы *(лат. abrasio – соскабливание)* – мелкозернистые вещества высокой твердости, используемые для обработки поверхностей из металлов, полимеров, дерева, камня и т.д.

В обработанном виде абразивные материалы применяются для обдирки, зачистки металла, шлифования, заточки, притирки, отделки поверхности протеза. Они представляют собой твердые кристаллические или порошкообразные минералы. Абразивные материалы классифицируют:

1. По назначению:

а. шлифовочные;

б. полировочные.

2. По природе связующего вещества:

а. керамические;

б. бакелитовые;

в. вулканитовые;

г. пасты.

3. По форме инструмента (материала): круги различных размеров (тарельчатые, чашечные, чечевичные фрезы, фасонные головки, грушевидные, конусовидные), наждачное полотно и бумага.

4. По происхождению:

а. естественного;

б. искусственного.

Абразивные материалы бывают естественные и искусственные. К естественным относятся корунд, наждак, кварц, кремень, пемза, гранит, песчаник, алмаз, к искусственным – электрокорунд, карбид кремния, карбид бора, графит, окись хрома и железа. Абразивные инструменты различаются по форме, размеру, зернистости, твердости абразива, природе связующего материала.

Свойства абразивов:

• твердость и прочность;

• форма абразивной частицы или зерна;

• абразивная способность;

• зернистость.

На скорость истирания влияют следующие факторы:

1. Большая разница в твердости между материалом абразива и субстратом (обрабатываемое изделие). Для шлифования необходимо, чтобы твердость абразива была более высокой, чем поверхности субстрата. Абразив должен обладать определенной хрупкостью, поскольку при обработке происходит излом абразивного зерна, и образуется новый режущий край. При высокой вязкости абразива он будет не ломаться, а постепенно округляться и терять шлифующую способность.

2. Размер частиц абразива. В зависимости от размера частиц абразив может быть грубым, средним и тонким. Абразивные частицы большого размера будут истирать поверхность быстрее, однако на поверхности субстрата останутся более грубые царапины, чем при обработке тонким абразивом.

3. Форма частиц бывает разной. Заостренные неправильной формы зерна абразива будут истирать поверхность быстрее закругленных частиц, имеющих более тупые режущие грани. Но первые будут оставлять на поверхности более глубокие царапины, чем вторые. По мере увеличения времени действия абразива скорость истирания снижается, так как форма частиц абразива скругляется, а абразив загрязняется продуктами износа поверхности субстрата (осколками или стружкой). Наиболее благоприятной считается изометрическая форма абразива, т.е. имеющая одинаковые длину, ширину и высоту.

4. Скорость движения абразива по поверхности субстрата. Чем она больше, тем быстрей происходит истирание этой поверхности, при этом повышается температура истираемой поверхности.

5. Величина давления, приложенного к абразиву. Повышение давления приводит к более быстрому истиранию данным абразивом поверхности, при этом на поверхности появляются более глубокие и широкие царапины, повышается температура (при обработке поверхностей в полости рта последнее очень важно).

6. Наличие смазки, которая предназначена для снижения температуры разогрева и удаления из зоны действия абразива осколков или продуктов истирания субстрата.

В стоматологии абразивные материалы используются в виде различных инструментов. К инструментам для шлифования относятся камни, боры, резиновые круги и диски.

Полирование *(от лат. polio – делаю гладким)* – процесс обработки материалов с целью получения чистой гладкой зеркальной поверхности. Этот процесс следует за шлифованием.

Полирование осуществляют с помощью абразива, состоящего из частиц очень маленького размера (субмикронного). Частицы меньшего размера выглаживают поверхность, устраняя шероховатости, полученные при шлифовании более грубым абразивом. В отличие от абразива, применяемого для шлифования, полирующий абразив должен быть мягче материала полируемого протеза.

Полирование проводится при помощи кругов или круглых щеток, покрытых полировочными пастами. Линейная скорость при

полировании должна быть больше, чем при шлифовании. Для полирования используют оксид хрома, оксид железа (крокус), мел, гипс, диатомит.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Перечислите виды природных восков.
2. Как подразделяются стоматологические воски по назначению?
3. Какие требования предъявляются к формовочным материалам?
4. Какова практическая значимость гигроскопического или термического расширения формовочных материалов?
5. Перечислите основные свойства абразивов.

СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

1. Зубному технику необходимо отмоделировать базис будущего съемного пластиночного протеза. Он для этого использовал моделировочный воск II типа. Правильно ли был выбран воск? Обоснуйте.
2. Для получения литой конструкции из золотосодержащего сплава техник использовал формовочный материал на фосфатном связующем. Допущена ли ошибка? Ответ обоснуйте.
3. При шлифовке пластмассового базиса съемного пластиночного протеза техник обнаружил глубокие и широкие царапины на шлифуемой поверхности. Вследствие чего они могли появиться? Что необходимо предпринять, чтобы поверхность изделия была более гладкой?
4. При полировке врачом пломбы в полости рта пациент пожаловался на боль в полируемом зубе. Какие причины могут вызвать болевую реакцию у пациента?
5. Для полировки пластмассовой коронки техник выбрал наждачный круг. После чего поверхность коронки осталась шероховатой. Правильно ли выбран абразив?

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ

1. К воскам животного происхождения относятся:
а. ланолин;

б. карнаубский воск;
в. спермацет;
г. парафин;
д. пчелиный воск.

2. К моделировочным воскам относят:
а. для вкладок;
б. погружной;
в. литьевой;
г. липкий;
д. базисный.

3. Формовочные материалы на фосфатном связующем применяются:
а. для вкладок;
б. для сплавов титана;
в. для золотых сплавов;
г. для частичных съемных протезов.

4. К естественным абразивным материалам относят:
а. корунд;
б. наждак;
в. электрокорунд;
г. алмаз;
д. графит.

5. Для полирования используют:
а. мел;
б. диатомит;
в. оксид хрома;
г. наждачное полотно;
д. пемзу.

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

а) написать классификацию стоматологических восков;
б) выписать классификацию формовочных материалов;
в) выписать классификацию абразивных материалов.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 16

ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ. Эндодонтические пломбировочные материалы и материалы, применяемые в ортопедической стоматологии

Цель:

– Подведение итогов посещаемости студентами практических занятий и лекций в течение семестра.

– Оценка активности участия студентов в обсуждении теоретических вопросов.

– Определение степени активности студентов в выполнении практической части занятий.

– Контроль качества усвоения студентами тем практических занятий.

– Контроль приобретенных мануальных навыков.

– Формирование у будущих врачей клинического мышления с использованием полученных знаний.

– Выявление проблем, с которыми сталкивался студент при изучении материала практических занятий.

– Определение сложностей, с которыми встречался преподаватель при проведении практических занятий.

– Использование разнообразных форм контроля усвоения знаний (тестовые задания, ситуационные задачи).

– Применение индивидуального подхода для оценки знаний, адекватного успеваемости студента.

– Предложение студентам обосновать правильность ответов со ссылками на визуальные источники (оборудование, инструменты, рисунки, таблицы, стенды, модели, фантомы, материалы и т. д.).

Метод проведения: групповое занятие.

Место проведения: лечебный и фантомный кабинеты.

Обеспечение

Техническое оснащение: стоматологические установки, кресла, лотки с инструментами, наконечники, зуботехнический инструментарий, окклюдатор, артикулятор, кламмерная проволка, диапроектор, видеоаппаратура.

Учебные пособия: фантомы головы с верхней и нижней челюстями с искусственными зубами, наборы алмазных головок, се-

парационные диски, слепочные массы, ложки, учебники, лекции, методические указания, стенды, таблицы, слайды, видеофильмы.

Средства контроля: журнал посещаемости и успеваемости студентов с оценками за теоретические и практические части занятия; фантомы с выполненными студентами заданиями по мануальным навыкам; карта мануальных навыков студента с отметкой преподавателя о выполнении практических заданий по самостоятельной работе; задания для студентов по контролю уровня знаний (решение тестовых заданий, ситуационных задач, заданий по практическим навыкам)

План занятия

1. Контроль успеваемости и посещаемости студентов – 5 мин.
2. Инструктаж по выполнению заданий для контроля усвоения пройденных тем –5 мин.
3. Выполнение полученных студентами тестовых заданий в письменной форме – 30 мин.
4. Перерыв – 5 мин.
5. Решение ситуационных задач – 45 мин.
6. Перерыв – 5 мин.
7. Контроль выполнения заданий по мануальным навыкам по приему пациентов в течение семестра – 30 мин.
8. Анализ и обоснование правильности устных и письменных ответов студентов, подведение итогов – 15 мин.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Выберите правильный ответ

1. Какие ингредиенты входят в состав массы для изготовления гуттаперчевых штифтов?

а) оксид цинка;
б) эвгенол;
в) бетагуттаперча;
г) хлороперча;
д) оксид кремния;
е) смола;
ж) парафольмальдегид;
з) сульфиты металлов.

2. Представители филлеров:
а) виноксол;
б) гуттаперчевые штифты;
в) пины;
г) серебряные штифты;
д) бумажные штифты;
е) титановые штифты;
ж) биокалекс.

3. Альфа-гуттаперча характеризуется свойствами:
а) гибкостью;
б) плохой прилипаемостью;
в) низкой температурой плавления;
г) пластичностью;
д) высокой прилипаемостью;
е) высокой текучестью;
ж) высокой температурой плавления.

4. Эндодонтические обтураторы «ThermaFil Plus» и «Soft-Core» – стержни, покрытые тонким слоем альфа-гуттаперчи:
а) титанавым;
б) серебряным;
в) пластиковым;
г) из нержавеющей стали.

5. В качестве растворителя для химически пластифицированной гуттаперчи используют:
а) 40% раствор формалина;
б) этиловый спирт;
в) 10% раствор хлоромина;
г) хлороформ.

6. Для постоянного пломбирования корневых каналов у взрослых используют пасты:
а) твердеющие;
б) нетвердеющие.

7. Представители силеров:
а) виноксол;

б) гуттаперчевые штифты;
в) искусственный дентин;
г) серебряные штифты;
д) «Гриназоль»;
е) титановые штифты;
ж) «Биодент».

8. Выберите пластичные нетвердеющие материалы:
а) «Силидонт»;
б) «Биодент»;
в) «Гриназоль»;
г) «Септомиксин форте»;
д) стеклоиономерный цемент.

9. В состав «Биодента» входят:
а) эвгенол;
б) резорцин;
в) иммунокорректор;
г) гидроокись кальция.

10. В состав «Септомиксин форте» входят:
а) антибиотик;
б) резорцинформалиновая смола;
в) гидрокортизон;
г) оксид цинка.

11. Что входит в состав цинкэвгеноловой пасты?
а) 5% хлорамин, кристаллический резорцин, оксид цинка;
б) оксид цинка, эвгенол;
в) 10% формалин, искусственный дентин, кристаллический резорцин;
г) 40% формалин, оксид цинка, резорцин кристаллический.

12. Показания для пломбирования корневых каналов резорцин – формалиновой пастой:
а) облитерированные каналы;
б) каналы в стадии резорбции периапикальной части;
в) хорошо проходимые каналы.

13. Выберите пластичные твердеющие материалы:

а) «Фосфатцемент»;

б) «Эвгедент»;

в) «Интрадонт»;

г) «Септомиксин форте»;

д) резорцинформалиновая паста.

14. Основой для твердеющих паст является:

а) эвгенол;

б) вазелинглицериновая смесь.

15. В состав «Форедента» входят:

а) гидроокись кальция;

б) резорцинформалиновая смола;

в) гидрокортизон;

г) оксид цинка.

16. Какой вид стоматологического фарфора применяется для изготовления искусственных зубов для съемного протеза?

а) тугоплавкий;

б) среднеплавкий;

в) низкоплавкий.

17. Какой вид стоматологического фарфора применяется для изготовления коронок, вкладок и мостовидных протезов?

а) тугоплавкий;

б) среднеплавкий;

в) низкоплавкий.

18. Для чего в состав фарфора вводится кварц?

а) для создания блестящей поверхности зубов после обжига;

б) для уменьшения усадки фарфоровых масс и снижения хрупкости изделия;

в) для повышения механической прочности и термической стойкости;

г) для снижения температуры плавления керамических масс.

19. Для чего в состав фарфора вводится каолин?

а) для создания блестящей поверхности зубов после обжига;

б) для уменьшения усадки фарфоровых масс и снижения хрупкости изделия;

в) для повышения механической прочности и термической стойкости;

г) для снижения температуры плавления керамических масс.

20. Назовите основные компоненты фарфора:

а) кварц, каолин, полевой шпат, берилий;

б) кварц, каолин, полевой шпат, легкоплавкие добавки;

в) кварц, каолин, полевой шпат, кобальт.

21. Какие пробы сплава золота применяются в ортопедической стоматологии?

а) 500;

б) 345, 700;

в) 575, 712, 850 припой;

г) 900, 750 с платиной, 750 припой.

22. Какова температура плавления кобальтохромового сплава?

а) 1300°С;

б) 1460°С;

в) 700°С;

г) 900°С;

д) 1000°С.

23. В какую стадию полимеризации работают с пластмассой?

а) насыщения;

б) песочную;

в) тянущихся нитей;

г) тестообразную;

д) резиноподобную.

24. Сколько остаточного мономера содержат базисные пластмассы при правильном режиме полимеризации?

а) 1%;

б) 1,5%;

в) 0,5%;

г) 2%;

д) 3%.

25. Выберите пластмассы горячей полимеризации:
а) «Протакрил», «Редонт 02»;
б) «Карбопласт», «Стадонт»;
в) «Этакрил», «СинмаМ»;
г) «Норакрил», «Акрилоксид».

26. Какие пластмассы относятся к группе эластических?
а) «Фторакс», «Протакрил»;
б) «Карбопласт», «Стадонт»;
в) «Этакрил», «СинмаМ»;
г) «Ортосил», «Боксил».

27. Для отбеливания деталей из серебрянопалладиевых сплавов используется:
а) 96% спирт;
б) 40–50% раствор соляной кислоты;
в) 0,5–2% раствор соляной кислоты;
г) 10–15% раствор соляной кислоты.

28. К технологическим свойствам металлов относят:
а) ковкость;
б) плотность;
в) упругость.

29. Какая технология применяется при изготовлении пластмассовой коронки?
а) обжиг;
б) полимеризация;
в) штамповка.

30. К какой группе оттискных материалов относится гипс?
а) твердые;
б) эластомерные;
в) гидроколлоидные.

31. Что повышает твердость термопластической массы?
а) парафин;
б) гуттаперча;
в) шеллак;
г) канифоль;
д) белая глина.

32. К гидроколлоидным материалам относятся:
а) альгинатные массы;
б) силиконы;
в) полиэфиры;
г) агаровые материалы;
д) цинк-оксидэвгеноловые массы.

33. Какой массой получают двухслойные оттиски?
а) альгинатной;
б) силиконовой;
в) термопластичной;
г) гипсом.

34. Каковы основные достоинства полиэфирных оттискных материалов?
а) точная воспроизводимость микрорельефа;
б) низкая усадка;
в) дешевизна;
г) стабильность оттиска продолжительное время;
д) высокая эластичность после отверждения.

35. К воскам животного происхождения относятся:
а) ланолин;
б) карнаубский воск;
в) спермацет;
г) парафин;
д) пчелиный воск.

36. К моделировочным воскам относят:
а) для вкладок;
б) погружной;
в) литьевой;
г) липкий;
д) базисный.

37. Формовочные материалы на фосфатном связующем применяются:
а) для вкладок;
б) для сплавов титана;
в) для золотых сплавов;
г) для частичных съемных протезов.

38. К естественным абразивным материалам относят:
а) корунд;
б) наждак;
в) электрокорунд;
г) алмаз;
д) графит.

39. Для полирования используют:
а) мел;
б) диатомит;
в) оксид хрома;
г) наждачное полотно;
д) пемзу.

РЕШЕНИЕ СИТУАЦИОННЫХ ЗАДАЧ

1. Корневой канал зуба был запломбирован пластичной нетвердеющей пастой «Биодент», поставлена постоянная пломба. Правильны ли действия врача?

2. Пластичная нетвердеющая паста «Гриназоль» фирмы «Septodont» представляет собой препарат, содержащий 25% метронидазол. Верен ли состав?

3. Для приготовления пластичной нетвердеющей пасты врач замешал гвоздичное масло и оксид цинка. Правильны ли действия врача?

4. Эвгедент выпускается в комплекте: порошок – жидкость. Порошок содержит оксид цинка, сульфат бария (для рентгенконтрастности). В качестве активного компонента гидроокись кальция. В состав жидкости входит вазелиновое масло. Верно ли это?

5. Для приготовления пасты «Эндометазон» врач соединил четыре части порошка с одной частью жидкости. Правильны ли действия врача?

6. Для приготовления пластичной твердеющей пасты «Интрадонт» врач использовал две тубы – с базовой и отверждающей пастами в соотношении семь к одному. Для снижения вязкости в качестве наполнителя он добавил порошок фосфат – цемента. Правильны ли действия врача?

7. При пломбировании канала зуба химически пластифицированной гуттаперчей («хлороперчей») врач кончик штифта погру-

зил в растворитель 40% раствор формалина на 1 сек. Верны ли действия врача?

8. Во время пломбирования канала врач использовал только гуттаперчивый штифт. В чем ошибка?

9. Пациент С., 37 лет, обратился с жалобами на откол керамического покрытия с искусственной коронки, изготовленной на 21 зуб. Со слов пациента, откол произошел во время откусывания твердой пищи. Каковы причины скола? Обоснуйте, основываясь на свойствах стоматологического фарфора.

10. Пациентку К., 35 лет, не устраивало эстетическое состояние пластмассовых коронок на нижней челюсти. При объективном осмотре полости рта выявлено, что 43, 42, 41, 31, 32 и 33 зубы у пациентки покрыты пластмассовыми коронками, которые не восстанавливают анатомическую форму из-за большой стираемости. Также выявлено, что зубы-антагонисты покрыты металлокерамическими коронками. Каковы причины стираемости пластмассовых коронок? Обоснуйте, основываясь на свойствах конструкционных материалов.

11. В клинику обратился пациент с жалобами на чувство кислого, жжения, металлический привкус в полости рта. Жалобы появились после ортопедического лечения. Объективно: в полости рта имеются мостовидные протезы из кобальтохромового и золотых сплавов. Поставьте диагноз, укажите причины и методы устранения причины данных жалоб.

12. Пациент А., 35 лет, обратился с жалобами на изменение цвета пластмассовой коронки. Коронка на 11 зубе была изготовлена пять лет назад. С каким отрицательным свойством пластмассы связано изменение цвета искусственной коронки?

13. Пациентка К., 50 лет, обратилась с жалобами на чувство жжения слизистой оболочки под базисом съемного пластиночного протеза. При осмотре отмечались разлитая гиперемия и отек слизистой оболочки протезного ложа. Область воспаления совпадала с границами протеза. После повторного изготовления протеза без нарушения технологии и режима полимеризации жалобы исчезли. Поставьте диагноз, ответ обоснуйте.

14. Пациентка Д., 45 лет, обратилась с жалобами на чувство жжения, зуда и покраснение слизистой оболочки полости рта в области съемного пластиночного протеза. После повторного изготовления протеза с базисом из бесцветной пластмассы жалобы исчезли. Поставьте диагноз, ответ обоснуйте.

15. При полимеризации пластмассы техник поместил кювету с пластмассовым тестом в гипсовой форме в кипящую воду. Изготовленный протез имел дефекты в виде пор. Какие ошибки допустил техник, и какой вид пористости описан?

16. При приготовлении пластмассового теста емкость с ним была оставлена открытой. В результате на поверхности базиса, изготовленного из этого теста, отмечались меловые полосы и пятна. Какой вид пористости описан? Укажите причины возникновения.

17. Для получения гипсового слепка врач добавил в воду этиловый спирт для ускорения схватывания массы. Допустил ли врач ошибку? Ответ обоснуйте.

18. После снятия агарового оттиска врач решил отложить получение гипсовой модели на следующий день. Допустимо ли это? Ответ обоснуйте.

19. Врачу необходимо снять оттиск с отпрепарированного зуба под металлокерамическую коронку. В наличии у врача – альгинатный и полисульфидный слепочные материалы. Какой материал выбрать в данном случае? Обоснуйте.

20. Для получения диагностического оттиска с зубного ряда врач использовал цинкоксидэвгеноловую слепочную массу. Оцените действия врача.

21. Врач снял оттиск полиэфирной массой и поместил его в воду, отложив получение гипсовой модели по этому оттиску на несколько дней. Допущены ли ошибки? Ответ обоснуйте.

22. Зубному технику необходимо отмоделировать базис будущего съемного пластиночного протеза. Он для этого использовал моделировочный воск II типа. Правильно ли был выбран воск? Обоснуйте.

23. Для получения литой конструкции из золотосодержащего сплава техник использовал формовочный материал на фосфатном связующем. Допущена ли ошибка? Ответ обоснуйте.

24. При шлифовке пластмассового базиса съемного пластиночного протеза техник обнаружил глубокие и широкие царапины на шлифуемой поверхности. Вследствие чего они могли появиться? Что необходимо предпринять, чтобы поверхность изделия была более гладкой?

25. Для полировки пластмассовой коронки техник выбрал наждачный круг. После чего поверхность коронки осталась шероховатой. Правильно ли выбран абразив?

ЗАДАНИЯ ПО МАНУАЛЬНЫМ НАВЫКАМ

1. Особенности методики применения «Гриназоля».
2. Методика приготовления пломбировочного материала «Биодент».
3. Методика приготовления цинкэвгеноловой пасты для пломбирования корневых каналов.
4. Методика приготовления пломбировочного материала «Эвгедент».
5. Методика приготовления пломбировочного материала «Эндометазон».
6. Методика приготовления пломбировочного материала «Кариосан» для корневых пломб.
7. Методика приготовления резорцин-формалиновой пасты по А.И.Евдокимову.
8. Методика приготовления пломбировочного материала «Форфенан».
9. Методика приготовления пломбировочного материала «Форедент».
10. Методика приготовления фосфат-цемента для заполнения корневых каналов.
11. Методика приготовления пломбировочного материала «Интрадонт».
12. Методика дезинфекции гуттаперчи перед применением.
13. Методика создания хлороперчи.
14. Методика послойного нанесения фарфоровых масс при изготовлении фарфоровой коронки.
15. Технология изготовления стоматологических изделий из ситалла «Сикор».
16. Методика замешивания гипса для получения оттиска с зубов верхней челюсти.
17. Продемонстрируйте стадии процесса схватывания пластмассы.
18. Методика замешивания гипса для получения оттиска с зубов нижней челюсти.
19. Методика приготовления цинк-оксидэвгенолового слепочного материала.
20. Методика приготовления материала «Ортокор» для снятия оттиска.

21. Методика приготовления агарового оттискного материала.

22. Методика замешивания альгинатного оттискного материала.

23. Методика приготовления полисульфидных оттискных материалов.

24. Методика приготовления полиэфирных оттискных материалов.

25. Методика полирования ортопедических конструкций.

26. Методика шлифования ортопедических конструкций.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ОСНОВЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ
В СТОМАТОЛОГИИ

Учебное пособие

Подписано в печать 10.09.2021 г.
Формат 60x84 $^{1}/_{16}$. Усл. п. л. 14,88.
Бумага офсетная. Печать офсетная.
Тираж 160 экз. Заказ № 407.

Отпечатано в типографии
Ставропольского государственного медицинского университета,
355017, г. Ставрополь, ул. Мира, 310