

**Н. М. ПОЛОНЕЙЧИК, О. Г. МАЛЬКОВЕЦ,  
О. С. САВОСТИКОВА**

# **ПРОВИЗОРНЫЕ ПРОТЕЗЫ**

Минск БГМУ 2023

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОПЕДЕВТИКИ И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

**Н. М. Полонейчик, О. Г. Мальковец, О. С. Савостикова**

# **ПРОВИЗОРНЫЕ ПРОТЕЗЫ**

Учебно-методическое пособие



Минск БГМУ 2023

УДК 616.314-089.28(075.8)

ББК 56.6я73

П52

Рекомендовано Научно-методическим советом университета в качестве учебно-методического пособия 16.11.2022 г., протокол № 9

Р е ц е н з е н т ы: канд. мед. наук, доц., зав. каф. ортодонтии Я. И. Тимчук; каф. ортопедической стоматологии

**Полонейчик, Н. М.**

П52 Провизорные протезы : учебно-методическое пособие / Н. М. Полонейчик, О. Г. Мальковец, О. С. Савостикова. – Минск : БГМУ, 2023. – 31 с.

ISBN 978-985-21-1277-2.

Содержит данные о современных провизорных протезах, их классификации и систематизации.

Предназначено для студентов 1–5-го курсов стоматологического факультета, врачей-интернов и клинических ординаторов.

УДК 616.314-089.28(075.8)

ББК 56.6я73

**ISBN 978-985-21-1277-2**

© Полонейчик Н. М., Мальковец О. Г., Савостикова О. С., 2023

© УО «Белорусский государственный медицинский университет», 2023

## МОТИВАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕМЫ

**Общее время занятий:** 50 мин семинара.

Одной из актуальных задач современной стоматологии является повышение качества ортопедического лечения. Анализ неудач приводит к переосмыслению каждого из этапов изготовления всех постоянных конструкций. Провизорный (временный) протез применяется на период лабораторного изготовления практически всех видов постоянных протезов для сохранения эстетических и функциональных факторов, а в случае адаптации к витальным зубам защищает жизнеспособность пульпы и снижает чувствительность обработанных (отпрепарированных) зубов. Часто такие протезы используются для помощи в определении терапевтической эффективности конкретного плана лечения или формы и функции планируемого окончательного протеза.

Применение провизорных протезов является ключевым фактором в успешности ортопедического лечения, обеспечивающим улучшение отдаленных результатов.

**Цель занятия:** интегрировать знания об основных принципах и этапах и методах изготовления провизорных протезов. Усвоить терминологию.

**Задачи занятия.** Студент должен изучить:

1. Полимерные материалы, применяемые для изготовления провизорных протезов.
2. Способы изготовления провизорных протезов.
3. Клинико-лабораторный метод изготовления провизорных протезов.
4. Лабораторные методы изготовления провизорных протезов.

**Требования к исходному уровню знаний:**

- знание анатомии зубов, пульпы и периодонта;
- физико-механические свойства полимерных, оттискных и фиксирующих материалов.

**Контрольные вопросы из смежных дисциплин:**

1. Функциональная анатомия зубочелюстной системы.
2. Физико-механические свойства полимерных материалов.
3. Инструменты для обработки пластмассы.
4. Физико-механические свойства оттискных материалов. Методы получения оттисков.
5. Критерии оценки эффективности качества изготовления несъемных протезов.

**Контрольные вопросы по теме занятия:**

1. Понятие провизорных протезов. Общая характеристика.
2. Требования, предъявляемые к провизорным протезам.
3. Разновидности провизорных протезов в зависимости от методов изготовления и сроков изготовления.

4. Сравнительная характеристика материалов, применяемых для изготовления провизорных протезов (полимерные, металлические). Преимущества и недостатки.

5. Способы изготовления провизорных протезов: клинико-лабораторный; клинические методы с использованием матричных технологий: с сохраненной анатомической формой и при разрушенной коронковой части зуба при частичной адентии.

6. Клинические методы изготовления провизорных протезов с использованием стандартных заготовок.

7. Средства и инструменты для обработки, шлифовки и полировки провизорных протезов.

8. Материалы, применяемые для временной фиксации провизорных протезов.

9. Способы фиксации и снятия провизорных протезов.

## ВВЕДЕНИЕ

Применение современных методов лечения патологии твердых тканей зубов и зубных рядов с использованием литых, керамических, металлоакриловых и металлокерамических протезов предусматривает значительное препарирование твердых тканей зубов. С целью защиты пульпы препарированного зуба от повреждающего действия внешних факторов, сохранения местоположения зуба в зубном ряду, профилактики гипертрофии десневого края, прогнозирования плана лечения, для сохранения эстетических качеств и других задач (рис. 1) на период изготовления постоянных конструкций используются провизорные протезы (от англ. *provisional* — предварительный, условный, временный).



Рис. 1. Конечные цели применения провизорных протезов после препарирования зубов

Кроме того, провизорные протезы применяются в клинике стоматологии с целью выравнивания окклюзионной поверхности зубных рядов путем дезокклюзии, при лечении патологии височно-нижне-челюстных суставов, при перестройке миотатического рефлекса по И. С. Рубинову (рис. 2).



Рис. 2. Показания к применению провизорных протезов в клинике стоматологии

Провизорные протезы можно изготавливать клинико-лабораторным и клиническими методами (рис. 3).



Рис. 3. Методы изготовления провизорных протезов

В зависимости от сроков изготовления провизорные протезы могут быть видом непосредственного протезирования (так называемые иммедат-протезы, изготовленные до препарирования зубов клинико-лабораторным методом) и раннего протезирования (протезы, изготовленные в одно посещение сразу после препарирования зубов в условиях клиники).

## **ПОЛИМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРОВИЗОРНЫХ ПРОТЕЗОВ**

Основным конструкционным материалом для изготовления провизорных протезов служат пластмассы. К полимерным материалам, используемым для изготовления провизорных протезов, предъявляются следующие требования:

- отсутствие токсического воздействия на пульпу зуба и окружающие ткани;
- полимеризация материалов должна протекать без экзотермической реакции;
- минимальная усадка материалов в процессе их полимеризации (объемная усадка должна быть не более 3 %);
- устойчивость к компрессии;
- исходная консистенция материала должна иметь низкую вязкость;
- материалы должны обладать длительной пластичной фазой;
- обеспечивать гладкую блестящую поверхность после полимеризации;
- соответствовать по цвету замещаемым тканям зуба;
- материалы должны обеспечивать удобство в работе (упаковка, дозировка, обрабатываемость и др.).

### **КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНЫЙ МЕТОД ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРОВИЗОРНЫХ ПРОТЕЗОВ**

Клинико-лабораторный метод предусматривает изготовление непосредственного провизорного протеза с использованием акриловых пластмасс горячей полимеризации («Синма-М» и др.) в условиях зуботехнической лаборатории (рис. 4).

#### **Этапы:**

– *1-й этап:* врач до препарирования зубов (рис. 4, 1) получает рабочий (рис. 4, 2) и вспомогательный оттиски у пациента. При необходимости (в случаях, когда модели невозможно сопоставить в положении центральной окклюзии на основе зубных признаков) регистрирует центральную окклюзию;

– *2-й этап:* по оттискам (рис. 4, 3) изготавливаются гипсовые модели (рис. 4, 4), которые фиксируют в окклюдаторе или артикуляторе. На рабочей гипсовой модели острым режущим инструментом (глазной скальпель и др.) или дентальным вращающимся инструментом выполняется гравировка зубов, имитирующая их препарирование (рис. 4, 5) (формирование культи зуба в форме усеченного конуса, удаление слоя гипса на толщину искусственной коронки);

– 3-й этап: на отгравированной модели проводится моделирование конструкции протеза из воска (рис. 4, 6) с последующей заменой восковой репродукции на пластмассовую (рис. 4, 7) методом формовки пластмассового теста под давлением и последующей горячей полимеризации пластмассы. Обработка, шлифовка и полировка провизорного пластмассового протеза;

– 4-й этап: после лабораторного изготовления провизорного протеза врач в клинике проводит препарирование зубов (рис. 4, 8), припасовку, коррекцию внутреннего рельефа ранее изготовленного протеза (рис. 4, 9) с использованием пластмасс химического или двойного отверждения.

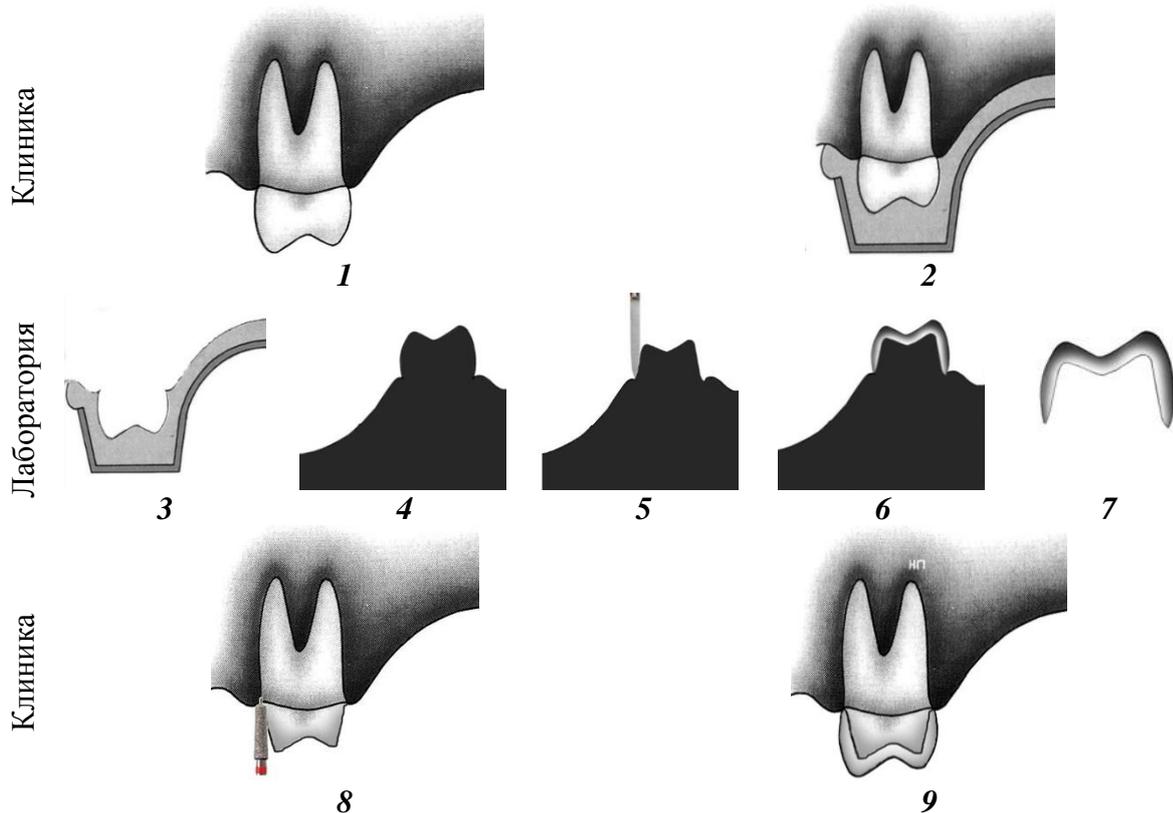


Рис. 4. Последовательность клинико-лабораторного изготовления провизорных протезов

Следует отметить, что данный метод особенно эффективен в случаях изготовления провизорных мостовидных протезов большой протяженности и протезов, восстанавливающих окклюзионную высоту.

## КЛИНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРОВИЗОРНЫХ ПРОТЕЗОВ

Клинические методы предполагают изготовление провизорных протезов в условиях клиники в одно посещение непосредственно после препарирования зубов.

## МЕТОД СВОБОДНОЙ ФОРМОВКИ ПЛАСТМАСС

Для свободной формовки протезов с использованием полимерных материалов применяются акриловые пластмассы химического отверждения — метилметакрилат/полиметилметакрилат (ММА/ПММА) (рис. 5, а) и композитные полимерные материалы светового отверждения (рис. 5, б).



Рис. 5. Полимерные материалы, применяемые для изготовления провизорных протезов методом свободной формовки:

а — самоотверждающая пластмасса Акрилоксид («Стома», Украина); б — композитная пластмасса светового отверждения Revotek LC (GC, Япония)

Свободная формовка предполагает изготовление протезов без использования каких-либо форм. При использовании самоотверждающей пластмассы Акрилоксид (Акродент) («Стома», Украина) после препарирования зубов (рис. 6, 1–2) смешивают порошок (ПММА) с жидкостью (метилловый эфир метакриловой кислоты), выжидают появление тестообразной стадии и проводят наложение пластмассового теста на препарированный зуб, предварительно покрытый изолирующим средством. В пластичной стадии формируют вестибулярную и лингвальную поверхности с использованием гладилки, а на окклюзионной поверхности получают отпечатки зубов-антагонистов при смыкании зубных рядов в положении центральной окклюзии (рис. 6, 3).

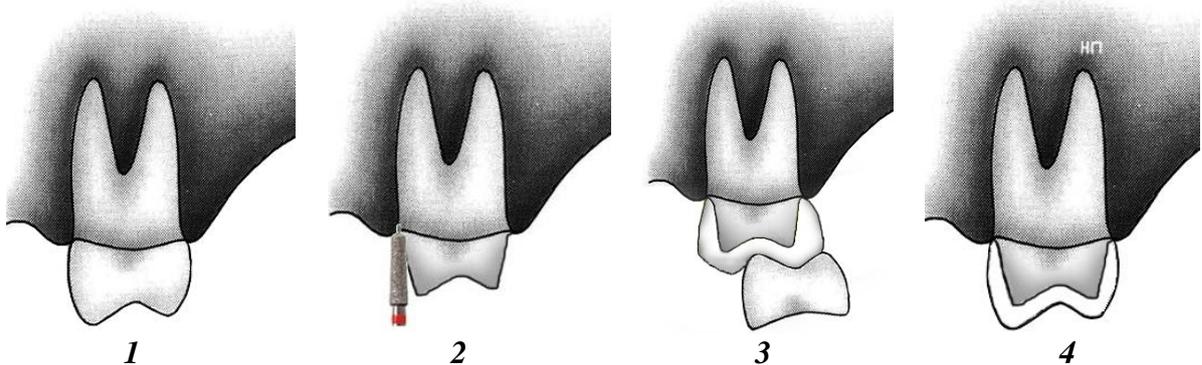


Рис. 6. Последовательность изготовления провизорной коронки методом свободной формовки

Учитывая высокую экзотермическую реакцию полимеризации Акрилоксида (рис. 7, *а*) и значительную усадку материала в процессе его полимеризации (рис. 7, *б*), рекомендуется в период от резиноподобной стадии до полного отверждения пластмассы периодически выводить провизорные протезы с протезных тканей и повторно накладывать их на зуб. После завершения полимеризации пластмассовой заготовке придают анатомическую форму с помощью фрез, боров, карборундовых головок, дисков, полируют резиновыми кругами и проводят временную фиксацию (рис. 6, 4).

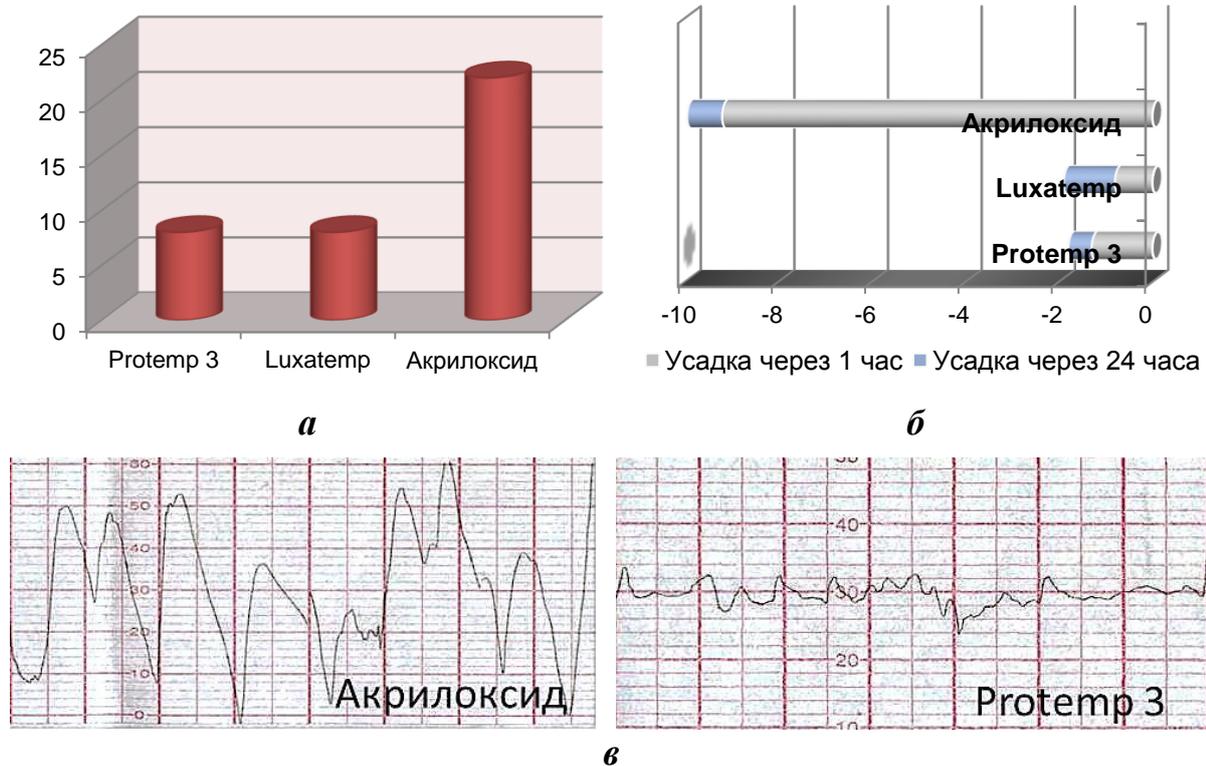
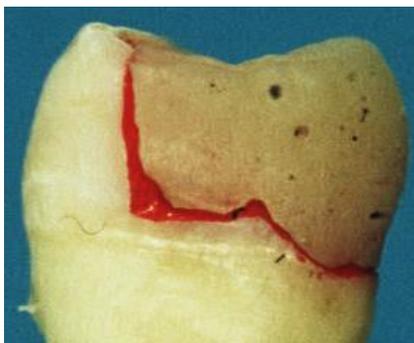


Рис. 7. Сравнительная оценка свойств самотвердеющей пластмассы Акрилоксид и композитных самотвердеющих материалов Luxatemp и Protemp 3: *а* — величина экзотермической реакции в процессе полимеризации (°C); *б* — характеристика усадки (%); *в* — профилограммы Акрилоксида и Protemp 3 (О. Г. Мальковец)

Методика свободной формовки с применением самотвердеющих пластмасс (Акрилоксид и др.) для изготовления провизорных протезов требует больших временных затрат для придания заготовке анатомической формы. Высокая экзотермическая реакция ПММА в процессе полимеризации опасна для тканей пульпы, периодонта и слизистой оболочки полости рта. Усадка самотвердеющих ПММА достигает 9–10 %. Структура материала имеет выраженную шероховатость, что подтверждают профилограммы (рис. 7, *в*). Кроме того, в ПММА протезах содержится до 5 % остаточного мономера, не вступившего в реакцию полимеризации, а на их поверхности отмечается большое количество пор и раковин (рис. 8).



*Рис. 8.* Провизорный протез из самотвердеющей пластмассы Акрилоксид

Альтернативным материалом для изготовления провизорных протезов методом свободной формовки выступает композитная пластмасса светового отверждения Revotek LC (рис. 5, б). Материал выпускают в виде готовой к применению пасты, расфасованной в бокс, защищающий ее от светового воздействия. Врач использует для работы необходимое количество материала для свободной формовки провизорного протеза. Методика работы схожа со свободной формовкой ПММА, но при этом нет ограничений во времени работы, т. к. без светового воздействия голубой части спектра с длиной волны 460–480 нм полимеризации не наступает.

Только после завершения моделировочных работ врач проводит предварительную полимеризацию световым воздействием в течение 6–10 с, выводит протез из полости рта и завершает полимеризацию световым воздействием в течение 40–60 с.

Завершает лечение временная фиксация протеза (рис. 9).



*Рис. 9.* Провизорная коронка на зубе 1.6, изготовленная методом свободной формовки с использованием композитной пластмассы светового отверждения Revotek LC (GC, Япония)

### **ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПРОВИЗОРНЫХ ПРОТЕЗОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТАНДАРТНЫХ ЗАГОТОВОК**

Для изготовления одиночных провизорных коронок компанией 3M ESPE (США–Германия) налажен промышленный выпуск стандартных заготовок (преформованных коронок), изготовленных из поликарбоната, сплавов металлов и композитных фотополимерных материалов (рис. 10).



Рис. 10. Стандартные наборы преформованных провизорных коронок компании 3M ESPE: *а* — из нержавеющей стали (Stainless Steel); *б* — на основе сплава олова и серебра (Iso-Form); *в* — поликарбонатные коронки; *г* — композитные фотополимерные заготовки (Protemp™ Crown)

Поликарбонатные коронки для резцов, клыков и премоляров выпускаются в виде наборов, состоящих из 60 или 120 разновидностей (рис. 10, *в*).

Последовательность изготовления коронок с использованием стандартных заготовок (рис. 11) включает препарирование зуба, подбор стандартной заготовки (рис. 11, *1*) и ее коррекцию с использованием абразивных инструментов (рис. 11, *2*). После припасовки коронки проводят ее коррекцию внутреннего рельефа с использованием пластмасс химического или двойного отверждения (рис. 11, *3-4*), обработку (рис. 11, *5*) и временную фиксацию (рис. 11, *6*).

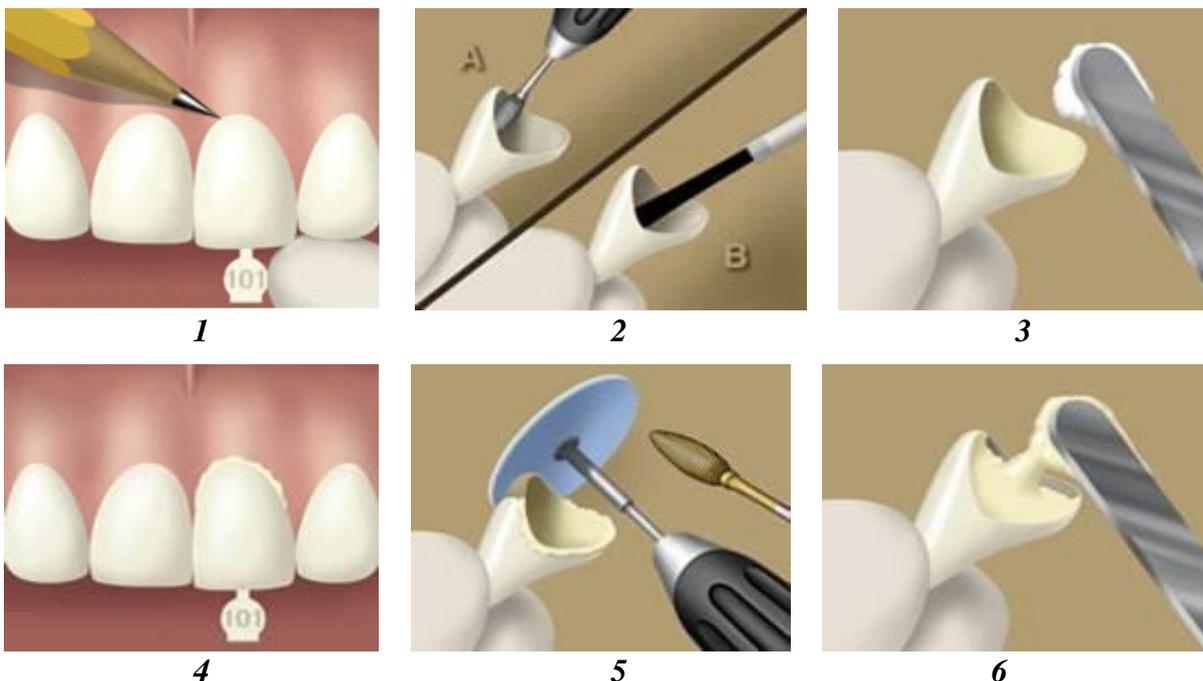


Рис. 11. Последовательность изготовления провизорной коронки с использованием поликарбонатной стандартной заготовки

Последовательность изготовления провизорных протезов из сплавов металлов представлена на рис. 12.

После препарирования зуба подбирают стандартную заготовку и проводят ее коррекцию (рис. 12, 1–2). Для уточнения внутреннего рельефа конструкции в соответствии с формой и размерами культи препарированного зуба проводят коррекцию внутреннего рельефа металлической коронки на препарированном зубе с использованием пластмасс химического или двойного отверждения (рис. 12, 3–4). После коррекции внутреннего рельефа проводят снятие коронки (рис. 12, 5), удаление избытков пластмассы (рис. 12, 6), фотополимеризацию корригирующего материала (по показаниям, если для коррекции внутреннего рельефа применялся композитный материал двойного отверждения) (рис. 12, 7), обработку краев протеза (рис. 12, 8) и его временную фиксацию (рис. 12, 9–10).

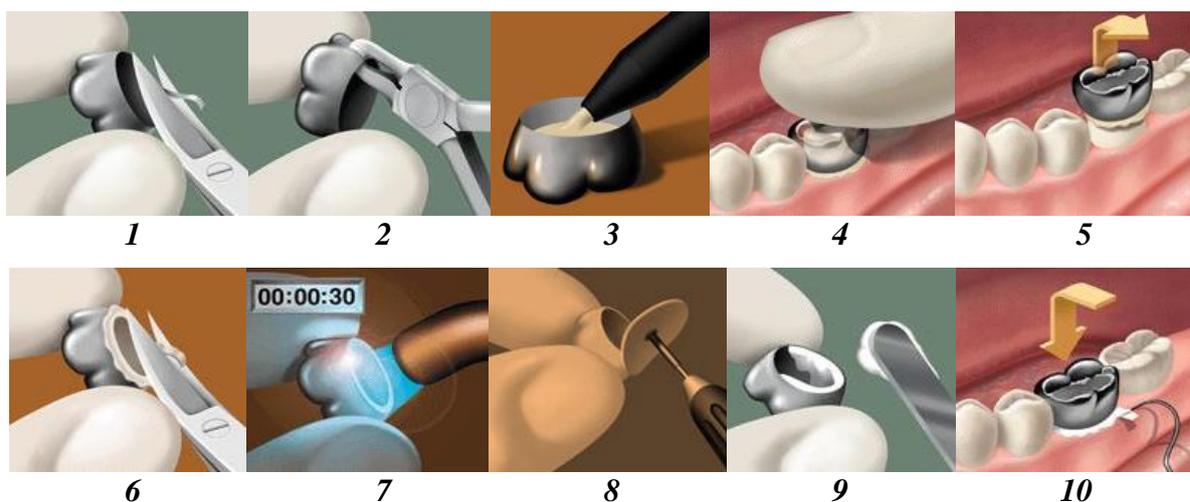
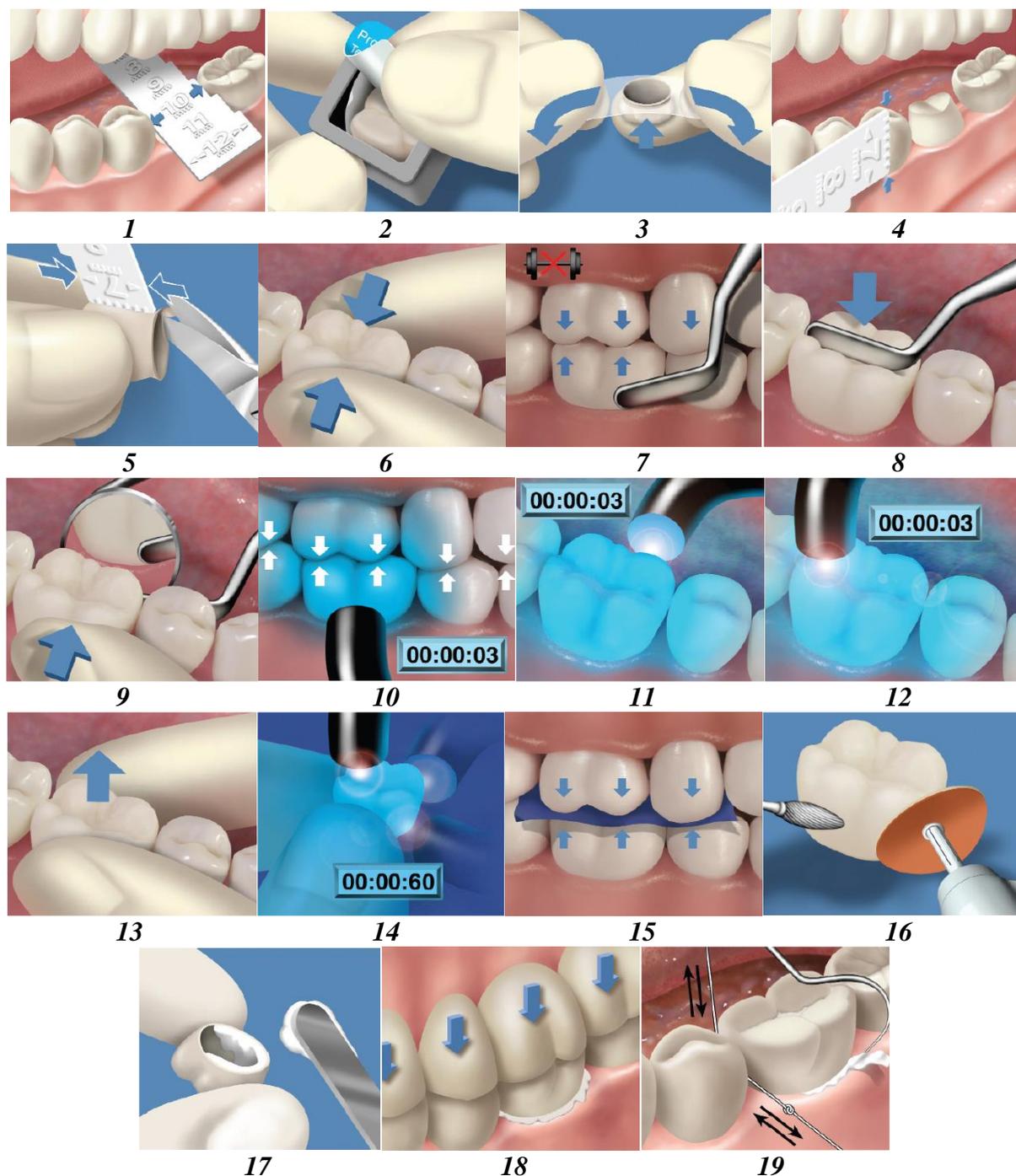


Рис. 12. Последовательность изготовления провизорной коронки с использованием металлической стандартной заготовки

Учитывая возрастающие требования к эстетике провизорных зубных протезов, в 2008 г. на рынке стоматологической продукции была впервые представлена технология изготовления провизорных коронок с использованием стандартных заготовок из фотополимерного материала (см. рис. 10, з), которые представляют собой преформованные заготовки из композитного материала светового отверждения, изготовленные заводским путем. Композитный материал включает два главных компонента — органическую матрицу и наполнитель. Наполнитель со средним размером частиц 0,6 мкм (размеры частиц варьируют от 0,04 до 3 мкм) распределен в органической матрице. Удельный вес наполнителя составляет 78 %.

Последовательность изготовления провизорной коронки включает традиционную подготовку зуба, подбор и адаптацию заготовки, первичную и окончательную фотополимеризацию протеза, полировку и его временную фиксацию (рис. 13).



*Рис. 13.* Последовательность изготовления провизорной коронки с использованием композитной стандартной фотополимерной заготовки

После препарирования зуба определяют типоразмер провизорной коронки, используя шаблон для измерения мезиодистальных размеров (рис. 13, 1) и прилагаемую к набору таблицу. Заготовку, соответствующую групповой принадлежности зуба и ранее определенному размеру, извлекают из индивидуального герметично закрытого бокса (рис. 13, 2) и отделяют ее от пленки (рис. 13, 3). Высоту коронки легко корректировать, обрезая из-

лишки с учетом границы препарирования (рис. 13, 4–5). После первичной коррекции коронка устанавливается на культевую часть зуба и адаптируется к протезным тканям, проксимальным контактам и окклюзионной поверхности благодаря своему изначальному пластичному состоянию (рис. 13, 6–9). При необходимости коронки могут быть адаптированы и скорректированы с помощью обычного жидкотекучего композитного материала. Фотополимеризация коронок проводится в два этапа. Первая фотополимеризация (в режиме «прихватывания») проводится в полости рта в течение 2–3 с с каждой из поверхностей коронки (рис. 13, 10–12). После первой фотополимеризации требуется снять коронку с отпрепарированного зуба и установить обратно несколько раз, чтобы убедиться в точности припасовки коронки (рис. 13, 13). Окончательная полимеризация коронки проводится вне полости рта в течение 60 с (рис. 13, 14). После оценки окклюзионных контактов (рис. 13, 15) коронка подлежит обработке, шлифовке и полировке (рис. 13, 16). Протез фиксируется в полости рта с использованием временного цемента (рис. 13, 17–19).

Фотополимерные заготовки обладают высокими прочностными характеристиками. Форма и типоразмеры коронок соответствуют форме моляров, премоляров и клыков верхней и нижней челюстей. Материал имеет минимальную полимеризационную усадку, легко обрабатывается и хорошо полируется. Изготовление провизорного протеза с использованием фотополимерной заготовки требует от врача минимальных временных затрат.

### ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПРОВИЗОРНЫХ ПРОТЕЗОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ ХИМИЧЕСКОГО ОТВЕРЖДЕНИЯ И МАТРИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Наиболее распространенным классом полимерных материалов, применяемых для изготовления провизорных протезов, является группа бисакриловых композитов (рис. 14).



Рис. 14. Композитные материалы химического отверждения, применяемые в стоматологии для изготовления провизорных протезов:  
*а* — Protemp™ 4 Garant™ (3M ESPE, Германия); *б* — Luxatemp® (DMG, Германия)

Композиты химического отверждения (самотвердеющие композиты, композиты холодной полимеризации) используются для изготовления прямых реставраций односеансным (клиническим) методом. Эти материалы состоят из органической составляющей (бис-ГМА, TEGDMA) и неорганических наполнителей. Неорганические наполнители составляют примерно 40 % пасты (по массе).

Современные композитные материалы для провизорных протезов расфасованы в картриджи и предназначены для автоматического смешивания. Картридж представляет собой две соединенные тубы, одна из которых (большая по диаметру) содержит базовую пасту, а другая — пасту-катализатор. Принцип работы смесителя-аппликатора (диспенсера) схож со смесителями для оттискных материалов. В отличие от смесителей для оттискных материалов, где смешивание осуществляется в соотношении 1 : 1, автоматический смеситель для композитных материалов обеспечивает подачу и смешивание базовой пасты и пасты-катализатора в соотношении 10 : 1. Смешивание паст происходит под давлением поршней в смесительной канюле, на выходе из которой получают готовый к использованию полимерный материал.

Технология изготовления провизорных протезов с использованием бис-акриловых композитов предусматривает применение так называемых матриц — форм, которые смогут нести на своей поверхности относительно текучую пасту композита.

В качестве матриц при изготовлении непосредственных протезов используются силиконовые оттискные материалы, термопластические материалы, целлулоидные колпачки.

### **ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПРОВИЗОРНЫХ ИСКУССТВЕННЫХ КОРОНОК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОТТИСКОВ**

В тех случаях, когда анатомическая форма зуба, подлежащего протезированию, не нарушена (зуб изменен в цвете) или восстановлена пломбировочным материалом, целесообразно использовать в качестве матрицы силиконовые оттиски.

Для этого до препарирования зуба или группы зубов силиконовым оттискным материалом получают оттиск (рис. 15, 1) и проводят препарирование зуба (рис. 15, 2). После препарирования зуба оттиск заполняют полимерным материалом и повторно вводят в полость рта на время, указанное в инструкции по использованию полимерного материала (рис. 15, 3). После выведения оттиска из полости рта протез извлекают из оттиска или снимают с препарированного зуба и проводят его обработку и временную фиксацию (рис. 15, 4).

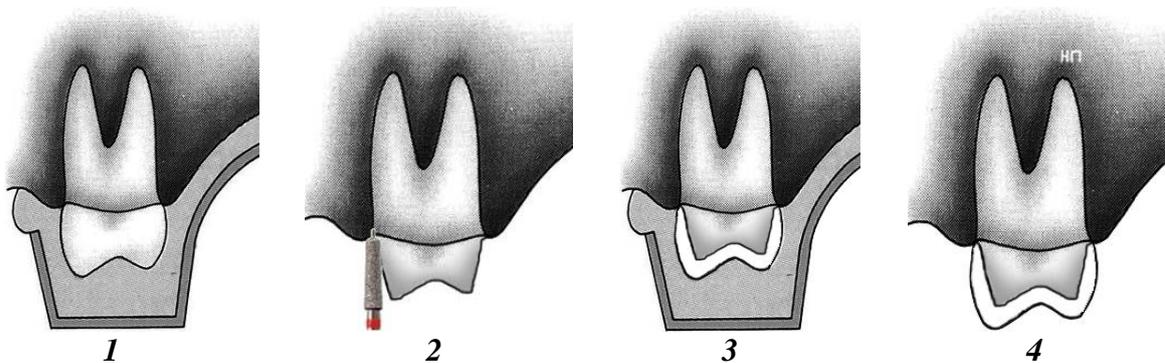


Рис. 15. Последовательность изготовления провизорного протеза с использованием композитного материала и оттиска

**Изготовление провизорных искусственных коронок с использованием матриц из термопластичных материалов.** Наряду с оттискными



Рис. 16. LuxaForm (DMG)

материалами в качестве матриц для изготовления провизорных коронок могут быть использованы термопластические материалы (LuxaForm (DMG) и др.).

Стандартная заготовка LuxaForm размягчается путем ее погружения в воду при температуре 60–70 °С, в результате чего материал приобретает пластичное состояние и может быть использован для формовки матрицы (рис. 16).

После придания материалу необходимой формы он может быть использован в качестве матрицы (формы) для заполнения полимерным материалом и нанесения его на протезные ткани.

**Изготовление провизорных искусственных коронок с использованием целлулоидных колпачков.** Целлулоидные колпачки, или стрип-коронки (от англ. *strip* — снимать), используются в качестве стандартных матриц для изготовления одиночных искусственных коронок из полимерных материалов.

Последовательность изготовления коронок с использованием целлулоидных колпачков включает препарирование зуба, подбор и коррекцию краевого прилегания колпачка. С целью предупреждения образования пор в полимерном материале проводят перфорацию колпачка на инцизальной или окклюзионной поверхности с помощью горячего зонда (рис. 17, 1). На апроксимальных поверхностях колпачка рекомендуется создание отверстий на уровне контактных пунктов (рис. 17, 2), исключающих образование трем (промежутков) между зубами. Подготовленный колпачок заполняют полимерным материалом (рис. 17, 3) и накладывают на препарированный зуб (рис. 17, 4). По истечению 2-минутного контакта полимерного материала

с тканями зуба колпачок вместе с полимерной коронкой выводят из полости рта (рис. 17, 5). После полной полимеризации материала коронку отделяют от колпачка (рис. 17, 6), проводят ее обработку (рис. 17, 7) и временную фиксацию (рис. 17, 8–9).

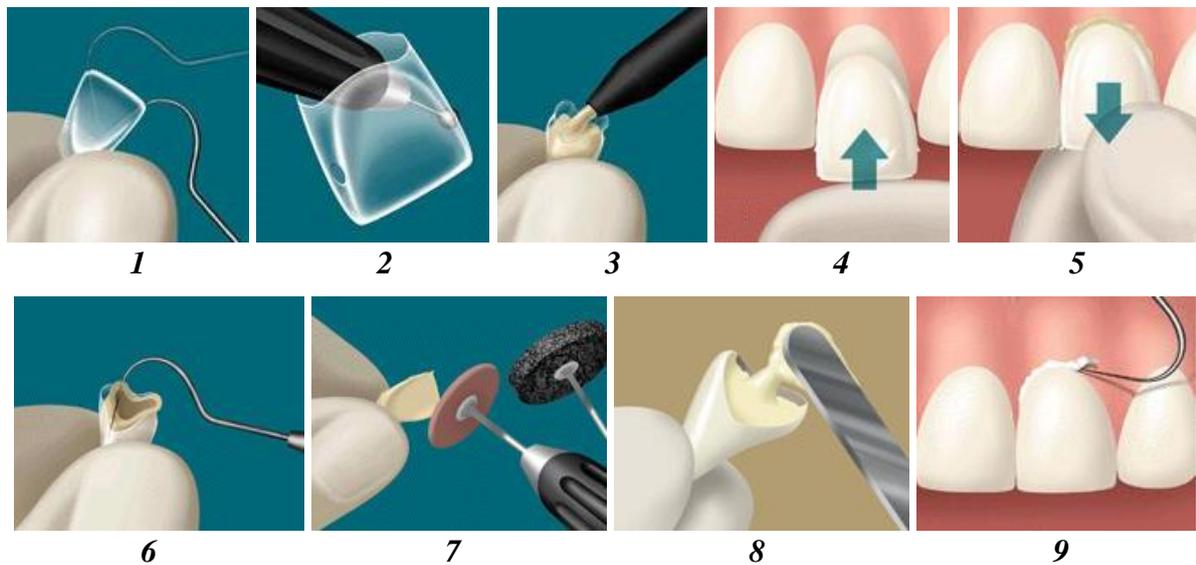
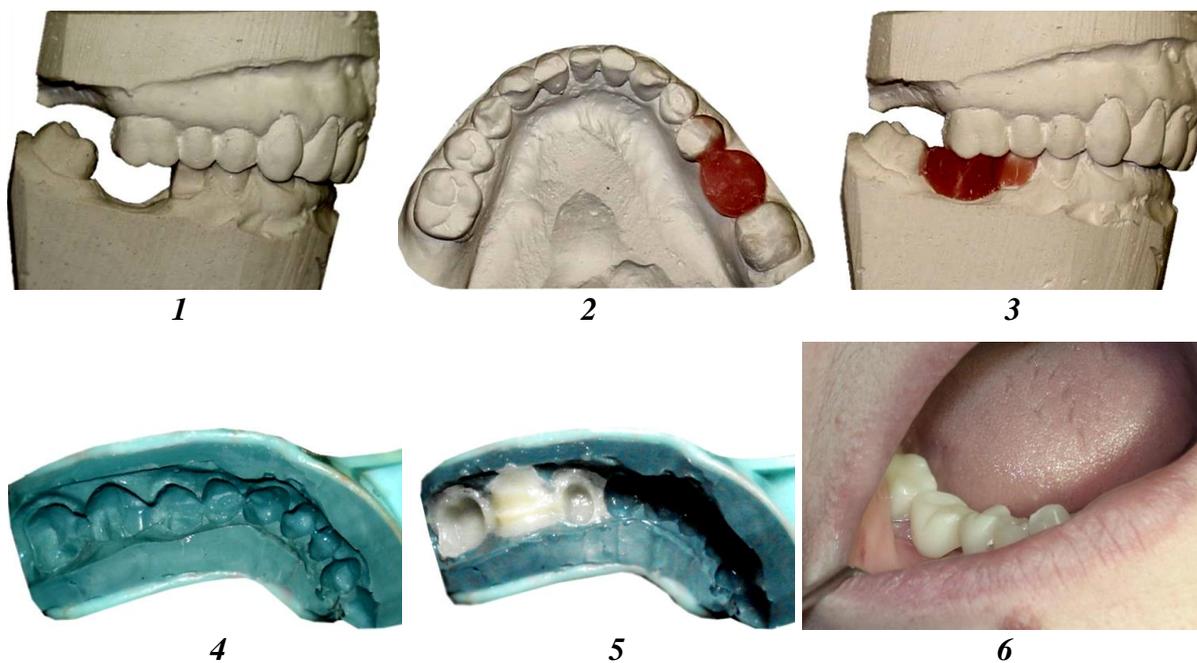


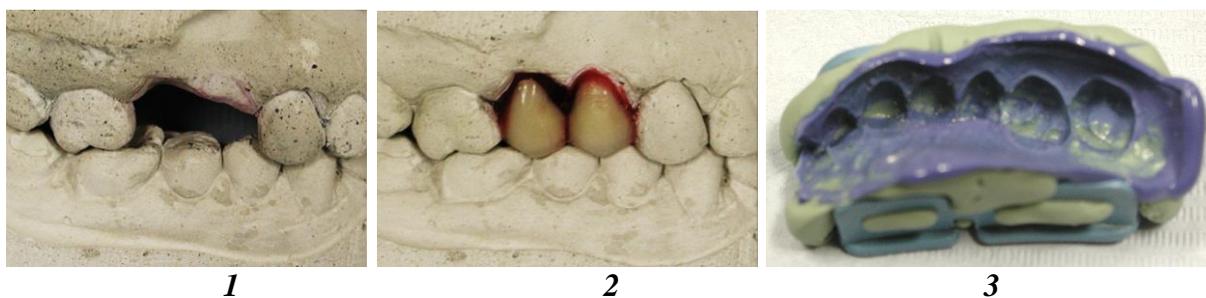
Рис. 17. Последовательность изготовления провизорной коронки с использованием целлулоидных колпачков

**Изготовление провизорных мостовидных протезов с использованием оттисков.** Односеансное изготовление провизорных мостовидных протезов отличается от вышеперечисленных технологий односеансного изготовления искусственных коронок тем, что дополнительно требуется создание места для конструкционного материала в области промежуточной части мостовидного протеза. Для этой цели до препарирования зубов получают рабочий и вспомогательный оттиски, по которым изготавливают гипсовые модели, сопоставляемые в положении центральной окклюзии (рис. 18, 1). Далее проводят подготовку гипсовой модели путем моделирования искусственных зубов из воска (рис. 18, 2–3). После моделировочных работ получают оттиск с гипсовой модели (рис. 18, 4). После препарирования зубов врач использует оттиск в качестве матрицы для изготовления провизорного протеза (рис. 18, 5). Завершает работу обработка, полировка протеза и его временная фиксация (рис. 18, 6).

Устранение дефекта зубного ряда на гипсовой модели можно провести и с постановкой искусственных зубов из стандартных пластмассовых гарнитуров (рис. 19).



*Рис. 18.* Изготовление провизорного мостовидного протеза с опорами на зубы 4.5 и 4.7: 1 — гипсовые модели, полученные до препарирования зубов, сопоставленные в положении центральной окклюзии; 2 — моделирование искусственного зуба 4.6 (вид с окклюзионной поверхности); 3 — моделирование искусственного зуба 4.6 (вид с вестибулярной поверхности); 4 — силиконовый оттиск, полученный с гипсовой модели после моделировочных работ; 5 — провизорный мостовидный протез в силиконовом оттиске, изготовленный после препарирования зубов с использованием композитной пластмассы Protemp™ 4 Garant™ (3M ESPE, Германия); 6 — провизорный протез с опорами на зубы 4.5 и 4.7 временно зафиксирован в полости рта



*Рис. 19.* Подготовка гипсовой модели для изготовления провизорного мостовидного протеза с опорами на зубы 1.6 и 1.3: 1 — гипсовые модели, сопоставленные в положении центральной окклюзии; 2 — постановка искусственных зубов из пластмассового гарнитура; 3 — силиконовый оттиск, полученный с гипсовой модели, используемый в последующем в качестве матрицы для изготовления провизорного мостовидного протеза

## 3D-МЕТОДЫ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРОВИЗОРНЫХ ПРОТЕЗОВ

Широкое использование внутриротовых оптических оттисков и постоянное совершенствование программного обеспечения для автоматизированного проектирования (CAD — computer-aided design, CAM — computer-aided manufacturing) зубов сегодня позволяют практикующему врачу управлять различными клиническими ситуациями, от самых простых до самых сложных, с использованием различных типов специализированного оборудования (программное обеспечение для камер, процессоры и в последнее время 3D-принтеры) как части полностью цифрового рабочего процесса (рис. 20).

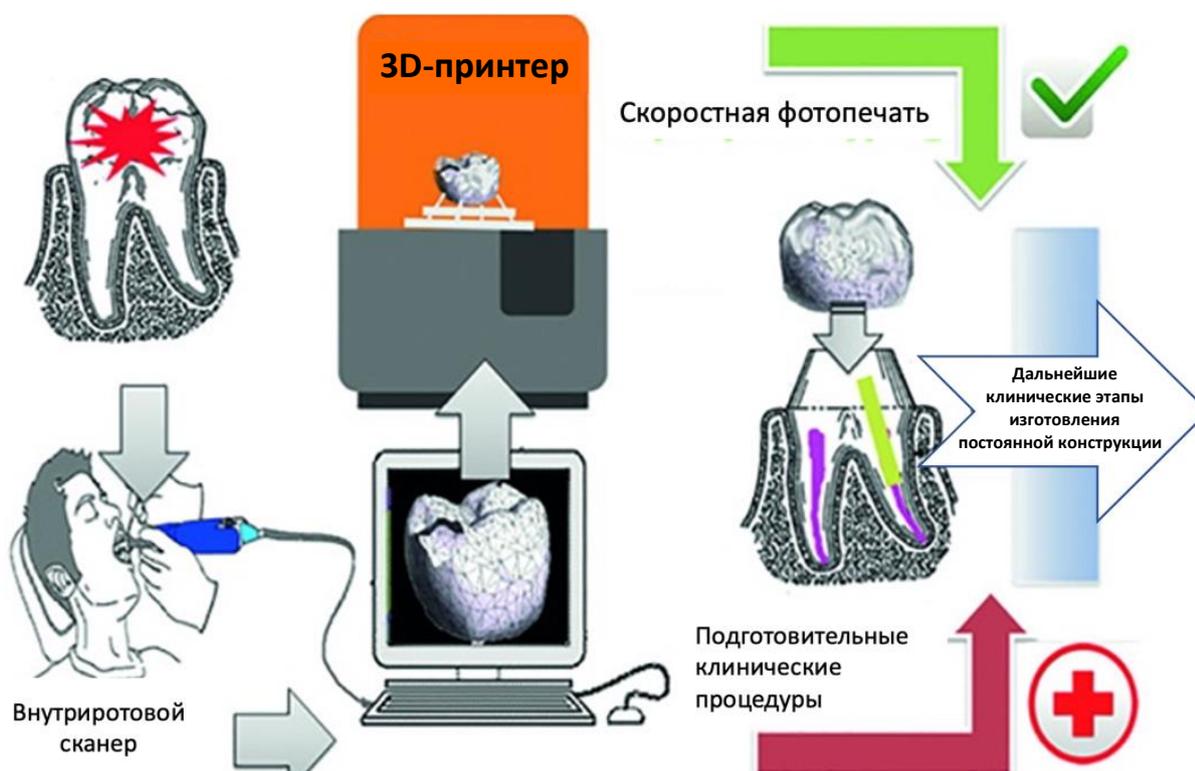


Рис. 20. Цифровой рабочий процесс изготовления провизорных протезов

Выделяют **прямой метод автоматизированного проектирования/автоматизированного изготовления (CAD/CAM)**, в котором все этапы изготовления постоянной конструкции (оптический оттиск, CAD, CAM) выполняются в клинике, и **непрямой метод**, при котором цифровой оттиск отправляется через Интернет зубному технику для изготовления конструкции. Когда коронки и мосты изготавливаются с использованием непрямого CAD/CAM, это обычно включает использование провизорного (временного) протеза, который применяется на период, пока в лаборатории изготавливается постоянный протез. Провизорный протез сохраняет эстетику и функцию, а в случае адаптации к витальным зубам защищает жизнеспособность пуль-

пы и снижает чувствительность обработанных (отпрепарированных) зубов. Терапевтические цели провизорных протезов, изготовленных 3D-методом, аналогичны целям традиционных методов изготовления. Часто провизорные протезы используются для помощи в определении терапевтической эффективности конкретного плана лечения или формы и функции планируемого окончательного протеза.

Методы дугового сканирования с использованием внутриротовых сканеров позволяют получить оттиски, сравнимые с традиционными по клинической точности, однако они устраняют неточности, сокращают время и затраты, а также повышают удовлетворенность и комфорт пациента (рис. 21).

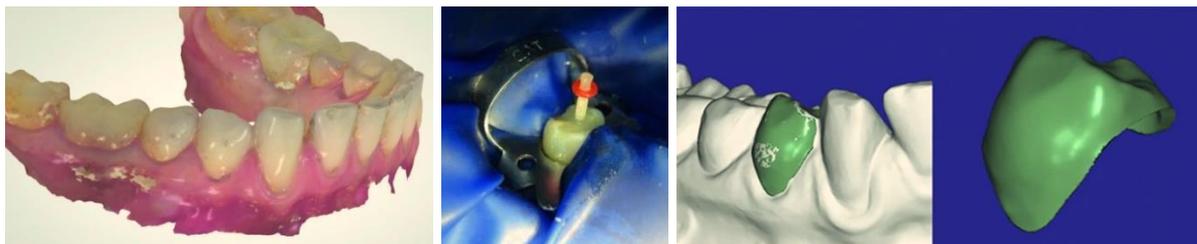


Рис. 21. Клиническая точность внутриротовых сканеров

Снимки, полученные по результатам трехмерного сканирования ротовой полости, используются при построении 3D-моделей: коронок; имплантов; моделей; мостовидных протезов; уникального ортодонтического инструментария.

Возможность изготовления провизорных протезов с оптимальными, более точными границами улучшает контроль зубного налета, состояние тканей периодонта и твердых тканей зубов. При среднесрочной или долгосрочной провизорной реставрации важными факторами являются эстетика и выбор достаточно прочных конструкционных материалов.

Провизорные протезы, изготовленные традиционными методами, могут быть изготовлены заранее на основе воска или самостоятельного литья с использованием оттиска (матричная технология), снятого до препарирования. В технологиях CAD/CAM требуется трехмерная цифровая запись исходной клинической ситуации с помощью внутриротового сканера.

3D-методы изготовления провизорных протезов:

1. **Метод фрезерования.** При фрезеровании объем уменьшается (блока или диска) до тех пор, пока не будет достигнута требуемая форма (рис. 22).

2. **Аддитивный метод (3D-печать).** Трехмерная печать представляет собой метод нанесения последовательных слоев до тех пор, пока не будет достигнута окончательная форма (рис. 23). Стереолитография (SLA) была изобретена в 1980-х гг. и включает отверждение жидкой светоотверждаемой смолы, помещенной в ложку, путем фотополимеризации с использованием лазера, который создает объект слой за слоем. Аналогичная технология

3D-печати, используемая для изготовления провизорных протезов, известна как цифровая обработка света (DLP), в которой вместо лазера используется проектор. Цифровая проекция трехмерной формы зуба на жидкую пластмассу позволяет накладывать последовательные слои светоотверждаемой пластмассы. Это один из самых точных методов 3D-печати (рис. 24).



Рис. 22. Метод фрезерования



Рис. 23. Аддитивный метод (3D-печать)

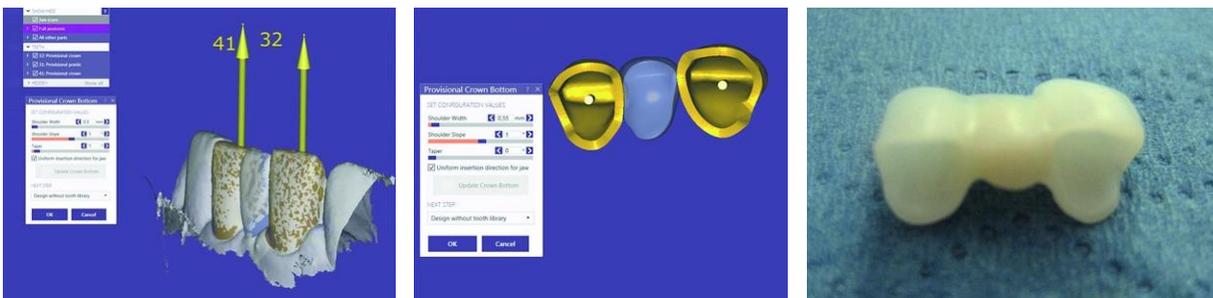


Рис. 24. Цифровая проекция трехмерной формы зуба

### Этапы изготовления провизорных протезов 3D-методами:

1. Провести 3D-сканирование ротовой полости клиента с применением 3D-сканера, аппарата КТ или МРТ.
2. Обработать результаты на базе специализированных программных продуктов.
3. Напечатать созданную на основе сканирования 3D-модель на стоматологическом 3D-принтере либо получить протез методом фрезерования.
4. Создать готовый провизорный протез, применяя полученные на 3D-принтере модели.
5. Установить готовый провизорный протез пациенту.

Последние несколько лет 3D-технологии используются в различных областях стоматологии (рис. 25):

1. Хирургические шаблоны.
2. Изготовление моделей.

3. Изготовление деталей из беззольной смолы или воска по методу выплавляемых моделей.
4. Анатомические модели для планирования операции или в образовательных целях.
5. Эстетические прототипы (макеты).
6. Съемные протезы.



*Рис. 25. Применение 3D-печати в различных областях стоматологии*

Материалы, используемые для 3D-печати провизорных коронок и мостовидных протезов, совсем недавно поступили в продажу и сейчас успешно используются наряду с внутриротовыми сканерами.

Метод предварительного сканирования (прескан) предлагает несколько возможностей для изготовления провизорных реставраций с изначальной анатомической формой пациента (при сохраненной коронковой части зуба и адекватной окклюзии). Это зависит от времени между приемами и стоимости конструкции.

Способы изготовления провизорных реставраций с изначальной анатомической формой:

1. Офисное или лабораторное фрезерование.
2. Офисная 3D-печать или лабораторная 3D-печать.

### **ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОВИЗОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ CAD/CAM И АДДИТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

При традиционном непрямом методе изготовления провизорных протезов зубные техники применяют гипс и эластичные полимеры для создания оттиска зубов. Этот процесс проходит в несколько этапов и требует постоянной корректировки оттиска. Сам оттиск держит форму ограниченное время, затем деформируется, и его надо делать снова.

Для 3D-печати зубы пациента моделируются вместе с челюстью в 3D-редакторе. Если нужна полная замена челюсти, то необходимо моделировать всю ротовую полость — в 3D-редакторе это сделать гораздо проще. Модель можно разбивать на отдельные элементы любого размера, а ее целую форму проще контролировать. 3D-принтер сразу распечатывает 3D-модель из полимеров и металлов, что ускоряет лечение, экономит на материале и инструментах для оттисков.

### **МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРОВИЗОРНЫХ ПРОТЕЗОВ С ПОМОЩЬЮ 3D-ТЕХНОЛОГИЙ**

В настоящее время нет исследований, сравнивающих полимерный материал, напечатанный на 3D-принтере, с фрезерованием полимера CAM, но временные коронки, изготовленные с помощью CAD/CAM, продемонстрировали лучшую посадку и лучшую прочность, чем прямые временные коронки (Protemp, 3M ESPE). CAD-Temp (VITA Zahnfabrik) и Telio CAD (Ivoclar Vivadent) чаще используются в кабинетах для фрезерования временных реставраций.

Материалы, используемые в CAD/CAM (рис. 26), более устойчивы к излому, чем полимеры, используемые в традиционном изготовлении; они чрезвычайно эстетичны на вид и допускают коррекцию внутреннего рельефа или модификацию непосредственно в полости рта (см. рис. 21).



*Рис. 26. Материалы, используемые в CAD/CAM*

Провизорные протезы, полученные методом CAD/CAM, обеспечивают более широкий диапазон прозрачности и «эффекта хамелеона», чем временные материалы, полимеризованные вручную. Они показали более высокую механическую прочность, чем провизорные протезы, изготовленные напрямую, если они изготовлены из того же материала.

Для печати 3D-моделей в стоматологии применяют три основных технологии печати:

1. Селективное лазерное спекание — SLS.
2. Селективное лазерное плавление — SLM.
3. Послойное нанесение полимеров — WDM.

## ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ АДДИТИВНОГО МЕТОДА ИЗГОТОВЛЕНИЯ

3D-принтер для стоматологии устраняет необходимость ручного моделирования коронок, протезов и других изделий. Клиенты стоматологических клиник не ждут установки финальной конструкции, проходя несколько этапов доработки и примерок. 3D-сканирование ротовой полости дает точные параметры для 3D-моделирования коронки или челюсти.

У методов 3D-печати есть много преимуществ по сравнению с методами фрезерования:

1. Отсутствие необходимости в техническом обслуживании вращающихся инструментов.
2. Бесшумность во время работы.
3. Возможность создания высокоточных сложных форм, не ограниченных размером сверла для доработки мелких деталей.
4. После покрытия стоимости принтера затраты на изготовление намного ниже, чем при фрезеровании.
5. Возможность создания нескольких протезов одновременно.
6. Хорошая площадь поверхности за счет оптимально подобранного расстояния между слоями полимера (25–50 мкм).
7. Отсутствие отходов материалов; для опоры используется только 5 % дополнительного материала, тогда как при фрезеровании около 70 %.
8. Возможно повторное использование любого оставшегося материала.
9. При использовании самых сложных принтеров различные материалы могут использоваться вместе во время одной и той же печати.
10. Возможность интеграции различных оттенков.

Недостатки аддитивного изготовления провизорных протезов:

1. После 3D-печати напечатанные объекты должны быть (при фрезеровании необходимы те же процессы) закалены в УФ-боксе, а затем очищены, высушены, отделены от основы и обработаны (полировка, придание блеска). Эта пост-ультрафиолетовая обработка занимает менее 2 мин в импульсном сеансе УФ-светоотверждения, состоящем из 2 · 5000 вспышек. Протез печатается окклюзионной поверхностью вниз. Удаление любого оставшегося печатного материала с подложки осуществляется с той же стороны, что может привести к коррекции.

2. Общее время изготовления изделия может составлять около часа или более, по сравнению с 15 мин для изделия, изготовленного 3D-фрезерованием.

3. Интеграция 3D-принтера с программным обеспечением CAD/CAM является важным фактором, который необходимо учитывать, чтобы не повлиять на плавность цифрового рабочего процесса.

4. Первоначальные инвестиции в программное обеспечение и оборудование все еще довольно высоки, независимо от того, идет ли речь о лабораториях или стоматологических клиниках.

5. Разнообразие доступных материалов, особенно для постоянных зубных протезов, в настоящее время довольно ограничено.

6. Технологическое развитие материалов идет медленно. В настоящее время их выбор ограничен полимерами.

7. Оборудование требует больше обслуживания и обучения для его использования.

Разрешение является одним из наиболее важных факторов, которые следует учитывать при рассмотрении различных 3D-принтеров для получения удовлетворительных клинических результатов, особенно для несъемных протезов. Разрешение 3D-принтера частично зависит от используемой технологии.

## **МАТЕРИАЛЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ВРЕМЕННОЙ ФИКСАЦИИ ПРОВИЗОРНЫХ ПРОТЕЗОВ**

В качестве материалов, обеспечивающих временную фиксацию провизорных протезов, используются следующие группы фиксирующих материалов:

- цементы, не содержащие эвгенол;
- цинк-оксид-эвгенольные цементы;
- сульфат-цементы (искусственный дентин).

К *группе цемента, не содержащих эвгенол*, относятся хелатные цементы с гидроксидом кальция. Обычно в упаковке содержится две тубы (катализатор и основная паста). При употреблении материала содержимое туб перемешивается в равных количествах до однородной консистенции. Для замешивания необходимо использовать пластмассовый шпатель. Преимущества хелатных цемента: легкость применения, быстрое отверждение, достаточные герметизирующие свойства, и, самое основное, они не содержат эвгенол, который создает на зубе масляный слой, ухудшающий впоследствии адгезию постоянных фиксирующих материалов на полимерной основе и стеклоиономерных цемента.

*Цинк-оксид-эвгенольные цементы* выпускаются в виде порошка и жидкости, а также двух паст. При использовании содержимое туб тщательно перемешивается в объемном соотношении 1 : 1 и растирается до однородного цвета пластмассовым шпателем. Материалы этой группы обладают достаточными прочностными свойствами для обеспечения временной фиксации, хорошими герметизирующими способностями, снижающими краевую проницаемость. К недостаткам этой группы относится наличие

эвгенола, который является потенциальным аллергеном и ухудшает связь материалов для постоянной фиксации с тканями зуба.

Материалы, содержащие сульфат-цементы (искусственный дентин), в настоящее время редко используются для временной фиксации несъемных конструкций, т. к. обладают более низкими прочностными свойствами в сравнении с эвгенолсодержащими и халатными цементами, высокой растворимостью во внутриротовых средах и не обеспечивают достаточную герметичность и отсутствие краевой проницаемости.

## САМОКОНТРОЛЬ УСВОЕНИЯ ТЕМЫ

**1. На период между препарированием зуба и фиксацией постоянной реставрации зуб покрывается:**

- а) провизорным протезом;
- б) герметиком;
- в) временной пломбой.

**2. Провизорный протез был известен много лет как:**

- а) временная коронка (temporary crown);
- б) крышка;
- в) изолирующая прокладка.

**3. Способы изготовления провизорных протезов:**

- а) традиционный (прямой, не прямой);
- б) из промышленных заготовок;
- в) нетрадиционный (обратный, косвенный).

**4. Что может быть использовано для изготовления провизорного протеза:**

- а) алюминиевые колпачки;
- б) анатомические металлические коронки;
- в) целлулоидные колпачки;
- г) поликарбонатные эстетические коронки?

**5. Методы изготовления провизорных протезов:**

- а) прямой;                      б) не прямой;                      в) обратный.

**6. Преимущества прямого метода:**

- а) изготавливается непосредственно в полости рта на отпрепарированном зубе;
- б) не требуются силиконовый оттиск и гипсовая модель;
- в) не требуется второе посещение.

**7. Недостатки прямого метода:**

- а) технически очень сложный;
- б) небезопасный для пульпы зуба;
- в) не рекомендовано использовать ПММА;
- г) требуется второе посещение.

**8. Недостатки непрямого метода:**

- а) провизорные протезы изготавливают вне полости рта на гипсовой модели;
- б) требуется второе посещение;
- в) требуется третье посещение;
- г) провизорные протезы изготавливают вне полости рта на восковой модели.

**9. Преимущества непрямого метода:**

- а) является более безопасным для пульпы зуба;
- б) обеспечивает более точное краевое прилегание;
- в) является наиболее точным.

**10. Полимер для изготовления провизорных протезов должен обеспечивать:**

- а) хорошее краевое прилегание;
- б) хорошую полируемость;
- в) устойчивость к истиранию;
- г) низкую экзотермическую реакцию.

**11. При выборе полимера для провизорного протеза учитывают:**

- а) экзотермическую реакцию;
- б) устойчивость к истиранию;
- в) пульпотоксичный свободный мономер;
- г) усадку.

**12. Коррекцию внутреннего рельефа коронки проводят:**

- а) после препарирования зубов;
- б) до препарирования зубов;
- в) между препарированием зубов.

**13. Место проведения методики изготовления провизорного протеза по силиконовому оттиску:**

- а) стоматологическое кресло;
- б) зуботехническая лаборатория;
- в) на дому.

**14. Если зуб сильно разрушен, оттиск снимают:**

- а) с диагностической модели;
- б) непосредственно с отпрепарированного зуба.

- 15. Провизорный протез должен фиксироваться на временный цемент:**  
а) умеренной фиксации;  
б) слабой фиксации;  
в) сильной фиксации.
- 16. Если пациент нуждается в лечении мостовидным протезом, то провизорный протез должен иметь вид:**  
а) одиночных коронок;  
б) мостовидного протеза.
- 17. Каким способом можно проводить коррекцию внутреннего рельефа:**  
а) прямым;            б) непрямым;            в) обратным?
- 18. Полимер достают из оттиска, когда он становится эластичным. Это должно произойти не позже:**  
а) 6 мин с момента замешивания;  
б) 7 мин с момента замешивания;  
в) 3 мин с момента замешивания.
- 19. Перечислите по порядку этапы изготовления провизорного протеза:**  
а) примерка и выбор коронки;  
б) проверка окклюзии;  
в) цементирование;  
г) минимальное препарирование зуба;  
д) обрезание и адаптация к десневому краю.
- 20. Десневой край провизорного протеза должен соответствовать:**  
а) контуру десны;  
б) овалу;  
в) контуру окклюзионной поверхности.

**Ответы:** 1 – а; 2 – а; 3 – а, б; 4 – а, б, в, г; 5 – а, б; 6 – а, б, в; 7 – а, б, в; 8 – а, б; 9 – а, б, в; 10 – а, б, в, г; 11 – а, б, в, г; 12 – а, б, в; 13 – а; 14 – а; 15 – а; 16 – б; 17 – а, б; 18 – а; 19 – г, а, д, б, в; 20 – а.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Determination of tangential and normal components of oral forces* / E. B. Las Casas [et al.] // J. Appl. Oral. Sci. 2007. N 15 (1). P. 70–76.
2. *Ehrenberg, D. Long-term effects of storage and thermal cycling on the marginal adaptation of provisional resin crowns: a pilot study* / D. Ehrenberg, G. I. Weiner, S. Weiner // J. Prosthet. Dent. 2006. N 95 (3). P. 230–236.
3. *Fasbinder, D. J. Clinical performance of chairside CAD/CAM restorations* / D. J. Fasbinder // J. Am. Dent. Assoc. 2006. N 137 (Suppl). P. 22S–31S.

4. *Marginal* adaptation and color stability of four provisional materials / E. J. Givens [et al.] // J. Prosthodont. 2008. N 17 (2). P. 97–101.
5. *The effect* of fiber reinforcement on the fracture toughness and flexural strength of provisional restorative resins / T. A. Hamza [et al.] // J. Prosthet. Dent. 2004. N 91 (3). P. 258–264.
6. *Fracture* strength of temporary fixed partial dentures: CAD/CAM versus directly fabricated restorations / V. Alt [et al.] // Dent. Mater. 2011. N 27 (4). P. 339–347.
7. *Considerations* in measurement of marginal fit / J. R. Holmes [et al.] // J. Prosthet. Dent. 1989. N 62 (4). P. 405–408.
8. Ivoclar-Vivadent. Telio CAD scientific documentation [Electronic resource]. Mode of access : <http://ivoclar.com>. Date of access : 02.10.2015.
9. *Jedynakiewicz, N. M.* CEREC: science, research, and clinical application / N. M. Jedynakiewicz, N. Martin // Compend. Contin. Educ. Dent. 2001. N 22 (6). P. 7–13.
10. *Lifetime-limiting* strength degradation from contact fatigue in dental ceramics / Y. G. Jung [et al.] // J. Dent. Res. 2000. N 79 (2). P. 722–731.
11. *Burns, D. R.* Committee on Research in Fixed Prosthodontics of the Academy of Fixed Prosthodontics. A review of selected dental literature on contemporary provisional fixed prosthodontic treatment: report of the Committee on Research in Fixed Prosthodontics of the Academy of Fixed Prosthodontics / D. R. Burns, D. A. Beck, S. K. Nelson // J. Prosthet. Dent. 2003. N 90 (5). P. 474–497.
12. *Mormann, W. H.* The evolution of the CEREC system / W. H. Mormann // J. Am. Dent. Assoc. 2006. N 137 (Suppl). P. 7S–13S.
13. *Nejatidanesh, F.* Marginal accuracy of interim restorations fabricated from four interim autopolymerizing resins / F. Nejatidanesh, H. R. Lotfi, O. Savabi // J. Prosthet. Dent. 2006. N 95 (5). P. 364–367.
14. *Fracture* resistance of three all-ceramic restorative systems for posterior applications / K. Pallis [et al.] // J. Prosthet. Dent. 2004. N 91 (6). P. 561–569.
15. *Comparative* study of interim materials for direct fixed dental prostheses and their fabrication with CAD/CAM technique / L. Peñate [et al.] // J. Prosthet. Dent. 2015. N 114 (2). P. 248–253.
16. *Powers, J. M.* Craig's restorative dental materials / J. M. Powers, R. L. Sakaguchi. St. Louis : Mosby Elsevier, 2012. P. 135–146.
17. *Comparison* of interim restorations fabricated by CAD/CAM with those fabricated manually / M. M. Rayyan [et al.] // J. Prosthet. Dent. 2015. N 114 (3). P. 414–419.
18. *Strassler, H. E.* Chairside resin-based provisional restorative materials for fixed prosthodontics / H. E. Strassler, R. A. Lowe // Compend. Contin. Educ. Dent. 2011. N 32 (9). P. 1012–1014.
19. *Tsitrou, E. A.* Evaluation of the marginal fit of three margin designs of resin composite crowns using CAD/CAM / E. A. Tsitrou, S. E. Northeast, R. van Noort // J. Dent. 2007. N 35 (1). P. 68–73.
20. *Comparison* of the flexural strength and marginal accuracy of traditional and CAD/CAM interim materials before and after thermal cycling / J. Yao [et al.] // J. Prosthet. Dent. 2014. N 112 (3). P. 649–657.
21. *Young, H. M.* Comparative in vitro evaluation of two provisional restorative materials / H. M. Young, C. T. Smith, D. Morton // J. Prosthet. Dent. 2001. N 85 (2). P. 129–132.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Мотивационная характеристика темы.....	3
Введение .....	4
Полимерные материалы, применяемые для изготовления провизорных протезов.....	6
Клинико-лабораторный метод изготовления провизорных протезов.....	6
Клинические методы изготовления провизорных протезов .....	7
Метод свободной формовки пластмасс.....	8
Изготовление провизорных протезов с использованием стандартных заготовок.....	10
Изготовление провизорных протезов с использованием композитных материалов химического отверждения и матричных технологий.....	14
Изготовление провизорных искусственных коронок с использованием оттисков.....	15
3D-методы изготовления провизорных протезов.....	19
Преимущества провизорных конструкций CAD/CAM и аддитивного производства.....	22
Материалы для изготовления провизорных протезов с помощью 3D-технологий .....	23
Преимущества и недостатки аддитивного метода изготовления .....	24
Материалы, применяемые для временной фиксации провизорных протезов.....	25
Самоконтроль усвоения темы .....	26
Список использованной литературы .....	28

Учебное издание

**Полонейчик** Николай Михайлович  
**Мальковец** Ольга Григорьевна  
**Савостикова** Ольга Сергеевна

# **ПРОВИЗОРНЫЕ ПРОТЕЗЫ**

Учебно-методическое пособие

Ответственная за выпуск Т. В. Крушинина  
Старший корректор А. В. Царь  
Компьютерная вёрстка Н. М. Федорцовой

Подписано в печать 26.04.23. Формат 60×84/16. Бумага писчая «IQ Ultra».  
Ризография. Гарнитура «Times».  
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,53. Тираж 40 экз. Заказ 207.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования  
«Белорусский государственный медицинский университет».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/187 от 18.02.2014.  
Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.



ISBN 978-985-21-1277-2



9 789852 112772