

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ОРТОПЕДИЧЕСКОЙ СТОМАТОЛОГИИ

МИКРОПРОТЕЗИРОВАНИЕ: ВКЛАДКИ

Учебно-методическое пособие



Минск БГМУ 2008

УДК 616.314–089.28 (075.8)
ББК 56.6 я 73
М 59

Утверждено Научно-методическим советом университета в качестве
учебно-методического пособия 19.12.2007 г., протокол № 4

Авторы: д-р мед. наук, проф. С. А. Наумович; канд. мед. наук, доц. А. Н. Доста;
канд. мед. наук, ассист. П. Л. Титов; канд. мед. наук, доц. А. М. Матвеев; канд. мед.
наук, доц. П. А. Стожаров

Рецензенты: доц. А. Г. Третьякович; доц. Л. А. Казеко

Микропротезирование : вкладки : учеб.-метод. пособие / С. А. Наумович
М 59 [и др.]. – Минск : БГМУ, 2008. – 38 с.

ISBN 978–985–462–883–7.

Детально изложены биологические и биотехнические факторы препарирования, влияющие на состояние твердых тканей зубов и периодонта, подробно описаны инструменты и техника формирования полостей под различные виды вкладок. Особое внимание уделено современным методам микропротезирования.

Предназначено для студентов 3–5-го курсов стоматологического факультета, клинических ординаторов и врачей-стажеров.

УДК 616.314–089.28 (075.8)
ББК 56.6 я 73

ISBN 978–985–462–883–7

© Оформление. Белорусский государственный
медицинский университет, 2008

Введение

Благодаря значительному прогрессу в области разработки стоматологических материалов и постоянному совершенствованию технологии изготовления зубных протезов микропротезирование является современной, имеющей эстетические и функциональные преимущества методикой реставрации зубов, позволяющей достичь ожидаемого пациентом результата.

Вкладка — несъемный микропротез, восстанавливающий анатомическую и функциональную целостность зуба. Причинами разрушения зубов могут быть кариес, гипоплазия эмали, повышенная стираемость твердых тканей зуба, клиновидные дефекты, повреждения травматического характера и др.

Исторически микропротезирование развивалось с древних времен. При проведении археологических раскопок на острове Джойна были найдены черепа представителей племени майя. Челюсти индейцев имели зубы, украшенные вкладками из нефрита, изготовленными в период между 652–800 гг. нашей эры.

На первых этапах становления оперативной стоматологии развитие микропротезирования было неразрывно связано с прогрессом в области литейного дела. Так, достоверно известно, что в эпоху Ренессанса итальянский скульптор и ювелир Benvenuto Cellini изготовил свое знаменитое произведение искусства «Персей и голова Медузы» именно с помощью техники литья бронзы по восковой композиции. Автор назвал эту технологию «метод исчезающего воска».

Уже в конце XIX ст. были сделаны попытки заменить пломбировочные цементы золотом и фарфором. В 1855 г. Robert Arthur (Балтимор, США) предложил способ пломбирования полостей когезивным золотом.

Американским дантистом В. F. Philbrook повторно открыт метод литья металлических вкладок по изготовленной прямым способом восковой репродукции. Технология производства литых золотых вкладок была представлена В. F. Philbrook на собрании сообщества дантистов штата Айова в 1897 г. Подобная методика, предусматривающая изготовление вкладок из золота, была позднее описана и запатентована доктором William H. Taggart (Чикаго, США) в 1907 г. При этом расплавленный металл заполнял форму под давлением. Эта методика в ее современном варианте применяется и теперь. Кроме того, W. H. Taggart уточнил и применил принципы Блэка для формирования полостей при изготовлении микропротезов.

Технология применения и рецептура керамических масс также не была в достаточной мере отработана до конца XIX в. Так, первая в истории стоматологии керамическая вкладка была изготовлена John Murphy в 1835 г. В 1889 г. доктор Charles H. Land предложил способ спекания керамики для производства жакетных коронок. Через короткий промежуток времени E. B. Spaulding, W. A. Capon и Hugh использовали керамическую массу для изготовления непрямых микропротезов зубов.

В начале 60-х гг. XX в. в стоматологии предпринимаются первые попытки изготовления высокоточных частей зубных протезов с помощью технологии гальваноформинга. В частности, в 1961 г. O. W. Rogers и W. B. Armstrong предложили использовать гальваноформинг для получения золотых матриц непрямых комбинированных вкладок и накладок.

В конце XX в. в процесс изготовления микропротезов пришли технологии CAD/CAM (Computer Aided Design/Computer Aided Manufacture), включающие получение исходных данных с помощью цифрового объемного сканирования, передачу их на компьютер и обработку с последующим изготовлением на станке-автомате, управляемом этим же компьютером. Исследования профессора Werner Mörmann и Marco Brandestini привели в 1987 г. к появлению первой коммерческой CAD/CAM системы Cerec 1 (Sirona, Bensheim, Германия). В настоящее время развитие системы Cerec успешно достигло 3-го поколения, а общее количество высокотехнологических CAD/CAM продуктов на стоматологическом рынке возросло почти до двух десятков.

Достижения микропротезирования быстро распространялись и нашли применение в стоматологической практике почти во всех развитых странах мира. Появление новых материалов повысило биологическую совместимость, стабильность, качество оказываемых медицинских услуг, что отвечает требованиям не только пациентов, но и врачей. Прогресс в развитии стоматологических материалов и технологий привел к тому, что в настоящее время произошли качественные изменения в подходе стоматологов к лечению своих пациентов. Эти изменения заключаются в стремлении достичь максимальной интеграции микропротеза с зубом и таким образом добиться максимальной функциональной гармонии формы и цвета, сохранив при этом как можно больше здоровых твердых тканей зуба.

Микропротезирование — это один из наиболее динамично развивающихся разделов оперативной стоматологии, которому в настоящее время уделяется большое внимание во всем мире.

Классификации полостей

Важное теоретическое и практическое значение с точки зрения микропротезирования имеют классификации кариозных полостей по топографическому расположению (локализации). Они существенно облегчают выбор материалов и методов восстановления твердых тканей зубов.

Наиболее известна и широко распространена анатомо-топографическая классификация американского ученого Г. Блэка (Dr. Greene Vardiman Black, 1836–1915), предложенная в 1908 г. Он разделил кариозные полости в зависимости от их локализации на пять классов:

– I — все полости, возникшие в естественных фиссурах и ямках. В него входят полости, охватывающие жевательную поверхность, $\frac{2}{3}$ вестибулярной стороны (без $\frac{1}{3}$ в пришеечной области) и всю оральную сторону моляров, премоляров и фронтальных зубов. Характерным для этого класса является сохранение всех стенок вокруг полости (рис. 1а).

– II — все полости на контактных поверхностях моляров и премоляров. Характерным является нарушение межзубного контактного пункта (рис. 1б).

– III — полости на аппроксимальных поверхностях фронтальных зубов. Характерным является сохранение прочного режущего края и его углов (рис. 1в).

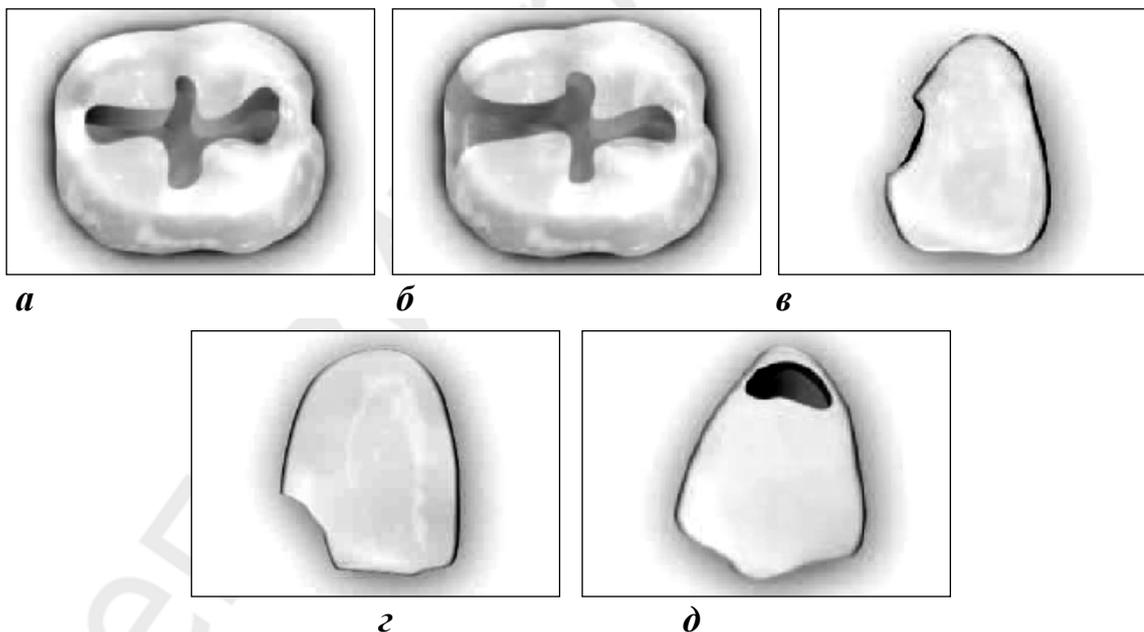


Рис. 1. Классы кариозных полостей:
а — I; б — II; в — III; г — IV; д — V

– IV — все полости на аппроксимальных поверхностях фронтальных зубов, где частично или полностью разрушен режущий край. Характерным является повреждение угла коронки (рис. 1г).

– V — щечные полости всех зубов, расположенные на придесневой трети зуба, возникающие чаще всего на губной и щечной поверхностях (рис. 1д).

Классификация Блэка охватывает все возможные случаи кариозных разрушений зубов. Главное достоинство классификации — удобство ее использования в практической работе стоматолога. Легко установить, к какому классу относится полость и далее определить типичное формирование данной полости в целях создания наиболее благоприятных условий для удержания вкладки и предупреждения возможности возникновения вторичного кариеса.

Позднее были предложены другие классификации кариозных полостей, но в их основе также лежит анатомо-топографическое деление на классы.

Б. Н. Бынин объединял кариозные полости в зависимости от локализации в три группы:

- I составляют полости, расположенные на горизонтальных поверхностях (жевательном или режущем крае);
- II — полости, расположенные на контактных (боковых) поверхностях;
- III — полости, расположенные на жевательных и боковых поверхностях.

По сложности подготовки зуба В. Ю. Курляндский (1962) предложил различать три типа полостей:

- полость, расположенная на одной поверхности коронки зуба (односторонняя) — жевательной, режущей, щечной или губной, язычной или небной, аппроксимальной сторонах;
- полость, расположенная на двух поверхностях коронки зуба (двусторонняя), при этом полость располагается на любых двух сторонах коронки зуба, например, жевательной и аппроксимальной, режущей и аппроксимальной и т. д.;
- полость, расположенная на трех сторонах коронки зуба, например, двух аппроксимальных и фиссурной.

Б. Боянов (1960) разработал классификацию, основанную на локализации кариозной полости на одной, двух или нескольких поверхностях зуба, при этом вместо классов предложил обозначать полости буквами, соответствующими названиям поверхностей зуба:

1. **О** — полости на окклюзионной поверхности.
2. **М** — полости на медиальной, контактной поверхностях зуба.
3. **Д** — полости на дистальной, контактной поверхностях зуба.
4. **МО** — полости, охватывающие одновременно медиальную сторону и жевательную поверхность.
5. **МОД** — полости, охватывающие одновременно медиальную, жевательную и дистальную поверхности и т. д.

Классификация вкладок

Первое определение микропротеза дано на французском языке как «*blok metaligue coule*» — литой металлический блок.

Позднее в США и других англоязычных странах широкую известность получил термин «*inlay*», что в переводе означает «расположенный внутри».

На немецком языке его называют «*gussfulung*» — литая пломба, вкладка.

В русскоязычной специализированной литературе чаще употребляют термин «вкладка», гораздо реже — «вставка».

Вкладки могут быть классифицированы:

А. По топографии и конструктивным особенностям:

– *inlay* [инлей], как правило, располагается на окклюзионной поверхности зуба, восстанавливая ее анатомическую форму. Вершины бугров всегда сохранены (рис. 2а).

Вариантами подобных микропротезов являются *inlay-O* — вкладка, восстанавливающая окклюзионную поверхность, *inlay-OD* и *inlay-OM* — вкладки, восстанавливающие окклюзионно-медиальную или окклюзионно-дистальную поверхности, *inlay-MOD* — вкладка, восстанавливающая окклюзионную и обе аппроксимальные поверхности зуба;

– *onlay* [онлей] располагается на жевательной поверхности коронковой части зуба и служит для восстановления ее анатомической формы, перекрывая один или несколько жевательных бугров. Боковые стенки зуба частично сохранены (рис. 2б);

– *overlay* [оверлей] восстанавливает анатомическую форму всей жевательной поверхности и частично разрушенные стенки коронковой части зуба (рис. 2в);

– *pinlay* [пинлей] — вкладка, имеющая дополнительные ретенционные приспособления в виде штифтов (рис. 2г).

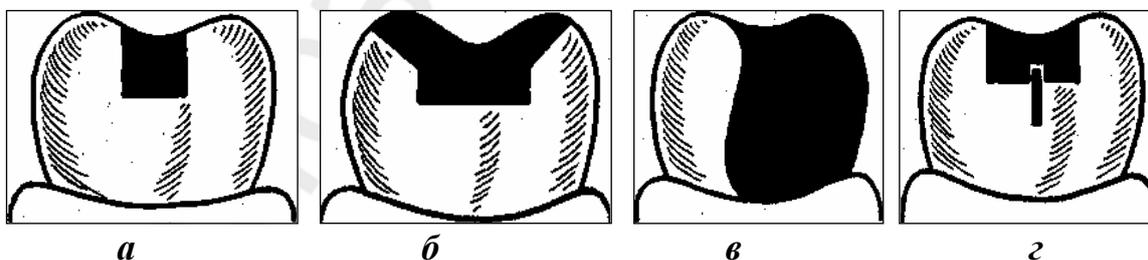


Рис. 2. Виды вкладок по топографии и конструктивным особенностям:

а — *inlay*; б — *onlay*; в — *overlay*; г — *pinlay*

Б. По материалу и технологии изготовления:

1. **Металлические** (из сплавов благородных и неблагородных металлов). Технология изготовления — литье металла по восковой или пластмассовой репродукции. В зависимости от способа получения репро-

дукции будущей вкладки различают прямой и непрямой методы изготовления металлических вкладок.

2. **Композитные** (пластмассовые/полимерные). Изготовлены из полимерных материалов способом фото- или химической полимеризации.

3. **Керамические**. Технологии изготовления — традиционное спекание керамической массы на огнеупорной модели, литье керамической массы под давлением, фрезерование.

4. **Комбинированные** (металлокерамические или металлокомпозитные). В настоящее время применяется высокоточная технология изготовления каркасов микропротезов с использованием гальваноформинга.

В. По своему функциональному назначению:

1. **Восстанавливающие**. Служат для воссоздания анатомической формы и функциональной целостности коронковой части зуба.

2. **Опорные**. При наличии малых включенных дефектов зубных рядов данные вкладки могут играть роль опорных элементов адгезионных мостовидных протезов.

3. **Шинирующие**. В случае наличия пародонтопатий выполняют функцию шинирования гипермобильных зубов при изготовлении балочных (вкладочных) шин.

Сравнительная характеристика микропротезов и прямых реставраций

Основными преимуществами вкладок над прямыми реставрациями являются:

1. Более полная полимеризация материала микропротеза по сравнению с традиционным пломбированием, что обеспечивает лучшие механические и биологические характеристики.

2. Лучшая прочность и износостойкость по сравнению с прямыми реставрациями в результате более полной полимеризации материала.

3. Лучшая биологическая совместимость микропротезов благодаря более низкому содержанию остаточных продуктов реакции полимеризации и низкой подверженности процессам биодеградации в условиях полости рта (более высокой стойкости к механическому износу и гидролизу).

4. Возможность контролировать усадку материала микропротеза в процессе работы. При работе с фотополимерными материалами непосредственно в полости рта усадку контролировать достаточно сложно, так как она происходит в направлении источника света. При изготовлении композитных вкладок используются лабораторные полимеризаторы с более высокой интенсивностью светового потока и разной направленностью световых пучков. Готовые композитные микропротезы дополнительно подвергаются полимеризации нагреванием под давлением.

5. Существенно меньшая нагрузка на оставшиеся твердые ткани стенок сформированной полости. Композитные материалы во время фотополимеризации подвергаются объемной усадке (0,8–1,8 %) в направлении источника света. При достаточно большом размере пломбы это приводит к появлению внутренних напряжений в самой реставрации, что может явиться причиной трещин в ослабленных стенках полости.

6. Возможность заполнения фиксирующим материалом всех неконгруэнтных участков вкладки и стенок полости при цементировке микропротезов. Но необходимо учитывать, что могут возникнуть участки отрыва пломбы от тканей зуба, приводящие к формированию микрополостей и трещин вследствие недостаточного контроля за направлением усадки пломбирочного материала.

7. Возможность предварительной припасовки, позволяющей создать вкладку без нависающих краев, сохраняя при этом анатомически правильный и плотный межзубной аппроксимальный контакт.

8. Возможность одномоментного изготовления большого количества микропротезов с адекватным восстановлением окклюзионных и артикуляционных взаимоотношений с зубами-антагонистами, что достигается индивидуальным изготовлением анатомической формы зуба на модели и использованием артикулятора. Формирование адекватной окклюзионной схемы, то есть достаточного количества и правильного расположения окклюзионных контактов при оптимальном взаиморасположении составляющих височно-нижнечелюстного сустава, является основой оптимального распределения функциональной и парафункциональной нагрузок. Это должно быть сделано независимо от объема реставрации для предотвращения повреждений ВНЧС, зубов и мышц, поскольку изменение окклюзии приведет к переменам в вышеперечисленных структурах.

9. Возможность тщательной полировки всех наружных поверхностей, в том числе аппроксимальных и придесневых, вкладки до ее цементировки — неоспоримое преимущество микропротезов. Аппроксимальные и придесневые области прямых реставраций обычно труднодоступны для окончательной обработки в полости рта.

10. Пациент проведет меньше времени на приеме у врача, чем при одномоментном восстановлении большого количества разрушенных зубов прямыми реставрациями. Однако при планировании лечения следует помнить, что изготовление микропротезов занимает, как минимум, два посещения.

11. Средний срок клинически приемлемого использования вкладок и накладок превышает срок применения прямых реставраций. Так, многочисленные исследования указывают на то, что даже спустя 15 лет больше половины литых микропротезов из сплавов золота находятся в хорошем состоянии и могут использоваться далее, так как удовлетворяют обще-

принятым стандартам качества. Тогда как средний срок использования композитных реставраций составляет около 5 лет, а пломб из амальгамы — порядка 8–12 лет.

Относительными недостатками микропротезов, как и любых непрямых конструкций, являются: большее количество этапов и длительность лечения, необходимость участия в процессе зуботехнической лаборатории, использование дополнительных материалов и оборудования, а также более высокая стоимость лечения. Металлические вкладки потенциально могут быть причиной возникновения гальванических явлений в полости рта с развитием соответствующей клинической симптоматики.

Показания к применению вкладок

Показания к применению вкладок весьма обширны и во многом перекликаются с основаниями к использованию методик прямого пломбирования амальгамой и эстетическими пломбировочными материалами. Как один из возможных методов зубопротезирования вкладки используются для восстановления возникших вследствие кариозного и некариозного разрушений, травм и повышенной стираемости дефектов твердых тканей витальных и девитализированных зубов.

Встречное протезирование антагонистов жевательной группы металлическими вкладками позволяет стабилизировать и предупредить снижение межальвеолярной высоты в случае генерализованной патологической стираемости твердых тканей зубов. Вкладки с перекрытием бугров (оверлей) могут являться органосохраняющей альтернативой применению полных коронок при восстановлении значительных дефектов жевательной поверхности зуба.

Вкладки и накладки могут быть также использованы в роли опорных элементов адгезионных мостовидных протезов при протезировании включенных дефектов зубных рядов малой протяженности.

Шинирование гипермобильных зубов также может быть осуществлено с помощью *вкладочных (балочных)* шин.

Кроме того, достаточно популярной и широко используемой на практике разновидностью вкладок являются виниры (от английского veneer — облицовка, внешний слой), которые позволяют замещать дефекты твердых тканей зубов, корректировать форму и цвет зуба. В данном случае микропротезирование позволяет воссоздать утраченную форму и цвет зуба и сделать улыбку эстетичной.

В целом, при принятии решения об использовании микропротезов следует также учитывать следующие общие факторы: возраст пациента, степень активности кариозного процесса и уровень гигиены полости рта, стоимость и продолжительности лечения.

В настоящее время рекомендуется применять вкладки из сплавов металлов, композитных материалов и комбинированные вкладки, прежде всего, в полостях I, II, III и V классов по Блэку.

Общие принципы формирования полостей под вкладки

Существует целый ряд предпосылок, которые следует принимать во внимание перед началом подготовки полостей под вкладки:

- характер взаимоотношений между окклюзионными контактами и границами препарирования;
- функциональную нагрузку на сохранившиеся стенки полости и тип окклюзии;
- толщину оставшихся стенок полости;
- наличие таких дефектов, как эрозия, абразия или трещины твердых тканей.

Общие принципы формирования полостей под вкладки следующие:

1. При подготовке полости зуба должны учитываться особенности методики изготовления будущей вкладки.

2. Полости придается форма, обеспечивающая беспрепятственное введение и выведение вкладки.

3. Сформированная полость должна быть асимметричной или иметь дополнительные углубления, служащие ориентиром при введении вкладки.

4. Препарирование полости в зонах малой толщины твердых тканей должно проводиться с осторожностью и с учетом топографии пульпарной камеры и возрастных особенностей.

5. В сформированной полости стенки не должны иметь поднутрений. Нависающие края полости иссекаются на этапе препарирования либо нивелируются жидкотекучим композитом (flowable composite), имеющим большую текучесть и эластичность по сравнению с традиционными композитами. Один из этапов пререставрации — нивелирование поднутрений, так называемая block-out техника, которая позволяет обеспечить создание геометрии полости, подходящей для не прямой реставрации (должна иметь оптимально одинаковую толщину на всем протяжении).

6. Дно сформированной полости должно быть плоским. Для выравнивания дна полости зуба на этапе пререставрации можно применять пакуемые композитные материалы.

7. Внутренние и внешние переходы границ отпрепарированной полости следует закруглить. Такое формирование полости предотвращает развитие механических напряжений при будущей реставрации и дает возможность выполнить более аккуратные вкладки.

8. Минимальная глубина препаровки твердых тканей (толщина вкладки) должна составлять не менее 1,5 мм для металлических вкладок и 2,0 мм для эстетических (керамических и композитных).

9. Минимальная ширина вкладки на окклюзионной поверхности — не менее 2 мм для премоляров и 2,5–3 мм для моляров, в том числе и в области перешейка.

10. Наружные стенки отпрепарированной полости должны слегка расходиться, то есть входная часть полости должна быть несколько шире ее дна. Наиболее подходящим, с точки зрения ретенции и прочности будущей реставрации, является расхождение стенок с углом 6–10°.

11. При толщине твердых тканей бугра после препарирования полости менее 1,5 мм бугор во избежание скола вследствие действия жевательной нагрузки следует перекрывать микропротезом. Удаление большей части пораженного кариесом бугра и сохранение его меньшей неповрежденной является ошибкой, так как это ведет к ослаблению будущей реставрации вдоль окклюзионного края на нисходящем скате бугра.

12. Наряду с приданием полости нужной формы, препарирование должно обязательно включать тщательное удаление патологически измененных твердых тканей зуба, в том числе и декальцинированную меловидную эмаль. Для контроля качества удаления пораженных тканей могут применяться специальные красители — кариес-детекторы (Canal Blue (VDW), Caries Marker (VOCO), SNOOP (Pulpdent), Caries Detector (Kuraray) и др.).

13. При наличии в одном зубе нескольких полостей среднего размера их следует объединять в одну полость сложной конфигурации.

Формирование полости под вкладку должно проводиться с использованием хорошо центрированных алмазных и твердосплавных боров турбинным наконечником или высокооборотистым микромотором с адекватным водовоздушным охлаждением. Начинающим врачам целесообразно пользоваться готовыми наборами абразивных инструментов, предназначенными специально для препарирования полостей под не прямые реставрации (Esthetic Inlay/Onlay kit и Nixon Inlay/Onlay kit (Brassler/Komet); Logic sets N1-7 (New Technology Instruments); Esthetic Inlay/Onlay kit, Baltzer Preparation set и Meschke Preparation set (Meisinger); All Ceramic restorations set (Shofu) и др.).

Обязательная изоляция рабочего поля и контроль слюноотделения являются необходимыми этапами изготовления не прямых реставраций. Для изоляции рабочего поля рекомендуется применять кофердам. Наложение кофердама изолирует рабочее поле от слюны, обеспечивает частичную ретракцию десневого края и предотвращает вдыхание водовоздушной смеси и частиц твердых тканей зуба.

По необходимости проводят анестезию, которая может понадобиться при препарировании витальных зубов или проведении ретракции десневого края.

Безусловно, следует учитывать все вышеприведенные правила подготовки полостей под вкладки, но в первую очередь следует исходить из тех местных и общих факторов, которые диктует конкретная клиническая ситуация.

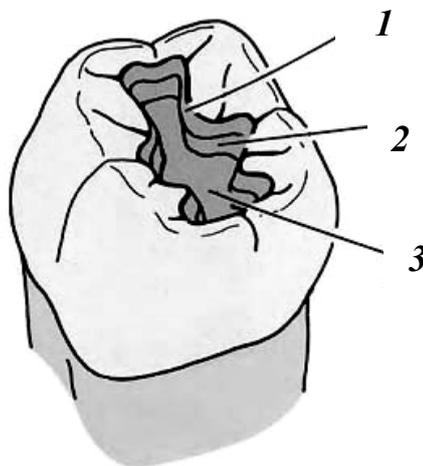
Особенности формирования полостей разных классов при протезировании вкладками

Особенности формирования полостей I класса. При формировании полостей I класса необходимо соблюдать особую осторожность при приближении к медиальным и дистальным краевым гребням. Важно, чтобы эти функционально значимые возвышения остались интактными. Углы, образуемые медиальной и дистальной стенками, также важны для сохранения краевых гребней. По возможности следует сохранять бугры и соединительные перемычки, так как их иссечение ослабляет зуб и может привести к отколу бугра, стенки или всей коронки под действием жевательной нагрузки.

Необходимо избегать формирования острых углов переходов стенок и дна формируемой полости. Дно полости следует создавать равномерно плоским и расположенным перпендикулярно стенкам. Если глубина полости велика, то во избежание негативной реакции со стороны пульпы показано адгезивное прямое или не прямое покрытие пульпы, или использование лечебной прокладки на основе гидроксида кальция.

При наличии дефекта I класса следует тщательно проанализировать состояние проксимальных контактов прежде, чем планировать изготовление вкладки на одну поверхность. Если есть подозрение, что ткани меж-аппроксимальной области ослаблены кариозным процессом, то следует сформировать полость для ОМ/ОД-вкладки.

Особенности формирования полостей II класса. Начальным этапом является формирование окклюзионного сегмента (дополнительной полости), которое осуществляется по правилам подготовки полостей I класса.



*Рис. 3. Полость I класса:
1 — окклюзионный скос; 2 — стенки полости; 3 — дно полости*

По окончании формирования окклюзионного сегмента приступают к следующему этапу — созданию проксимальной полости. Придесневая стенка данной полости должна располагаться ниже контактного пункта, при этом контакт с соседними зубами разобщается. Придесневая стенка полости находится в пределах зубодесневой бороздки или чуть выше десневого края. В большинстве случаев придесневая стенка должна располагаться под прямым углом к длинной оси зуба. Щечная и язычная стенки проксимальной полости формируются так, чтобы исключить контакт с соседними зубами.

Особенности формирования полостей под сложные MOD-реставрации. Если большая часть окклюзионной поверхности зуба разрушена в результате кариеса, дефектов предшествующих реставраций, истирания, то альтернативой изготовлению полных коронок являются MOD-накладки или MOD-вкладки. Подобные реставрации позволяют сохранить большое количество твердых тканей в придесневой области, минимизировав тем самым негативное влияние микропротеза на маргинальный периодонт.

Для MOD-накладок основную часть препарирования проводят так же, как и для OD- и OM-вкладок на две поверхности. Сначала формируют оба проксимальных сегмента, соединяя их окклюзионным перешейком. Для обеспечения прочности зуба ширина перешейка, соединяющего окклюзионный и аппроксимальный сегменты вкладки должна быть не менее $\frac{1}{3}$ ширины жевательной поверхности зуба.

Особенности формирования полостей III класса. Использование вкладок для восстановления дефектов III класса по Блеку существенно лимитировано вследствие высоких эстетических требований, предъявляемых к реставрациям зубов фронтальной группы. Однако, наряду с эстетическими прямыми реставрациями, в зависимости от конкретной клинической ситуации могут быть использованы керамические и композитные микропротезы.

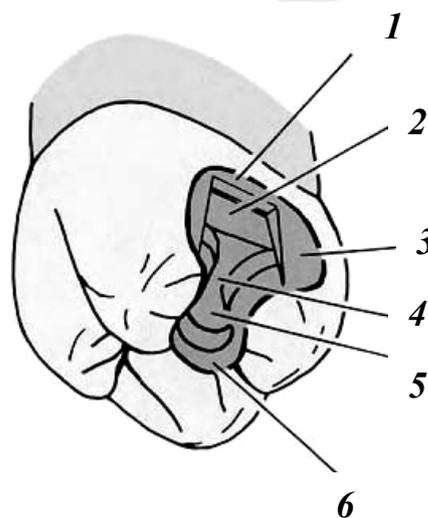


Рис. 4. Полость II класса:

1 — придесневой скос; 2 — проксимальная полость; 3 — проксимальные стенки; 4 — перешеек; 5 — дно полости; 6 — окклюзионный скос

При поражении только контактной поверхности и отсутствии рядом зуба создают полость в виде треугольника с основанием, обращенным к цементно-эмалевой границе, а вершиной — к режущему краю. При наличии соседнего зуба полость по форме приближается к кубу. Обширные разрушения контактной поверхности требуют дополнительной фиксации и ретенции будущей реставрации путем препарирования дополнительной полости, которая вовлекает и язычную поверхность. В этих случаях дно полости препарируется параллельно эмали язычной поверхности зуба.

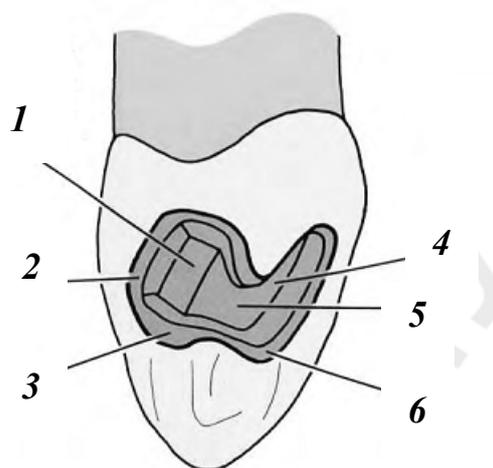


Рис. 5. Полость III класса:

1 — проксимальная полость; 2 — вестибулярный скос; 3 — проксимальные стенки; 4 — дно полости; 5 — перешеек; 6 — лингвальный скос

Особенности формирования полостей V класса. В основном граница полостей V класса определяется наличием пораженных тканей эмали и дентина.

В соответствии с зонами безопасности и топографией пульпарной камеры дно полости формируют выпуклым, а придесневую и окклюзионную периферические стенки — взаимопараллельными. Обычно край реставрации располагают в пределах зубодесневой бороздки или несколько выше десневого края.

Фиксацию реставраций в полостях V класса можно улучшить с помощью формирования тоннелей под дополнительные ретенционные штифты с последующим изготовлением штифтовых вкладок типа pinlay.

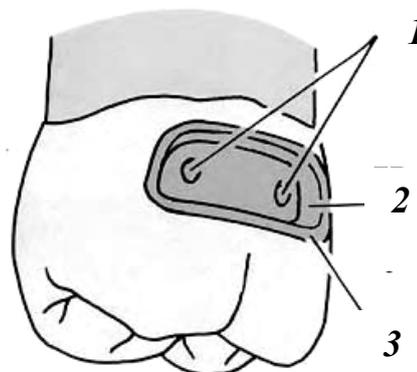


Рис. 6. Полость V класса:

1 — тоннели для штифтов; 2 — периферические стенки; 3 — скос

Формирование скосов стенок и окончательная подготовка сформированных полостей. При изготовлении литых металлических вкладок следует формировать определенный скос стенок полости по наружному их краю. Скос требуется для того, чтобы удалить эмалевые призмы, имеющие в этом месте слабую опору, и обеспечить лучшее краевое прилегание. Если эмаль со слабой опорой не иссекается на этапе препарирования

рования полости, то существует риск ее скола с образованием микродефектов, что приведет к возникновению вторичного кариеса на границе с реставрацией. Скол должен быть достаточно выраженным, его ширина должна составлять не менее 1 мм.

Композитные материалы и керамические массы являются достаточно хрупкими, поэтому стенки сформированной полости должны образовывать прямые углы с поверхностью эмали, в противном случае может произойти скол края реставрации. Реставрации из этих материалов имеют низкую краевую прочность в участках их наименьшей толщины.

В случае же, если в качестве реставрационного материала выбраны сплавы металлов (оптимально — золото), края полости могут иметь скол из-за ковкости, пластичности и высокой прочности сплавов.

Окончательную подготовку краев и внутренних деталей сформированной полости проводят острыми ручными инструментами (эмалевыми ножами и топориками, долотцами). Данные инструменты применяются при окончательной обработке проксимальных стенок и краев, которые в результате должны стать гладкими. Особое внимание уделяют наружным границам полости, то есть на них не должно быть нависающих и неровных краев эмали. Тщательная окончательная обработка границ позволяет существенно увеличить конгруэнтность вкладки и твердых тканей полости и улучшить краевое прилегание реставрации.

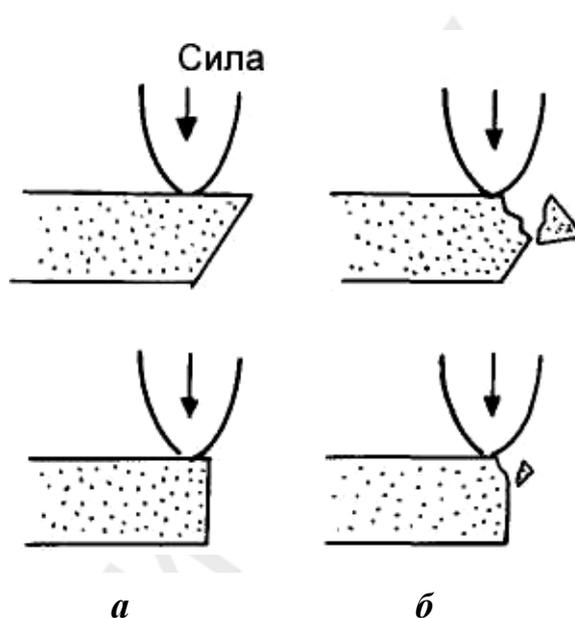


Рис. 7. Варианты неправильного формирования скоса

Общие клинико-лабораторные этапы изготовления вкладок

При изготовлении микропротезов из различных материалов клинико-лабораторные этапы могут существенно различаться как качественно, так и количественно, что обусловлено особенностями технологического процесса.

Базовые клинико-лабораторные этапы рассмотрены на примере изготовления литой металлической реставрации непрямым путем (табл. 1).

**Этапы изготовления литой металлической реставрации
непрямым путем**

Клинические этапы	Лабораторные этапы
I посещение	
<ul style="list-style-type: none"> – обследование пациента; – выбор рационального метода зубопротезирования; – обсуждение результатов лечения с пациентом; – проведение анестезии; – изоляция рабочего поля и контроль слюнотечения; – при необходимости — ретракция десневого края; – формирование полости; – регистрация окклюзионных взаимоотношений челюстей; – получение оттиска рабочей области; – получение оттиска зубов антагонистов и отливка вспомогательной модели; – изготовление провизорной реставрации 	<ul style="list-style-type: none"> – дезинфекция оттисков; – изготовление рабочей модели; – заливка моделей в окклюдатор/артикулятор; – подготовка образца к моделировке вкладки; – моделировка восковой репродукции вкладки; – литье вкладки по восковой репродукции в литейной лаборатории; – припасовка вкладки на модели и предварительная ее обработка
II посещение	
<ul style="list-style-type: none"> – извлечение провизорной реставрации; – припасовка вкладки в полости рта; – коррекция окклюзионных взаимоотношений; – фиксация провизорной реставрации 	<ul style="list-style-type: none"> – окончательная (финишная) обработка вкладки
III посещение	
<ul style="list-style-type: none"> – изоляция рабочего поля и контроль слюнотечения; – извлечение провизорной реставрации; – фиксация вкладки; – удаление излишков фиксирующего материала и полировка границ реставрации; – повторная оценка окклюзионных контактов и краевой адаптации вкладки 	–

**Технологические особенности изготовления
вкладок из различных конструктивных материалов**

Материалами для **металлических вкладок**, согласно спецификациям ANSI/ADA, могут служить благородные (с содержанием драгоценных металлов ≥ 60 об.% + Au ≥ 40 об.%), полублагородные (с содержанием драгоценных металлов ≥ 25 об.%) и неблагородные (с содержанием драгоценных металлов < 25 об.%) сплавы металлов. Из благородных сплавов оптимальными свойствами обладают сплавы на основе золота (спецификация N5 ANSI/ADA «Сплавы на основе золота» и стандарт ISO 1562),

которые применяются для следующих: I типа (мягкие) с твердостью 50–90 VHN для вкладок и ОМ/ОD-накладок, II типа (средние) с твердостью 90–120 VHN для вкладок, ОМ/ОD/MOD-накладок, III типа (твердые) с твердостью 120–150 VHN для вкладок, MOD-накладок и реставраций типа overlay/pinlay. Сплавы на основе золота, благодаря хорошим технологическим свойствам и высокой биологической совместимости, являются материалами выбора для металлических вкладок. Наряду со сплавами драгоценных металлов, для изготовления вкладок могут применяться неблагородные сплавы (спецификация N14 ANSI/ADA «Сплавы неблагородных металлов») на основе никеля, хрома, кобальта (Ni-Cr и Co-Cr сплавы), а также коммерчески чистый титан (cpTi) и сплавы на основе титана.

В зависимости от вида формирования восковой репродукции реставрации металлические вкладки могут быть изготовлены прямым и непрямым способами.



Рис. 8. Способы изготовления металлических вкладок

В случае применения **прямой методики** формирование репродукции будущей реставрации проводят непосредственно в полости рта в подготовленной полости. Для обеспечения беспрепятственного выведения репродукции вкладки из подготовленной полости следует убедиться

в отсутствии поднутрений и дополнительно обработать дно, стенки полости водорастворимым гелем или смочить водой. Жевательные поверхности антагонизирующих зубов также смазывают разделительным гелем или вазелином.

В качестве моделировочного материала используются восковые композиции, удовлетворяющие стандартам ANSI/ADA (спецификация N4) и ISO 1561 «Воск моделировочный для вкладок». При изготовлении восковой репродукции вкладки прямым методом пользуются воском I типа данного стандарта (60 % парафина, 25 % карнаубского воска, 10 % церезина и 5 % пчелиного воска). Коммерческие производители, как правило, выпускают подобные восковые композиции в виде палочек длиной порядка 7,5 см и диаметром около 0,64 см темно-синего, зеленого или красного цвета.

Палочку моделировочного воска медленно разогревают до рабочей консистенции в теплой воде или над пламенем горелки, так как при резком повышении температуры воск расплавляется, теряет свои технологические свойства, а его объемная усадка значительно увеличивается после остывания. Палочку воска постепенно истончают, придавая ей нужную форму, после чего вдавливают в полость. Пациента просят сомкнуть и разомкнуть зубы. После чего скальпелем удаляют излишки воска и моделируют рельеф вкладки, учитывая анатомическую форму реставрируемого зуба и характер окклюзионных взаимоотношений с зубами-антагонистами.

Для выведения восковой репродукции будущей вкладки можно использовать стоматологический зонд или заранее изготовленный из стальной проволоки толщиной 0,8–1 мм штифт с насечками. Если вкладка небольшого размера, то она может без проблем извлекаться одним штифтом, но при моделировке вкладки значительного объема и протяженности следует использовать штифт, имеющий П-образную форму.

Так как потенциальная возможность деформации восковой репродукции при ее выведении из полости достаточно велика, в качестве альтернативы воску могут применяться беззольновыгорающие моделировочные пластмассы (Duralay Inlay Pattern Resin (Reliance Dental MFG), Pattern Resin LS (GC), Piku-Plast (Bredent) и др.).

Вышеописанная методика может успешно использоваться для изготовления достаточно простых по конфигурации вкладок с хорошим доступом к полости (вкладки I и V классов). Метод сокращает общее время лечения, так как исключает этапы получения оттиска и рабочей модели.

Альтернативным способом изготовления металлических вкладок является *непрямой метод*, предусматривающий получение оттиска с последующей моделировкой восковой репродукции реставрации на рабочей модели.

После завершения подготовки полости необходимо получить точные оттиски восстанавливаемых зубов. Неудачи при зубопротезировании зачастую являются результатом некачественного оттиска, вследствие чего теряют время и врач, и зубной техник, и непосредственно пациент.

Если края отпрепарированной полости заканчиваются на уровне выше десневого края, то никаких дополнительных процедур для получения качественного оттиска не требуется. Если же придесневая стенка полости расположена на уровне десневого края или ниже его уровня, то перед этапом получения оттиска следует прибегнуть к ретракции свободной десны. Наиболее распространенный метод ретракции околозубных мягких тканей — применение нитей, пропитанных такими химическими веществами, как хлорид алюминия, сульфат алюминия, сульфат железа и адреналин (эпинефрин). Данные вещества позволяют остановить кровотечение и уменьшают секрецию десневой жидкости. Производители выпускают крученые и плетеные нити разных размеров (диаметра), которые могут быть либо пропитаны вышеприведенными веществами, либо нет. Для введения ретракционных нитей можно использовать зонды или гладилки, для укладки — специализированные зубчатые штопферы (retraction cord packers). Процедура заключается в том, чтобы уложить нить между зубом и десной, при этом на десневой край оказывается латеральное давление. На практике для работы наиболее удобны плетеные нити, введение которых в зубодесневой желобок гораздо легче.

Точность и надежность снятия оттиска напрямую зависит от слепочной ложки, используемой для его получения. Слепочная ложка прежде всего должна иметь достаточную жесткость и соответствовать по форме и размерам области реставрации.

Во всех случаях наилучшие результаты всегда могут быть получены при применении индивидуальных ложек, что, к сожалению, требует лишних временных и финансовых затрат.

Достаточно хорошей альтернативой индивидуальным ложкам являются стандартные, которые могут быть металлическими или пластмассовыми, перфорированными и неперфорированными. В случае применения неперфорированных оттискных ложек следует использовать дополнительные адгезивы (tray adhesives), которые обеспечивают адекватное соединения материала и ложки, предупреждают развитие деформаций слепка.

С точки зрения экономии слепочного материала и времени, затрачиваемого на получение рабочего оттиска и оттиска зубов-антагонистов, привлекательным является применение так называемых двучелюстных или прикусных секторальных ложек (dual arch impression trays или bite impression trays). Однако такие ложки не в полной мере обладают должной жесткостью, что может отразиться на качестве оттиска.

Всем требованиям для получения высокоточных оттисков удовлетворяют эластичные слепочные материалы (эластомеры): обратимые гидроколлоиды, силиконовые С- и А-типов и полиэфирные материалы.

Основу обратимых гидроколлоидов составляет агар-агар в концентрации от 8 до 15 %. Суспензированный в воде агар-агар образует жидкий раствор при температурах, безопасных для использования в полости рта. Гидроколлоидный слепочный материал вводят в отпрепарированную полость в виде раствора и с помощью охлаждаемых водой слепочных ложек. Раствор материала превращается в гель, сохраняющий эластичность. Гидроколлоидные материалы обеспечивают высокую точность оттиска и незначительную усадку. Однако использование таких систем получения оттисков требует дополнительных финансовых расходов на приобретение оборудования, обеспечивающего кондиционирование и смешивание материала, и на поставки охлаждаемых водой слепочных ложек. Гидроколлоидные слепки должны отливаться немедленно после выведения их из ротовой полости.

В зависимости от реакции полимеризации силиконовые слепочные материалы могут быть конденсационными (С-силиконы конденсированного типа полимеризации, полисилоксаны) или аддитивными (А-силиконы аддитивного типа полимеризации, поливинилсилоксаны). Наилучшие результаты получены при использовании А-силиконов, так как эти материалы имеют крайне низкую постоянную деформацию и усадку при полимеризации, а высокие показатели объемной стабильности позволяют отлить качественную модель даже спустя несколько месяцев после снятия оттиска. Входящий в состав материала катализатор реакции полиприсоединения, соль платины, обуславливает его высокую стоимость. Более экономичными являются С-силиконы, но при их отвердевании в результате реакции поликонденсации выделяется побочный продукт — этиловый спирт, который быстро испаряется, что и является причиной большей, чем у А-силиконов, полимеризационной усадки и недостаточной пространственной стабильности слепка.

Полиэфирные материалы не так широко распространены, как другие эластомеры, но их свойства позволяют получить высококачественные оттиски. Постоянная деформация полиэфирных материалов сравнима с таковой у аддитивных силиконов. По сравнению с С-силиконами полиэфирные материалы обладают меньшей усадкой и лучшей пространственной стабильностью, что обусловлено отсутствием побочных продуктов реакции полимеризации. Силиконовые (С и А типов) и полиэфирные слепки следует отливать не ранее, чем через 3 часа после выполнения оттиска.

Оптимальным способом получения оттиска при непрямом методе являются одноэтапные методики (моно- и двухфазные), применение кото-

рых обеспечивает минимальную структурную деформацию слепка. При наличии субгингивальных границ, подготовленных под вкладки полостей методом выбора, является двухэтапная двухфазная методика.

Для получения слепков зубов-антагонистов материалом выбора являются альгинатные материалы (необратимые гидроколлоиды). Слепки из большинства альгинатных материалов следует отливать не позднее чем за 20 минут после выведения из полости рта. В качестве материала для моделей зубов-антагонистов применяют стандартный гипс III типа, удовлетворяющий спецификации ANSI/ADA N15 (ISO 6873).

Регистрация окклюзионных взаимоотношений челюстей необходима для получения функционально полноценных непрямых реставраций и обеспечивает точную установку моделей челюстей в пространстве относительно друг друга. Если объем реставраций невелик, отсутствуют дефекты зубных рядов, характер смыкания зубов не вызывает сомнений, присутствуют четкие фасетки стираемости зубов, представляется возможным сопоставить модели челюстей по визуальным ориентирам. Во всех остальных случаях необходимо предварительно зафиксировать пространственное положение челюстей, используя окклюзионные восковые пластинки (occlusal wax plates), силиконовые материалы с высокой конечной твердостью (bite registration silicones), моделировочные пластмассы и др.

Для одиночных непрямых реставраций обычно используют нерегулируемый артикулятор (окклюдатор) или плоскостной артикулятор (шарнирный окклюдатор). При изготовлении множественных или одиночных реставраций, в случае недостаточного количества ориентиров, наличия патологии прикуса или отсутствия большого количества зубов, рекомендуется использовать полурегулируемый артикулятор, который позволяет имитировать вращательные движения головки нижней челюсти в височно-нижнечелюстном суставе и движения самой челюсти в разных плоскостях, хоть и не в полном объеме. В подобных случаях оптимальным является использование лицевой дуги для правильной ориентации модели верхней челюсти относительно оси вращения нижней. Эти манипуляции требуют определенных навыков и времени, но позволяют свести к минимуму необходимость коррекции реставраций в полости рта.

В виду того, что не существует возможности изготовить и зацементировать микропротез сразу же после формирования полости, на период лечения следует изготовить временную реставрацию. Закрытие отпрепарированной полости временной реставрацией преследует множество целей: предотвращает воздействие агрессивных химических веществ на обнаженные ткани зуба, обеспечивает защиту от термических раздражителей, предотвращает смещение отпрепарированных зубов и зубов антагонистов, предотвращает загрязнение полости пищевыми остатками и др.

При изготовлении небольших конструкций, занимающих не более одной поверхности, достаточно постановки временной пломбы из материала, не содержащего эвгенол. Для более сложных реставраций используют фотополимеризуемые композитные материалы для временного пломбирования (E-Z Temp Inlay (Cosmedent), Soleil (DMG), Tempit L/C (Centrix Dental), Cimpat L.C. (Septodont) и др.) или временные конструкции из бис-акриловых пластмасс (Protemp 3 Garant (3M/ESPE), Luxatemp (DMG), Systemp (Ivoclar/Vivadent), Cool Temp Natural (Coltene/Whaledent) и др.).

Эластомерные материалы могут и должны дезинфицироваться в различных антимикробных растворах без отрицательных структурных и объемных изменений, если время проведения процедуры не длительное. Для дезинфекции слепков из эластичных материалов обычно применяют препараты на основе 2%-ного глутаральдегида и с экспозицией порядка 10 минут.

Рабочая модель, служащая для моделировки восковой репродукции вкладки, должна быть разборной и отлитой из высокопрочного гипса IV типа, удовлетворяющего спецификации ANSI/ADA N15 (ISO 6873). Разборная модель получается за счет штифтования соответствующих сегментов модели или применения беспиновых модельных систем (Klic-Lok (Vident), Original Model-Tray System (MTS), ULTRA Twin-Tray Model System (Dental Ventures) и др.). Для моделировки вкладок, восстанавливающих только дефект I или V класса, можно использовать и неразборные рабочие модели. Если стенки полости имеют незначительные поднутрения, то их предварительно нивелируют при помощи воска. Зачастую имеет смысл отливка по рабочему оттиску двух моделей: на первой более точной проводят моделировку восковой репродукции и окончательную обработку готовой реставрации, а на второй менее точной выполняют первичную припасовку вкладки после литья.

Непосредственно перед началом моделировки рабочая модель должна пройти следующие подготовительные этапы: маркировку границ отпрепарированной полости контрастным безграфитовым карандашом; закрепление поверхности и фиксацию границ полости и зубов-антагонистов специальным жидкотекучим цианакриловым клеем; покрытие дна и стенок полости, за исключением скосов эмали, компенсаторным лаком; нанесение сепаратора.

Моделировку восковой репродукции реставрации проводят с помощью электрошпателя и набора моделировочных инструментов, состоящего из зондов, лезвий и скребков различной конфигурации. В данном случае моделировочным материалом служит воск II типа, удовлетворяющий спецификации ANSI/ADA N4 (ISO 1561) и отличающийся от упоминавшегося ранее воска I типа диапазоном рабочих температур, лучшей текучестью и меньшей твердостью.

После завершения моделирования репродукции из воска ее передают в литейную лабораторию и начинают процесс замены воска на металл. Литье является очень ответственным этапом изготовления микропротезов, поскольку должен быть обеспечен клинически приемлемый уровень точности и устойчивости реставрации. При адекватном изготовлении рабочей модели и грамотной моделировке восковой репродукции наиболее важной задачей этого этапа является компенсация усадки металла, что достигается соответствием коэффициента расширения модельного гипса, толщиной пленки компенсаторного лака, степени объемной усадки восковой репродукции и коэффициента расширения формовочной массы в процессе литья.

После того как литье готово, его отделяют от литникового штампа и визуально проверяют на наличие каких-либо дефектов: незаконченных краев, недоливов, пор, пузырей или шероховатостей на поверхности литья. После визуальной оценки качества литья вкладку помещают на модель для определения конгруэнтности сформированной полости и краевого прилегания. При надлежащей технологии изготовления вкладка должна без напряжения вводиться в полость, а ее края должны быть такими же точными, как и у восковой репродукции. Кроме того, выверяют проксимальные и окклюзионные контакты реставрации. Лабораторная припасовка вкладки завершается ее промежуточной обработкой — преполіровкой бумажными дисками и резиновыми кругами. На данном этапе не стоит доводить полировку вкладки до зеркального блеска, так как это затрудняет определение проксимальных и окклюзионных контактов в полости рта.

Во время припасовки вкладки в полости рта пациент должен чувствовать себя комфортно. При проверке конструкций, изготовленных на витальные зубы, может понадобиться анестезия, так как трение при примерке литья и контакт обнаженного дентина с воздухом во многих случаях резко болезненны. После извлечения провизорной реставрации и тщательного удаления остатков провизорного материала из полости в нее помещают отлитую вкладку. В идеальном случае литье должно быть адаптировано в полости рта точно так же, как и на рабочей модели. Если реставрация не входит или не полностью входит в сформированную полость, следует выверить конгруэнтность внутренних поверхностей вкладки и стенок полости. Для этого следует использовать либо специальный силиконовый материал для контроля посадки реставраций (fit checker), так называемую жидкую копировальную бумагу (liquide articulation paper, liquide highspot indicator), или окклюзионный спрей (occlusion spray). При OD/OM/MOD-реставрациях в подобных случаях необходимо выверить проксимальные контакты с рядом стоящими зубами.

Перед началом проверки окклюзии следует оценить характер смыкания зубов на рабочей и противоположной сторонах челюсти без реставрации. Коррекцию окклюзионных контактов начинают в положении центральной окклюзии и проводят до тех пор, пока не будет достигнут равномерный контакт на всех зубах. После выверения центральной окклюзии корректируют правую и левую боковые окклюзии, обращая внимание на необходимость сохранения клыковой или групповой направляющей.

После проведения припасовки конструкции в полости рта приступают к окончательной (финишной) обработке реставрации. Наружные поверхности вкладки полируются до зеркального блеска резиновыми кругами, полирами или щетками с полировочной пастой. Полировку нужно проводить очень осторожно, так как установленные окклюзионные и проксимальные контакты не должны быть потеряны. Внутренние поверхности реставрации подвергаются пескоструйной обработке, затем литые дополнительно очищаются в пароструйном аппарате, после чего конструкция готова к цементировке.

Цементировка вкладок

Процесс цементирования не прямых реставраций заключается в помещении слоя стабильного фиксирующего материала между внутренней поверхностью вкладки и стенками зуба для обеспечения ретенции конструкции.

Однако ошибочно было бы считать, что в основном от этого этапа зависит качество работы. На качество реставрации влияет большое количество факторов: характер формирования полости, правильность получения оттиска и изготовления модели, точность литья, квалификация врача и зубного техника. Фиксирующий же материал (цемент) заполняет дисконгруэнтности между внутренней поверхностью реставрации и твердыми тканями стенок полости зуба, что способствует улучшению ретенции. Прочное механическое соединение двух поверхностей при помощи цемента возможно лишь тогда, когда эти поверхности обладают высокой степенью взаимной конгруэнтности.

Для цементирования вкладок, изготовленных из различных конструктивных материалов, применяются существенно отличные друг от друга как по физико-химическим свойствам, так и по технологии работы с ними фиксирующие материалы. Для фиксации металлических вкладок можно применять цинкфосфатные, поликарбоксилатные, стеклоиономерные и композитные цементы. Особенности работы с различными цементами будут рассмотрены далее. В настоящее время материалами выбора для проведения данной процедуры являются стеклоиономерные и композитные цементы.

Цинк-фосфатные цементы — несомненно самый старый тип из используемых в стоматологии. Он применяется для фиксации ортопедических конструкций уже более 100 лет. Его преимущества — простота применения, достаточно высокая прочность, устойчивость к механическим воздействиям, хорошая тепловая изоляция и низкая стоимость. Сразу после замешивания цемент имеет кислую реакцию из-за присутствия ортофосфорной кислоты и тем самым может раздражать пульпу зуба. Кроме того, цинкфосфатные цементы не обладают химической адгезией к тканям зуба, имеют высокую растворимость в условиях полости рта и не обладают противокариозной активностью.

Применение **поликарбоксилатных цемента** для фиксации ортопедических конструкций может представлять некоторый интерес из-за их способности связываться с ионами кальция, содержащегося в тканях зуба. Однако сила химической адгезии у них сравнительно невелика. Поликарбоксилатные цементы по сравнению с цинкфосфатными обладают лучшей биологической совместимостью и более высокой прочностью на разрыв. Но они не особенно популярны из-за низкой компрессионной прочности, низкого модуля эластичности и малого рабочего времени.

Исходя из вышеприведенного, вполне естественно, что в настоящий момент цинкфосфатные и поликарбоксилатные цементы практически полностью вытеснены более современными фиксирующими материалами.

Стеклоиономерные цементы (Fuji I (GC), CX Plus (Shofu), Meron (VOCO) и др.) так же, как и поликарбоксилатные, основаны на полиакриловой кислоте. Полиакриловая кислота и обеспечивает процесс ионообмена между структурами цемента и твердых тканей зуба. Для обеспечения адгезии не требуется специальной подготовки поверхности зуба и применения бондинговых систем. Стеклоиономерные цементы обладают прочностью, достаточной для фиксации большинства конструкций зубных протезов. Этот класс материалов обеспечивает хорошую краевую стабильность, низкую растворимость в условиях полости рта и противокариозное действие.

Еще лучшими свойствами обладают стеклоиономерные цементы, модифицированные композитом (Fuji Plus/EWT и Fuji CEM (GC), ProTec Cem (Ivoclar/Vivadent), RelyX Luting Cement (3M/ESPE) др.), сочетающие в себе преимущества композитных и стеклоиономерных материалов. Композиционная составляющая материала, помимо придания прочностных качеств, решает проблему как потери несвязанной воды, так и избыточного водопоглощения в последующем. Поглощение влаги композитной составляющей может явиться причиной объемного расширения материала, степень которого варьируется от 1 до 3 %. По сравнению с традиционными стеклоиономерными цементами модифицированные композитом обладают большей прочностью, лучшей адгезией к тканям зуба (осо-

бенно к дентину) и сплавам (особенно неблагородным), меньшей растворимостью в условиях полости рта. При этом они несколько уступают композитным цементам в эстетических и прочностных характеристиках, а также обладают меньшим противокариозным эффектом, чем классические стеклоиономеры.

Композитные цементы (Panavia 21 и Panavia EX (Kuraray), RelyX ARC (3M/ESPE), Nexus 2 (Kerr/SDS), Vitique (DMG) и др.) на практике чаще всего применяются для фиксации эстетических реставраций из керамики и композитов. Являясь структурно схожими с композитными пломбирочными материалами, композитные цементы отличаются вязкостью, размером частиц наполнителя и степенью наполненности матрицы. Современные композитные цементы отличаются высокой прочностью, низкой растворимостью в условиях полости рта, небольшой толщиной пленки цемента, адгезией к эмали и дентину, возможностью модификации цвета и вязкости материала. Сцепление цемента и тканей зуба реализуется посредством специальной подготовки твердых тканей (травления) и применения адгезионных систем, при этом реализован модифицированный микромеханический тип ретенции.

Композитные цементы могут иметь различную степень вязкости и разнообразные цветовые оттенки. В зависимости от характера реакции полимеризации композитные цементы могут быть: светоотверждаемыми (Choice (Bisco), Nexus 2 (Kerr/SDS), Appeal (Ivoclar/Vivadent), V-Bond (Temrex), RelyX Veneer Cement (3M/ESPE) и др.), самоотверждаемыми (Panavia 21 (Kuraray), C&B Metabond (Parkell Dental), C&B Cement Luting Composite (Bisco) и др.) и двойного отверждения (Bistite II DC (J. Morita/Tokuyama), Panavia F (Kuraray), Duo-Link (Bisco), RelyX ARC и RelyX Unicem (3M/ESPE) и др.).

Использование композитных цемента может быть достаточно трудоемким, а правильное применение связано с тщательным выполнением множества последовательных этапов, к тому же обязательно наличие адгезионных систем, что значительно повышает себестоимость работы. Композитные цементы не обладают фторвыделением (противокариозное действие), являются гидрофобными и в связи с этим требуют надежной изоляции рабочего поля от влаги.

Композитные вкладки

Композитные вкладки и накладки имеют ряд преимуществ перед прямыми реставрациями, так как позволяют решить проблему объемной усадки и неполной полимеризации материала. Для изготовления композитных вкладок могут применяться практически все современные гибридные композиты и композиты с небольшим размером частиц наполнителя.

На рынке стоматологических материалов представлены наборы композитных материалов, которые специально разработаны для изготовления реставраций как в условиях стоматологического кабинета (Herculite XR Vlab (Kerr), Brilliant Indirect Esthetic System (Coltene), Tetric Lab (Vivadent) и др.), так и в условиях зуботехнической лаборатории (Artglass (Heraeus Kulzer), Skulptur FibreKorr (Jeneric Pentron), belleGlass HP (Kerr), Solidex (Shofu), Gradia (GC) и др.).

Препарирование полостей под композиционные вкладки существенно не отличается от соответствующих манипуляций под металлически вкладки. Однако необходимо помнить, что при изготовлении эстетических вкладок не следует формировать скос эмали по краям полости. Минимальная толщина материала должна составлять 1,0–1,5 мм.

Для примерки и цементировки вкладки следует использовать специальный липкий аппликатор. Проверяются точность посадки реставрации в сформированной полости и соответствие цвета. Окклюзионные контакты выверяются только после окончательной фиксации реставрации на цемент, в противном случае вкладка может расколоться.

После припасовки вкладки ее внутреннюю поверхность обрабатывают с помощью пескоструйного аппарата, что обеспечивает более надежное сцепление вкладки с фиксирующим материалом. Для фиксации композитных вкладок целесообразно применять либо модифицированные композитом стеклоиономерные цементы, либо композиционные цементы двойного отверждения. Перед фиксацией вкладки, в случае использования композиционных цементов, полости зуба протравливают и обрабатывают бондом согласно инструкции производителя. Бонд не следует полимеризовать до цементировки вкладки, так как это может помешать «посадке» микропротеза. Одновременно бондом обрабатывают и внутреннюю поверхность самой реставрации. Затем замешивают компоненты цемента и аппликатором равномерно тонким слоем наносят материал либо на внутреннюю поверхность вкладки, либо на стенки полости. Удаление излишков цемента желательно произвести до того, как цемент приобретет желатиноподобную консистенцию. После адаптации вкладки в сформированной полости удаляют излишки цемента. Из областей проксимальных контактов это лучше сделать при помощи зубных нитей. Краевую адаптацию реставрации корректируют аппликатором, смоченным в бонде. Световую дополимеризацию цемента проводят, засвечивая реставрацию с каждой стороны по 1 минуте, при этом световод фотополимеризатора должен контактировать с вкладкой. Композитные цементы, как правило, твердеют через 4–6 минут после начала смешивания.

Для обработки реставраций используют гибкие полировочные диски и алмазные финиры. Рекомендуется работать на низких оборотах и без подачи воды, чтобы граница реставрации была четко различима. Прокси-

мальные границы обрабатывают финишными штрипсами. После обработки границ реставрации удаляют коффердам и выверяют окклюзионные контакты в положении центральной и боковых окклюзий.

Керамические вкладки

Керамические вкладки и накладки являются, без всякого сомнения, наиболее эстетичным, но в то же время и одним из наиболее дорогостоящих методов микропротезирования.

Формирование полостей под керамические реставрации существенно не отличается от данного процесса под металлические вкладки. Однако следует помнить, что при изготовлении эстетических вкладок не следует формировать скос эмали по краям полости. Минимальная толщина материала должна составлять 1,5–2,0 мм. При наличии меньшего пространства чрезвычайно сложно не повредить микропротез на этапах изготовления, примерки или фиксации.

Спекаемая керамика. Традиционные спекаемые реставрации изготавливаются на огнеупорных штампах и удовлетворяют самым высоким эстетическим и функциональным требованиям.

После изготовления и подготовки рабочей модели из нее извлекают штампик и при помощи силиконового материала дублируют из огнеупорной массы. Достаточно сложно поместить точно огнеупорный штампик на рабочую модель, поэтому рекомендуется отливать две модели по рабочему оттиску, чтобы примерку и коррекцию окклюзионных и проксимальных контактов реставрации можно было проводить на второй модели. Применение беспиновых модельных систем (Klic-Lok (Vident), Original Model-Tray System (MTS), ULTRA Twin-Tray Model System (Dental Ventures) и др.) позволяет с большой точностью установить огнеупорный штампик на рабочую модель. Керамическую массу наносят послойно в несколько спеканий. Для того, чтобы перенести реставрацию на рабочую модель приходится разрушать огнеупорный штампик. В связи с этим коррекция реставрации возможна только на новом огнеупорном штампики или при использовании низкотемпературной корректурной керамической массы.

Перед наложением коффердама оценивают соответствие цвета реставрации и зуба, при этом поверхности материала и зуба должны быть влажными. Затем вкладку помещают в сформированную полость с помощью специального клейкого аппликатора. Следует соблюдать осторожность, чтобы не повредить реставрацию. Проксимальные контакты контролируют с помощью зубной нити или жидкой копировальной бумаги.

Керамические вкладки обладают почти такой же хорошей маргинальной адаптацией, как и литые золотые реставрации, и их припасовка обычно не должна представлять особых трудностей.

Внутреннюю поверхность реставрации перед фиксацией протравливают плавиковой кислотой. Поверхность керамической массы должна приобрести матовый оттенок. Затем кислоту тщательно смывают и наносят силан. Травление плавиковой кислотой и применение силана обеспечивают прочное механическое и химическое сцепление с адгезивом и полимерным цементом. Для фиксации композитных вкладок целесообразно применять композиционные цементы двойного отверждения, которые позволяют при необходимости осуществить коррекцию цвета твердых тканей зуба и имеют различную степень вязкости. Перед фиксацией вкладки стенки сформированной полости протравливают 30–35%-ной фосфорной кислотой и обрабатывают бондом согласно инструкции производителя. Бонд не следует полимеризовать до цементирования вкладки, так как это может помешать «посадке» микропротеза. Одновременно бондом обрабатывают и внутреннюю поверхность самой реставрации. Затем замешивают компоненты цемента и аппликатором или кисточкой равномерно тонким слоем наносят материал либо на внутреннюю поверхность вкладки, либо на стенки полости. Удаление излишков цемента желательно произвести до того, как цемент приобретет желатиноподобную консистенцию. После адаптации вкладки в сформированной полости удаляют излишки цемента. Из областей проксимальных контактов это лучше сделать при помощи зубных нитей. Краевую адаптацию реставрации корректируют аппликатором, смоченным в бонде. Световую дополимеризацию цемента проводят, засвечивая реставрацию с каждой стороны по 1 минуте, при этом световод фотополимеризатора должен контактировать с вкладкой. Композитные цементы, как правило, твердеют через 4–6 минут после начала смешивания.

Окончательную обработку керамических вкладок проводят по тем же правилам, что и композитных.

Сравнительная характеристика не прямых композитных и керамических реставраций

В далее приведенной таблице проанализированы некоторые характеристики не прямых керамических и полимерных вкладок.

Таблица 2

Сравнительная характеристика не прямых композитных и керамических реставраций

Сравниваемые параметры	Оценка по шкале	
	керамические вкладки	композитные вкладки
Удобство проведения клинических процедур	+	++
Практическая осуществимость клинических процедур	+	++

Сравниваемые параметры	Оценка по шкале	
	керамические вкладки	композитные вкладки
Возможность последующей коррекции и починки реставраций	–	++
Эстетический результат (ближайший)	+++	+++
Эстетический результат (отдаленный)	+++	++
Полируемость	+/-	++
Стойкость к истиранию	+++	++
Истирающая способность	++/-	+++
Эластичность	+	++
Коэффициент теплового расширения	+++	+
Химическая и структурная стабильность	+++	+
Биологическая совместимость	+++	++
Стоимость	+/-	+

Примечание: (+++) — идеально; (++) — удовлетворительно; (+) — приемлемо; (–) — неудовлетворительно.

Изготовление керамических вкладок методом компьютерного фрезерования

Эра изготовления вкладок при помощи компьютера началась с изобретения доктором Мэттсом Андерсоном в 1983 г. метода, положенного в основу системы Prosega. К настоящему моменту известно 19 систем, каждая из которых представляет собой высокотехнологичный продукт и постоянно совершенствуется. Процесс CAD/CAM (Computer Aided Design / Computer Aided Manufacture) включает в себя получение исходных данных с помощью цифрового объемного сканирования, передачу их на компьютер и обработку с последующим изготовлением на станке-автомате вкладки, управляемом этим же компьютером.

Список CAD/CAM систем:

1. Bego Medifactoring, Bego Medical (Bremen, D).
2. Cad. esthetics, Cad. esthetics AB (Skelleftea, Sweden).
3. CELAY MIKRONA TECHNOLOGIE AG (Spreitenbach, CH).
4. Ce. novation, ce. novation (Hermsdorf, D).
5. Cercon® smart ceramics DeguDent GmbH (Hanau, D).
6. CEREC (CEramic REConstruction), Sirona Dental Systems GmbH (Bensheim, D).
7. CICERO® (Computer Integrated Ceramic Reconstruction), Cicero Dental Systems B. V. (Hoorn, NL).
8. DCS Dental AG (Allschwil, CH).

9. DENTAL CAD/CAM GN-1 GC Corporation (Tokyo, J) GC Europe.
10. DiGident Grrbach Dental GmbH (Pforzheim, D).
11. EDC Wieland Dental (Pforzheim, D).
12. Etkon etkon AG (Grafelfing, D).
13. Everest KaVo Elektrotechnisches Werk GmbH (Leutkirch, D).
14. Lava® 3M ESPE Dental AG (Seefeld, D).
15. Pro 50, WaxProCYNOVADSM (Montreal, Kanada).
16. Procera® Nobel Biocare deutschland GmbH (Koln, D/USA).
17. Triclone 90 Renishaw GmbH (Gloucestershire, GB).
18. WOL-CERAM-EPC-CAM Wol-Dent GmbH (Ludwigshafen, D).
19. ZFN-Verfahren, Xawex Dentalsystem I-Mes (Eiterfeld, D).

Система CAD/CAM должна включать 3 элемента:

- 1) 3D (трехмерный) сканер;
- 2) компьютер, обрабатывающий информацию и производящий моделировку будущего протеза;
- 3) станок-автомат с компьютерным управлением, изготавливающий реставрацию.

Сканер представлен либо внутриротовой камерой (клинический вариант), либо лабораторным (стационарным) аппаратом для сканирования моделей.

Компьютерная часть — программное обеспечение, которое позволяет либо простое моделирование виртуальной реставрации, либо использование базы данных о среднеанатомическом строении зубов и зубных рядов, либо моделирование жевательной поверхности с учетом зубоантагонистов конкретного пациента, либо построение реставрации в программе виртуального артикулятора.

Фрезеровочный аппарат может быть представлен настольным блоком с двумя фрезами, который обработает 1 вкладку или коронку, либо стационарным аппаратом с более чем 20 фрезами, способным изготовить мостовидный протез до 14 единиц. По характеру обрабатываемых материалов эти аппараты можно разделить на следующие фрезеры: обычной керамики, твердой керамики и универсальные, способные с высокой точностью изготовить реставрацию из пластика, всех видов металла и керамических материалов.

Несомненными преимуществами всех CAD/CAM систем являются высокая прецизионность реставраций и высокая производительность систем. К недостаткам можно отнести высокую стоимость практически всех систем, необходимость ручной доработки реставраций для достижения хорошего эстетического результата.

Оптимально применение систем CAD/CAM для изготовления прецизионных каркасов с последующим функциональным и эстетическим

воспроизведением структуры и анатомии реставрируемых зубов традиционным способом с учетом динамической окклюзии.

Клинико-лабораторные этапы изготовления керамических вкладок на примере системы Ceges

I. Клинические этапы:

1. Препарирование и формирование полости под вкладку.
2. Изолирование слюнных протоков.
3. Нанесение жидкости и антибликового порошка на подготовленную полость и ткани зуба.
4. Припасовка вкладки в полости рта.
5. Фиксация и окончательная обработка вкладки.
6. Покрытие отреставрированного зуба фторлаком.

II. Работа с компьютерной системой:

1. Выбрать номер зуба на иконе монитора.
2. Сделать оптический слепок.
3. Настроить изображение снимка на мониторе.
4. Сохранить снимок в компьютере с помощью дискеты.
5. Начертить с помощью «маркера» все необходимые параметры (линию дна, экватор и т. д.).
6. Вычисляется и автоматически отображается линия канта в норме на основании банка данных морфологии зубов.
7. При необходимости вручную откорректировать линию канта.
8. Автоматически отображается экватор.
9. С помощью компьютера вычисляется и отображается линия края полости зуба.
10. Автоматически отображается линия канта.
11. Необходимо сохранить в компьютере данную конструкцию.
12. Автоматически вычисляется конструкция вашей вкладки.
13. Выбрать цвет керамического блока.

III. Работа с фрезеровальной камерой:

1. Вставить керамический блок выбранного цвета и размера в камеру шлифовального узла.
2. Закрыть окно камеры.
3. Начать процесс изготовления вкладки с помощью нажатия иконки «ОК».

Вопросы для самоконтроля

- 1. Глубина препарирования твердых тканей зуба под металлическую вкладку должна составлять:**
 - 1) от 1,5 мм;
 - 2) 0,5 мм;
 - 3) 0,3 мм.
- 2. Глубина препарирования твердых тканей зуба под композитную вкладку должна составлять:**
 - 1) от 2,0 мм;
 - 2) 1,5 мм;
 - 3) 0,5 мм.
- 3. Формируют ли скос эмали при изготовлении эстетических вкладок?**
 - 1) да;
 - 2) нет.
- 4. Для фиксации композитных вкладок предпочтительнее использовать:**
 - 1) композитный цемент двойного отверждения;
 - 2) поликарбоксилатный цемент;
 - 3) стеклоиономерный цемент.
- 5. Общие принципы формирования полости зуба под вкладку:**
 - 1) асимметричность полости, стенки полости не должны иметь поднутрений, дно — плоское, наружные стенки полости слегка расходятся;
 - 2) симметричность полости, дно выпуклое, ширина полости не менее 1,5 мм.
- 6. Вкладки могут быть использованы в качестве опорных элементов мостовидных протезов:**
 - 1) да;
 - 2) нет.
- 7. Вкладки могут быть:**
 - 1) пластмассовые;
 - 2) фарфоровые;
 - 3) металлические;
 - 4) комбинированные;
 - 5) все вышеперечисленные.
- 8. По классификации полостей коронок зубов по Г. Блэку к I классу относят:**
 - 1) полости, расположенные в естественных фиссурах жевательных зубов;
 - 2) полости, расположенные на аппроксимальных поверхностях моляров и премоляров;
 - 3) полости, расположенные на аппроксимальных поверхностях фронтальной группы зубов;
 - 4) полости, расположенные на аппроксимальной поверхности и углах фронтальной группы зубов.

9. По классификации полостей коронок зубов по Г. Блэку ко II классу относят:

- 1) полости, расположенные в естественных фиссурах жевательных зубов;
- 2) полости, расположенные на аппроксимальных поверхностях моляров и премоляров;
- 3) полости, расположенные на аппроксимальных поверхностях фронтальной группы зубов;
- 4) полости, расположенные на аппроксимальной поверхности и углах фронтальной группы зубов.

10. По классификации полостей коронок зубов по Г. Блэку к III классу относят:

- 1) полости, расположенные в естественных фиссурах жевательных зубов;
- 2) полости, расположенные на аппроксимальных поверхностях моляров и премоляров;
- 3) полости, расположенные на аппроксимальных поверхностях фронтальной группы зубов;
- 4) полости, расположенные на аппроксимальной поверхности и углах фронтальной группы зубов.

11. По классификации полостей коронок зубов по Г. Блэку к IV классу относят:

- 1) полости, расположенные в естественных фиссурах жевательных зубов;
- 2) полости, расположенные на аппроксимальных поверхностях моляров и премоляров;
- 3) полости, расположенные на аппроксимальных поверхностях фронтальной группы зубов;
- 4) полости, расположенные на аппроксимальной поверхности и углах фронтальной группы зубов.

12. При подготовке зуба под металлическую вкладку фальц формируют под углом:

- 1) в 45° ;
- 2) 30° ;
- 3) 45° ;
- 4) 60° .

13. Классификация полостей зубов по В. Ю. Курляндскому основывается:

- 1) на количественном обозначении пораженных поверхностей;
- 2) площади поражения коронки зуба;
- 3) буквенном обозначении зон поражения.

14. Асимметричность полости под вкладку создается с целью:

- 1) повышения износостойкости вкладки;

- 2) перераспределения давления;
- 3) облегчения поиска пути введения вкладки.

15. По классификации полостей коронок зубов по Г. Блэку к V классу относят:

- 1) полости, расположенные в естественных фиссурах жевательных зубов;
- 2) полости, расположенные на аппроксимальных поверхностях моляров и премоляров;
- 3) полости, расположенные на аппроксимальных поверхностях фронтальной группы зубов;
- 4) полости, расположенные на аппроксимальной поверхности и углах фронтальной группы зубов;
- 5) полости, расположенные в области шейки зубов.

Ответы

Вопросы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Правильные ответы	1	4	2	1	1	1	5	1	2	3	4	3	1	3	5

Литература

1. *Ортопедическая стоматология* / Н. Г. Аболмасов [и др.]. Смоленск, 2000.
2. *Боянов, Б.* Микропротезирование / Б. Боянов, Т. Христозов. София, 1962.
3. *Ванштейн, Б. Р.* Пломбирование зубов литыми вкладками / Б. Р. Ванштейн, Ш. И. Городецкий. М. : Медгиз, 1961.
4. *Жулев, Е. Н.* Несъемные протезы. Теория, клиника и лабораторная техника / Е. Н. Жулев. Нижний Новгород, 2004.

Оглавление

Введение	3
Классификация полостей	5
Классификация вкладок	7
Сравнительная характеристика микропротезов и прямых реставраций	8
Показания к применению вкладок	10
Общие принципы формирования полостей под вкладки	11
Особенности формирования полостей разных классов при протезировании вкладками	13
Общие клинико-лабораторные этапы изготовления вкладок	16
Технологические особенности изготовления вкладок из различных конструктивных материалов	17
Цементировка вкладок	25
Композитные вкладки	27
Керамические вкладки	29
Сравнительная характеристика не прямых композитных и керамических реставраций	30
Изготовление керамических вкладок методом компьютерного фрезерования	31
Клинико-лабораторные этапы изготовления керамических вкладок на примере системы CEREC	33
Вопросы для самоконтроля	34
Литература	36

Учебное издание

Наумович Семен Антонович
Доста Андрей Николаевич
Титов Петр Леонидович и др.

МИКРОПРОТЕЗИРОВАНИЕ: ВКЛАДКИ

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск С. А. Наумович
Редактор Н. В. Тишевич
Компьютерная верстка Н. М. Федорцовой

Подписано в печать 20.12.07. Формат 60×84/16. Бумага писчая «Снегурочка».
Печать офсетная. Гарнитура «Times».
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 1,95. Тираж 150 экз. Заказ 562.
Издатель и полиграфическое исполнение –
Белорусский государственный медицинский университет.
ЛИ № 02330/0133420 от 14.10.2004; ЛП № 02330/0131503 от 27.08.2004.
220030, г. Минск, Ленинградская, 6.