

ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПЛАСТИНОЧНЫХ ПРОТЕЗОВ С МЕТАЛЛИЧЕСКИМ БАЗИСОМ

Конструирование металлического базиса

Определение границ металлического базиса на зубах, твёрдом нёбе и альвеолярных гребнях проводят по определённым показаниям. Для верхней челюсти применяют:

- подковообразный (воротниковый) металлический базис;
- металлический базис в виде расширенной дуги (поперечная нёбная полоска);
- О-образный (окончатый) металлический базис;
- металлический базис в виде полной нёбной пластинки, особенно при полной потере зубов.

Съёмные протезы с металлическим базисом подковообразной формы называют воротниковыми, поскольку они в виде воротника прилегают к передним зубам, закрывая десну (рис. 1.33).

Показания к применению съёмных протезов с металлическим базисом подковообразной формы:

- выраженный нёбный торус;
- повышенный рвотный рефлекс;
- глубокий травмирующий прикус, когда базис позволяет создать опору для нижних передних зубов с целью профилактики повреждения слизистой оболочки твёрдого нёба;
- включённые дефекты переднего отдела зубного ряда (когда невозможно или нежелательно протезирование мостовидными протезами);
- включённые и концевые дефекты зубного ряда при сохранившихся только передних зубах;
- патологическая подвижность передних зубов (металлический базис применяют в качестве шины-протеза).



Рис. 1.33. Съёмные протезы с металлическим базисом подковообразной формы (варианты)

Другой распространённый вариант металлического базиса - поперечная нёбная полоска. Её чаще всего располагают в средней или задней третях твёрдого нёба (рис. 1.34).

Однако в отличие от дуги она значительно шире и имеет меньшую толщину. Ширина базиса зависит от протяжённости дефекта, степени атрофии альвеолярного гребня и состояния пародонта опорных зубов. За счёт большей площади её располагают в непосредственном контакте со слизистой оболочкой полости рта. Она показана при протезировании пациентов при концевых и включённых дефектах зубного ряда, образовавшихся после потери моляров и вторых премоляров, а также у тех лиц, профессия которых предусматривает повышенные требования к чёткости речи. Противопоказание к применению протезов такой конструкции - выраженный нёбный торус, который может травмироваться. Ограничениями к их применению могут служить повышенный рвотный рефлекс, а также неподатливая, истончённая слизистая оболочка твёрдого нёба.



Рис. 1.34. Съёмные протезы с металлическим базисом в виде поперечной нёбной полоски или пластинки

Ещё один из вариантов планирования базиса - окончательный базис, представлен двумя узкими нёбными полосками, расположенными в переднем и заднем отделах твёрдого нёба (рис. 1.35).

Этот тип литого базиса применяют при включённых дефектах большой протяжённости, при выраженном нёбном торусе или вместо подковообразного базиса, когда ему требуется придать дополнительную жёсткость. Использование окончательного базиса при концевых дефектах возможно лишь при хорошо сохранившихся альвеолярных гребнях и введении в конструкцию многозвеньевое кламмера для улучшения стабилизации протеза. Задняя граница базиса заканчивается на уровне зубов, ограничивающих дефекты дистально.

Полный металлический базис в съёмных протезах при дефектах зубного ряда верхней челюсти применяют:

- при наличии одиночно стоящих зубов;
- частых переломах пластмассового базиса;
- непереносимости пластмассы;



Рис. 1.35. Съёмный протез с окончатым металлическим базисом

- больших дефектах зубного ряда;
- макроглоссии (для увеличения свободного пространства в полости рта).

Поскольку металлический базис тяжелее пластмассового, его применение ограничено при плохих условиях фиксации, таких, как низкие клинические коронки и малое количество опорных зубов; значительная атрофия альвеолярного гребня, плоское нёбо. Для снижения массы протеза уменьшают площадь металлического базиса, делая его армирующим пластмассовый базис (рис. 1.36).

При протезировании дефектов зубного ряда нижней челюсти металлический базис применяют в виде полной или частичной (воротниковой) язычной пластинок. Протезы такой конструкции в некоторых случаях имеют преимущества перед дуговыми и значительно эффективнее пластмассовых протезов (рис. 1.37).

Протезы с металлическим базисом показаны:

- при высоте язычного ската альвеолярной части менее 7 мм;
- концевых дефектах, сочетающихся со значительной атрофией альвеолярной части, для шинирования передних зубов нижней челюсти;
- низких клинических коронках и недостатке места для дуги;
- наличии экзостозов;
- частых переломах пластмассового базиса, например при одиночных зубах.

Ширина язычной металлической пластинки зависит от положения мягких тканей дна полости рта по отношению к альвеолярной части, а также от высоты клинических коронок передних зубов. Определение нижней границы базиса затруднительно и возможно только с помощью функционального оттиска.



Рис. 1.36. Съёмный протез с комбинированным базисом



Рис. 1.37. Съёмные протезы нижней челюсти с металлическим базисом
Изготовление металлического базиса

При изготовлении базисов протезов могут быть использованы металлы и их сплавы. Существуют две технологии изготовления металлического базиса - штампование и литьё.

Первый металлический штампованный базис из сплава золота был изготовлен в 1757 г. Затем их стали штамповать из хромоникелевой стали. Однако из-за несовершенства технологии, приводящей к неточности и деформации рельефа базиса и, следовательно, к неплотному прилеганию к протезному ложу, большого распространения они не получили и были вытеснены пластмассовыми, более технологичными базисами. Однако с разработкой КХС, обладающих хорошими литейными свойствами с низким

коэффициентом усадки, и появлением точного литья на огнеупорных моделях этот вид протезирования вновь стал востребованным.

Преимущества металлических базисов из КХС перед штампованными:

- высокая точность;
- устойчивость к нагрузкам;
- лучшая гигиеничность.

Цельнолитой базис съёмного протеза можно изготовить двумя методами:

- со снятием восковой заготовки с модели (технология литья по выплавляемым моделям);
- без снятия восковой заготовки с модели (технология литья на дублированной огнеупорной модели).

Второй способ более предпочтителен, поскольку не даёт деформации восковой заготовки при снятии с модели, позволяет моделировать не прямые фиксаторы, литые искусственные зубы, замещающие малые дефекты, что делает протез более точным и с лучшей фиксацией.

Последовательность изготовления литого металлического базиса из КХС соответствует таковой при изготовлении бюгельных протезов (см. главу 2).

КХС имеют ряд существенных недостатков:

- технологические - высокая температура отливки, усадка и недостаточная текучесть;
- физические - трудности при механической обработке из-за высокой прочности сплава.

В связи с этим поиск новых базисных материалов актуален и в настоящее время. Вырос интерес к использованию в стоматологии титана и его сплавов. Благодаря возникающей на их поверхности оксидной плёнке титановые сплавы обладают биосовместимостью с тканями протезного ложа, прочны и не поддаются коррозии. При изготовлении базисов съёмных пластиночных протезов из сплавов титана используют технологию порошковой металлургии: смесь из порошка титана различной дисперсности, дистиллированной воды и связующего компонента пакуют по типу акриловой пластмассы, а затем спекают в вакууме при температуре 1000 °С в течение 1 ч. Поскольку протез из титана по сравнению с базисом из КХС более лёгкий и прочный, он становится альтернативой для массового производства базисов протезов.

При моделировании из воска каркаса, металлического базиса на огнеупорной модели необходимо иметь соответствующие ориентиры. Точному воспроизведению положения плеч кламмеров помогают ступеньки или канавки на поверхности опорных зубов. Образованию зазора между креплением пластмассовой части базиса и слизистой оболочкой протезного ложа способствуют прокладки бюгельного базисного воска, уложенные на гипсовой модели в соответствующих местах и воспроизведённые на огнеупорной модели (рис. 1.38).



Рис. 1.38. Гипсовые модели верхней и нижней челюсти, подготовленные к дублированию

Перед наложением на огнеупорную модель восковых деталей каркаса металлического базиса, изготовленных по специальным силиконовым матрицам «Формодент» или индивидуально, модель покрывают одним слоем тонкого бюгельного воска, хорошо нагретого и позволяющего плотно обжать всю поверхность модели. Этим достигают более плотное прилегание восковой композиции к поверхности модели, её большую прочность и минимальную усадку воска.

Наилучшие результаты дают стандартные восковые заготовки, имитирующие микрорельеф слизистой оболочки протезного ложа (рис. 1.39).

Седловидные части каркаса должны иметь приспособления (ретенционные пункты) для надёжной фиксации пластмассового базиса. Переход от седловидной решётчатой части к цельному базису моделируют в виде уступа, создавая тем самым резерв места для пластмассового базиса.

Необходимое технологическое мероприятие после завершения моделирования - тщательное приклеивание всего каркаса к модели для предупреждения затекания формовочной массы под каркас в период приготовления литейной формы.



Рис. 1.39. Восковое моделирование каркасов металлических базисов на дублированных моделях верхней и нижней челюсти

После установки литниковой системы, выплавления и выжигания воска проводят прокаливанию формы и заливку металла. Остывшую отливку удаляют из опоки, очищают металлическими щётками или в пескоструйном аппарате, срезают литники.

Обработку каркаса литого базиса перед припасовкой на рабочей модели проводят карборундовыми кругами и головками для КХС, эластичными полировальными кругами. При правильном моделировании и точной отливке каркас на гипсовой модели устанавливают практически беспрепятственно.

Окончательную обработку каркаса литого базиса перед его проверкой в клинике обязательно проводят с использованием электрополирования для получения гладкой зеркальной поверхности, что важно для хорошей гигиены протеза, а также для возможности полирования труднодоступных поверхностей литого каркаса (рис. 1.40).

Проверку качества изготовления металлического базиса проводят в полости рта. Прежде всего осматривают базис на гипсовой модели, фиксированной в артикуляторе. Обращают внимание на соответствие границ базиса ранее разработанному рисунку поверхности, обозначенному на модели, на точность прилегания базиса, его опорных элементов и кламмеров к поверхности гипсовой модели, отсутствие балансирования на опорных зубах. Свободное введение, точное положение базиса по отношению к тканям

протезного ложа и отсутствие препятствий для смыкания естественных зубов свидетельствуют о правильных взаимоотношениях опорных элементов и частей металлического базиса, прилегающих к естественным зубам, с антагонистами при центральной и боковых окклюзиях. При выполнении всех требований металлический базис вновь передают в лабораторию для окончательного изготовления протеза.

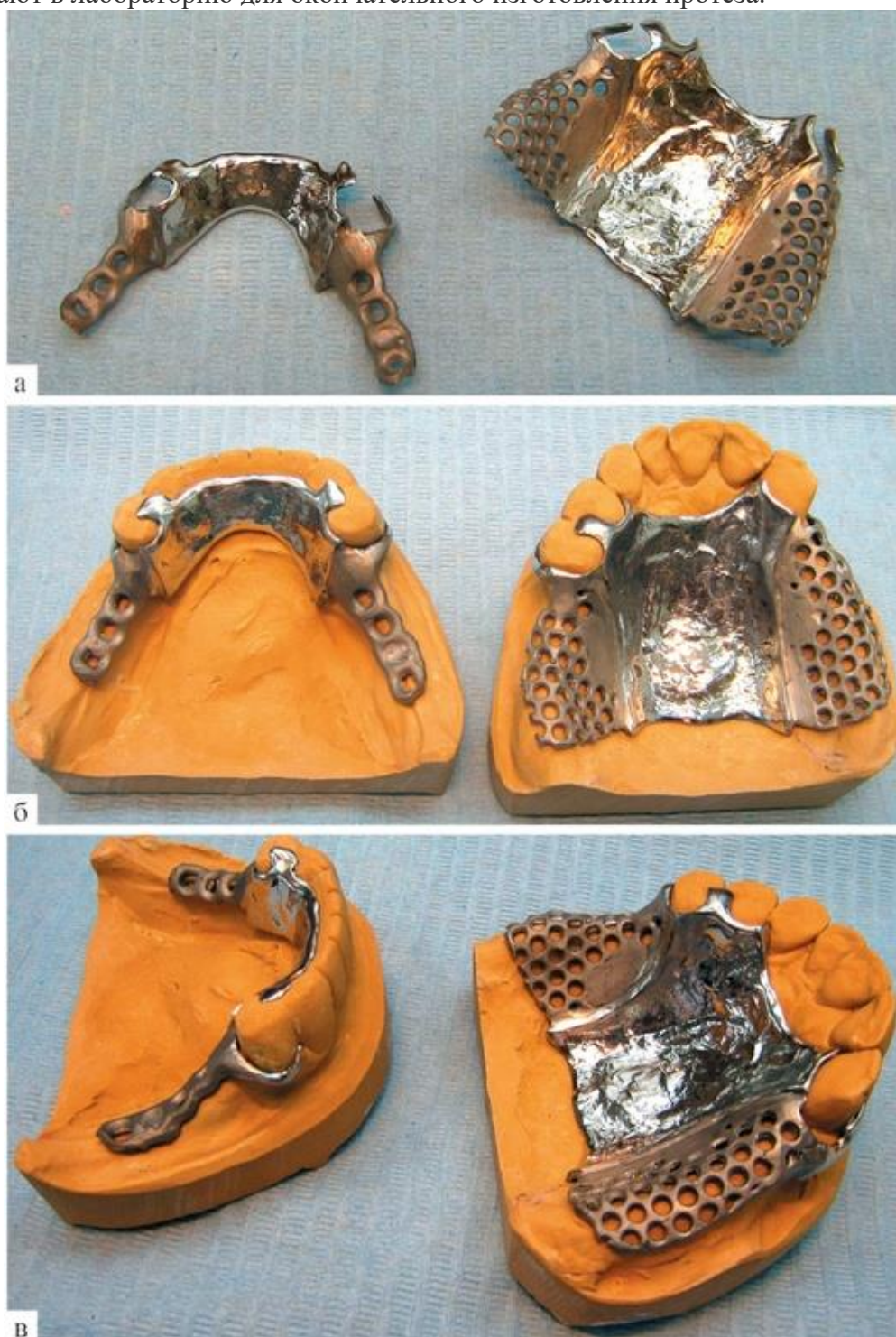


Рис. 1.40. Металлические каркасы после отливки, припасовывания и полирования
(а-в)



Рис. 1.41. Окончательный вид съёмных протезов с металлическим базисом

Изготовление пластмассовых частей базиса с зубами завершают на рабочей гипсовой модели с последующим тщательным шлифованием и полированием пластмассовых деталей по ранее описанной технологии (рис. 1.41).

Готовый протез накладывают в полости рта и дают рекомендации больному по правилам хранения, пользования и ухода за ним.

Несомненным достоинством пластиночных протезов с металлическим базисом является то, что одновременно с кламмерами и базисом можно моделировать искусственные зубы, замещающие небольшие дефекты, что решает проблему дефицита места для гнутых кламмеров и значительно улучшает фиксацию протеза, а следовательно, и его функцию.

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ И ОСНОВЫ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДУГОВЫХ (БЮГЕЛЬНЫХ) ЗУБНЫХ ПРОТЕЗОВ

В последнее время в силу ряда обстоятельств (экономические, последствия увлечения протезированием металлокерамикой и др.) ежегодно на 8,3% увеличивается число пациентов со съёмными зубными протезами, показанными при дефектах зубного ряда. Частичную потерю зубов, по данным ВОЗ, наряду с кариесом и болезнями пародонта относят к наиболее распространённым заболеваниям зубочелюстной системы, которой страдают до 75% населения в различных регионах земного шара.

Работы в области изготовления цельнолитых протезов начались около 80 лет назад. Производство бюгельных протезов стало возможным благодаря разработке золотых сплавов с литейными и пружинящими свойствами, технологии литья с компенсацией усадки металла расширяющимися паковочными массами, а также разработке кобальт-хром-молибденовых сплавов в начале 1930-х годов.

В специальной литературе синонимами термина «дуговые» являются бюгельные, опирающиеся, реже - скелетные протезы.

Важный этап в изготовлении бюгельных протезов - параллелометрия. Применение первых устройств для параллелометрии относят к концу XIX - началу XX вв. Данные приборы использовали для изготовления различных конструкций протезов, в которых стенки опорных элементов должны быть параллельны. Первая работа, посвященная «измерению», проектированию и изготовлению цельнолитых протезов, была опубликована в начале 1950-х годов американской фирмой JELENKO & Co, которая в 1956 г. выпустила книгу по планированию конструкций протезов. Благодаря переводу книги сотрудниками

фирмы DEGUSSA этот опыт стал известен во многих странах Европы и мира. В 1957 г. сотрудники фирмы NEY, обобщив свой опыт и опыт предшественников, предложили свою систему кламмеров. В 1974 г. в Германии Герман Биттнер ввел измерительную систему литых кламмеров под названием «BIOS».

2.1. БИОФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОТЕЗИРОВАНИЯ ДУГОВЫМИ ПРОТЕЗАМИ ПРИ ЧАСТИЧНОМ ОТСУТСТВИИ ЗУБОВ. ПОКАЗАНИЯ, ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ

Исидоре Эммануэль Люсьен Кененс в своей книге «Конструкция бюгельного протеза» (русское издание - Москва, 1999) выделяет 6 категорий пациентов, которые пользовались дуговыми протезами.

— Категория 1 (очень хорошо) - эффективность 80% для зубного протеза почти отличная, пользуются ими 4% пациентов.

— Категория 2 (хорошо) - эффективность 70%, пациент доволен, пользуются ими 15% пациентов.

— Категория 3 (удовлетворительно) - эффективность 50%, процент удовлетворенных пациентов составляет 46%.

— Категория 4 (неудовлетворительно) - эффективность 40%, 19% пациентов предъявляют жалобы.

— Категория 5 (плохо) - эффективность 25%, 11% пациентов пользуются протезами только из эстетических соображений.

— Категория 6 (неудавшийся протез) - эффективность менее 10%, пациенты отмечают, что их протезы несколько раз обновляли, но всегда безуспешно. Протез «мешает» при приёме пищи, и пациент пользуется им только от случая к случаю (5% пациентов).

2.1.1. НАИБОЛЕЕ СУЩЕСТВЕННЫЕ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ И ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ДУГОВЫХ ПРОТЕЗОВ

Наиболее существенные положительные свойства дуговых протезов следующие.

— Распределение части функциональной нагрузки на опорные зубы, благодаря чему значительно снижается давление на слизистую оболочку беззубой зоны альвеолярного гребня.

— Функциональная эффективность дуговых протезов значительно превышает эффективность пластиночных протезов.

— Посредством кламмеров можно регулировать распределение вертикального компонента жевательного давления между опорными зубами и слизистой оболочкой альвеолярного гребня. Устраняется функциональная перегрузка слизистой оболочки и костной ткани под базисом протеза, что имеет большое значение для сохранения высоты альвеолярного гребня.

— Дуговые протезы обладают шинирующим действием на оставшиеся зубы и способствуют повышению функциональной выносливости периодонта опорных зубов.

— Дуговые протезы устраняют функциональную перегрузку отдельных зубов и предупреждают развитие травматической окклюзии.

— Дуговые протезы не вызывают травмы десневого края, что имеет существенное значение при лечении заболеваний пародонта.

— Дуговые протезы не нарушают вкусовые, температурные и тактильные ощущения, артикуляцию языка и дикцию.

— Дуговые протезы более эстетичны и гигиеничны по сравнению с пластиночными протезами.

Недостатки дуговых протезов

— Передавая повышенное жевательное давление на оставшиеся зубы, дуговые протезы могут вызвать их расшатывание и потерю.

- При изготовлении протеза со сниженной площадью базиса возможна перегрузка тканей протезного ложа.
- При концевых дефектах зубного ряда возникает концентрация давления в области дистального края базиса протеза, чрезмерно нагружающего альвеолярный гребень (так называемая проблема концевого седла).
- При наложении и выведении протеза из полости рта возникают травмирующие напряжения в периодонте опорных зубов.
- Возможно напряжение в периодонте опорных зубов при действии на них чрезмерно активированных кламмеров или замковых соединений.
- Технология изготовления дуговых протезов более сложна, чем пластиночных протезов, требуются сложное дорогостоящее оборудование и высококвалифицированные специалисты, что приводит к высокой стоимости таких зубных протезов.
- Относительно частое перебазирование.
- Сложность и ограниченность ремонта дуговых протезов.

2.1.2. ПОКАЗАНИЯ К ПРОТЕЗИРОВАНИЮ ДУГОВЫМИ ПРОТЕЗАМИ

- Частичная потеря зубов: одно- и двусторонние концевые и включённые дефекты (I, II, III по Гаврилову; I, II, III, IV по Кеннеди).
- Нарушения функций жевания, эстетики, речи.
- Наличие устойчивых оставшихся зубов, способных нести дополнительную нагрузку в рамках их резервных сил; оставшиеся зубы должны иметь высокую клиническую коронку высотой не менее 6 мм с выраженным экватором. При отсутствии экватора опорные зубы должны быть восстановлены качественно изготовленной искусственной коронкой. Зубы должны быть интактными или покрыты коронками при наличии обширных пломб.
- Заболевания височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) и парафункции мышц.
- Заболевания пародонта (в качестве шинирующей конструкции протеза).
- Атрофия альвеолярных гребней (значительная, резкая вплоть до полной).
- Атрофия верхнечелюстных бугров или слизистых бугорков нижней челюсти (их подвижность).
- Прикрепление щёчно-альвеолярных тяжей и уздечек на скате или у вершины альвеолярного гребня.
- Двусторонние концевые дефекты (желательно, чтобы осталось не менее 6 передних зубов на челюсти). При потере хотя бы одного клыка трудно использовать опорно-удерживающие кламмеры (на резцах слабо выражена ретенционная зона), в таких случаях возможно применение замковых креплений (аттачментов).
- Слабый опорный аппарат (подвижность зубов II-III степени по Энтину).
- Межалвеолярное расстояние менее 8 мм.
- Плоское нёбо при выраженных верхнечелюстных буграх.
- Выраженный торус.
- Глубокий снижающийся прикус.
- Сахарный диабет, а также ряд заболеваний, связанных со снижением стойкости капилляров слизистой оболочки протезного ложа.

2.1.3. ПРОБЛЕМА КОНЦЕВОГО СЕДЛА

При протезировании концевых дефектов зубного ряда возникает «проблема концевого седла» в связи с тем, что жевательная нагрузка, действующая на протез, создает неравномерное давление на слизистую оболочку и костную ткань, расположенные под базисом протеза.

В 1950 г. Эльбрехт (Elbrecht) выделил 4 типа альвеолярных гребней (рис. 2.1).

— I тип. Образуется в результате равномерной атрофии костной ткани, при этом вершина альвеолярного гребня ровная по горизонтали. Жевательное давление распределяется так, что не вызывает сагиттального смещения протеза.

— II тип. Характеризуется убылью костной ткани в дистальном отделе. Протез скользит вниз дистально, увлекая за собой кламмер и опорные зубы (необходимо объединять зубы для противостояния силам дистального сдвига).

— III тип. Высота альвеолярного гребня дистально сохранена, а медиально снижена. Имеется медиально-сагиттальный сдвиг, для компенсации которого требуется введение непрерывного многозвеньевых кламмера на переднюю группу зубов.

— IV тип. Альвеолярный гребень имеет седловидную форму. Сагиттального сдвига не происходит. При жевании нижняя челюсть возвращается из боковой в центральную окклюзию, при этом искусственные зубы, вступая в контакт с зубами-антагонистами, передают давление в основном на щёчную и язычную (нёбную) поверхности альвеолярного гребня челюсти. Особенно сложна в протезировании полная атрофия альвеолярного гребня челюсти, при которой возможно свободное перемещение протеза, что способствует смещению опорного зуба, нейтрализовать которое можно применением непрерывных многозвеньевых кламмеров.

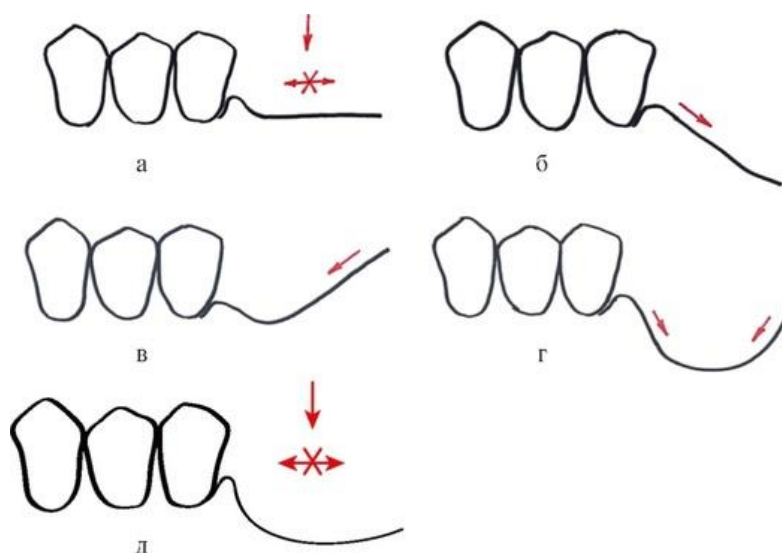


Рис. 2.1. Типы альвеолярных отростков по Эльбрехту: а - I тип; б - II тип; в - III тип; г - IV тип; д - V тип

— V тип (не описан Эльбрехтом). Образуется в результате полной равномерной атрофии костной ткани. Вершина альвеолярного гребня так же, как и при I типе, ровная по горизонтали. Такая ситуация может возникнуть при раннем удалении зубов боковой группы. Жевательное давление не вызывает сагиттального смещения протеза, однако возможно прогрессирование атрофических процессов костной ткани в дистальных участках челюсти.

Известно, что имеется разница между податливостью слизистой оболочки и податливостью тканей пародонта зубов. Податливость слизистой оболочки в 30-50 раз больше, чем подвижность зубов. Сложность проблемы и заключается в том, чтобы создать равномерную нагрузку и обезопасить зуб от возникающей впоследствии повышенной подвижности опорных зубов.

Румпель (1936) представляет седло бюгельного протеза в виде балки с одним жёстким концом (рис. 2.2).

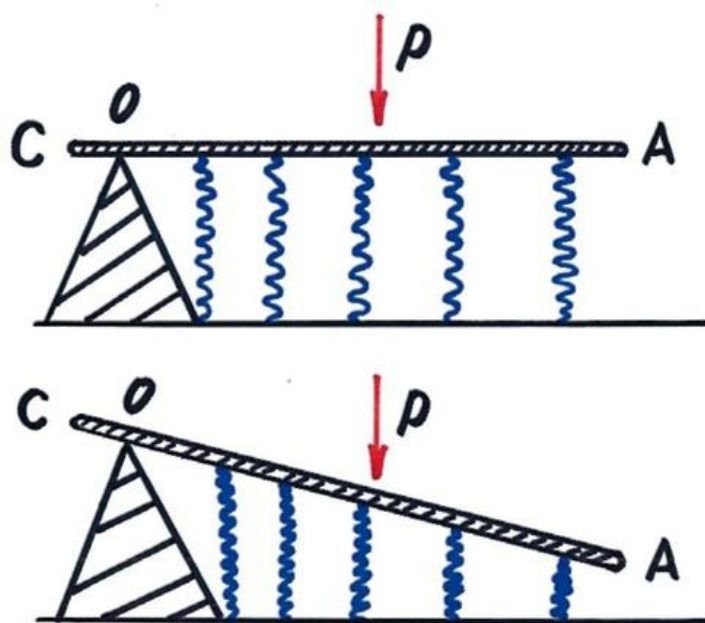


Рис. 2.2. Схема седла альвеолярного гребня по Румпелю (1936): О - окклюзионная накладка; Р - жевательное давление; СА - балка, базис протеза

Сразу после изготовления дугового протеза давление на подлежащие ткани первоначально одинаковое. Поскольку окклюзионная накладка в опорно-удерживающих кламмерах жёсткая, при функционировании дугового протеза наибольшую нагрузку испытывает альвеолярный гребень в дистальном отделе, наименьшую - рядом с естественным зубом. Из-за разницы податливости зуба и мягких тканей альвеолярного гребня с течением времени происходят атрофические процессы, больше в дистальных участках протезного ложа по отношению к опорному зубу. Человек рефлекторно переносит пищевой комок ближе к естественным зубам. Кроме того, поскольку опорно-удерживающие кламмеры (аттачмены) передают большую часть жевательной нагрузки на те зубы, где они располагаются, со временем развивается неравномерная атрофия, характерная для «проблемы концевого седла». Разница между подвижностью зуба и податливостью слизистой оболочки выравнивается погружением или перегрузкой опорного зуба, что является своеобразной приспособительной реакцией, направленной на смягчение неблагоприятных биомеханических условий, возникающих при подобных клинических картинах.

Именно поэтому удерживающие кламмеры при наличии концевых дефектов зубного ряда более оптимальны, так как они удерживают съёмную конструкцию, но при этом всё жевательное давление более равномерно передаётся на подлежащие ткани (рис. 2.3).

Таким образом, при конструировании бюгельного протеза следует максимально снизить отрицательное воздействие «концевого седла», для чего необходимо:

- уменьшить вертикальную нагрузку на альвеолярный гребень;

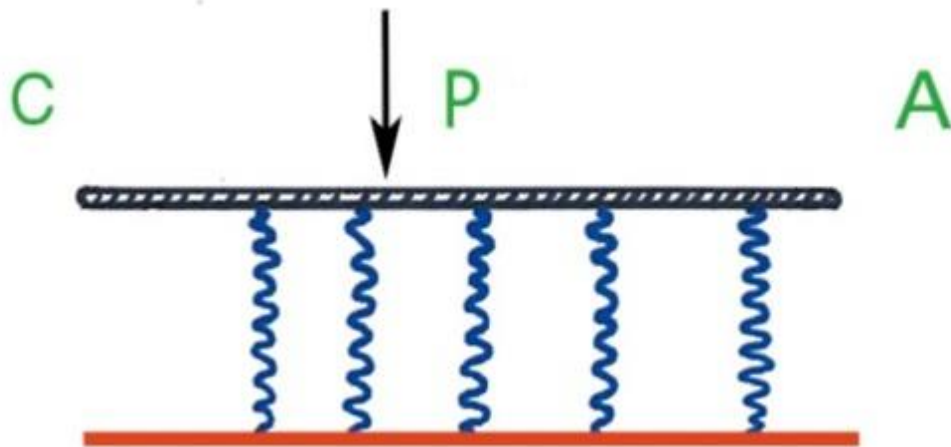


Рис. 2.3. Схема седла альвеолярного гребня по Румпелю (1936): Р - жевательное давление; СА - балка, базис протеза

- распределить жевательную нагрузку по всей длине альвеолярного гребня;
- рационально распределить жевательную нагрузку между альвеолярным гребнем и опорными зубами.

Уменьшение вертикальной нагрузки в съёмных протезах достигают:

- уменьшением площади жевательной поверхности искусственных зубов (вместо премоляров ставят клык, вместо моляров - премоляры, подбирают более узкие зубы, устанавливают меньшее их количество, рельеф жевательной поверхности искусственных зубов сглаживают и др.);
- симметричностью постановки зубов по отношению к альвеолярному гребню и зубам-антагонистам;
- использованием дробителей нагрузки, например многозвеньевых кламмеров;
- увеличением площади базисов дугового протеза, так как по закону физики известно, что чем больше площадь опоры, тем меньше давление на единицу этой площади.

Следует отметить, что при уменьшении площади жевательной поверхности зубов увеличиваются количество жевательных движений и время пережёвывания пищи.

При планировании конструкции дуговых протезов необходимо учитывать:

- результаты клинических исследований;
- результаты рентгенологических исследований полости рта;
- биомеханику концевого седла;
- способы кламмерной фиксации;
- особенности постановки искусственных зубов;
- величину зубов, площадь базисов протеза.

Для профилактики осложнений, которые могут возникать при наличии дуговых протезов у лиц с концевыми дефектами зубных рядов, необходимо не реже чем 1 раз в 6 мес проводить клиническое или лабораторное перебазирование базисов таких конструкций.

2.1.4. ОСНОВЫ ПАРАЛЛЕЛОМЕТРИИ

Важный этап при планировании конструкции дуговых протезов - параллелометрия.

Применение первых устройств для параллелометрии относят к концу XIX - началу XX в. Данные приборы использовали для изготовления различных конструкций, в которых стенки опорных элементов зубных протезов должны быть параллельны.

Виды параллелометров

Современные параллелометры разделяют на три группы.

- Стандартные параллелометры, предназначенные для выполнения общих (клинических и лабораторных) задач.

— Специализированные параллелометры, предназначенные для выполнения строго определённых операций:

◇ специальные внутриротовые устройства и микропараллелометры, обеспечивающие параллельность при препарировании зубов и установке имплантатов;

◇ технические приспособления и устройства, предназначенные для специализированных зуботехнических операций, связанных с параллельностью, высокоточной коррекцией и установкой цельнолитых конструкций протезов.

— Универсальные параллелометры, имеющие многофункциональное назначение за счёт дополнительных устройств и специальных блоков (параллелометры, имеющие фрезерный блок, специальную подсветку, координатное или угломерное устройство и др.) (рис. 2.4-2.7).

Задачи параллелометрии

С помощью параллелометрии решают клинические и лабораторные задачи.

Клинические задачи параллелометрии

- Определение пути введения протеза.
- Фиксация избранного пути введения протеза одним из методов его повторного воспроизведения.
- Определение линии клинического экватора.
- Определение точки расположения удерживающего окончания плеча кламмера.
- Выбор конструкции протеза и нанесение её чертежа на гипсовую модель.

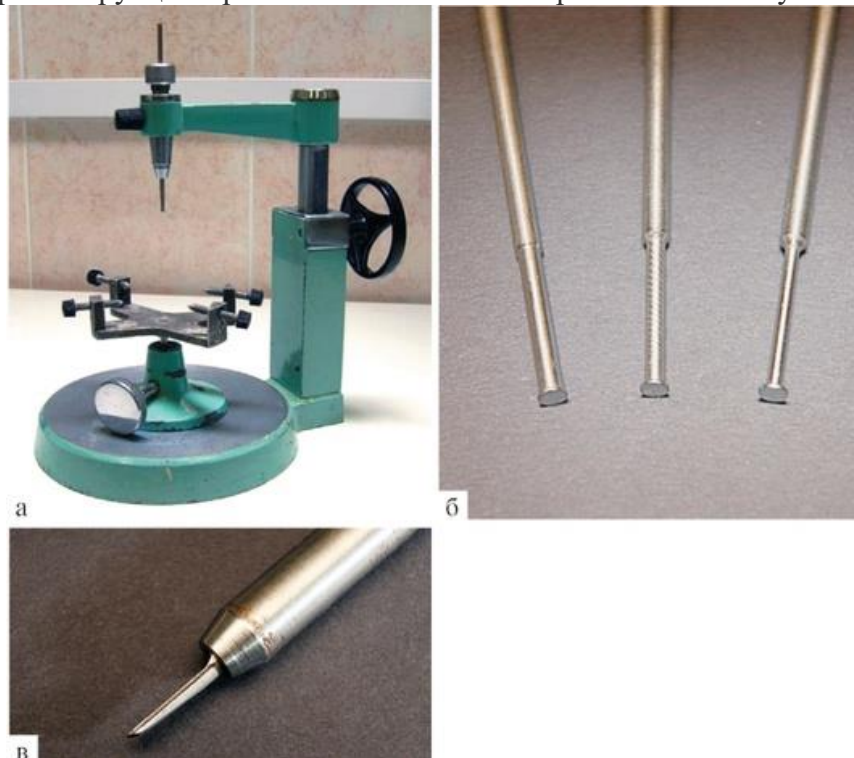


Рис. 2.4. Параллелометр Ц-5037: а - общий вид параллелометра; б - анализирующий и калибровочные стержни (0,25, 0,5 и 0,75 мм); в - нож для подготовки модели к дублированию



Рис. 2.5. Координатный параллелометр (разработан Л.М. Гладких, В.С. Погодиным, В.П. Чувашевым; а.с. СССР № 324031)



Рис. 2.6. Фрезерно-параллелометрическое устройство отечественного производства (ФПУ 1.0)



Рис. 2.7. Фрезерно-параллелометрическое устройство зарубежного производства

Путь введения протеза - заранее рассчитанная траектория, обеспечивающая беспрепятственное наложение лечебной протезной конструкции на протезное ложе.

Путь выведения протеза - направление, обратное траектории введения, обеспечивающее беспрепятственное снятие лечебной конструкции с протезного ложа.

Лабораторные задачи параллелометрии

- Изучение рабочей гипсовой модели и чертежа запланированной конструкции.
- Подготовка подставки основания, фиксирующего путь введения протеза или, иными словами, наклон гипсовой модели по отношению к вертикальной оси параллелометра.
- Подготовка основной гипсовой модели к дублированию (блокирование поднутрений, нанесение изолирующих прокладок и др.).
- Установка полученной после дублирования огнеупорной модели в параллелометр, разметка и перенос чертежа конструкции.
- Моделирование цельнолитого каркаса.

Изучение рабочей модели и чертежа запланированной конструкции.

При решении этой задачи зубной техник анализирует запланированную в клинике лечебную конструкцию, особенности способа её фиксации и распределения нагрузки между опорными тканями, протяжённости и класса дефектов, анатомического строения и наклона опорных зубов, расположения линии клинического экватора, размера опорной и ретенционной зон, форму альвеолярных отростков и твёрдого нёба. Для расположения опорных элементов изучают окклюзионные взаимоотношения между зубами.

Методы параллелометрии

- Метод произвольной ориентации модели в параллелометре.
- Метод определения среднего угла наклона длинных осей опорных зубов:
 - ◊ метод определения пути введения по биссектрисе угла наклона осей опорных зубов (метод по Березовскому);
 - ◊ метод определения пути введения по Новаку;
 - ◊ метод определения пути введения по системе координат (с использованием координатного параллелометра).
- Логический метод (метод выбора).

Метод произвольной ориентации модели в параллелометре

Гипсовую модель с помощью винтов фиксируют к столику параллелометра. Наклон столику параллелометра придают таким образом, чтобы окклюзионная поверхность опорных зубов была расположена перпендикулярно к анализирующему стержню. После фиксации положения модели на столике параллелометра заменяют анализирующий стержень на грифель и боковой его поверхностью очерчивают клинический экватор. Данный метод применяют при конструировании простых бюгельных протезов с кламмерной системой фиксации, при наличии 2-3 относительно параллельных между собой опорных зубов. При использовании данного метода клинический экватор в большинстве случаев занимает невыгодное положение, что существенно затрудняет выбор и расположение кламмеров с учётом эстетических требований, а в некоторых случаях нарушается фиксация всей съёмной конструкции. Этот метод используют при установке гипсовой модели во фрезерно-параллелометрических станках для фрезерования при изготовлении комбинированных конструкций, имеющих съёмную и несъёмную части, соединённых между собой замковыми креплениями. В этих случаях опорные зубы отпрепарированы и имеют параллельность.

Метод определения среднего угла наклона длинных осей опорных зубов

Метод определения пути введения протеза по биссектрисе угла наклона осей опорных зубов (по В.И. Кулаженко, С.С. Березовскому)

Авторы предположили, что если продлить продольные оси зубов до бесконечности, они всё равно пересекутся. Все зубы из-за анатомо-топографических условий строения зубочелюстной системы имеют наклон. Первоначально метод применяли при изготовлении мостовидных протезов. Используя данную методику, можно было выбрать направление введения протеза, соответствующего среднему углу наклона опорных зубов, и проводить их щадящее препарирование.

Для определения пути введения протеза гипсовую модель устанавливают на столик параллелометра и фиксируют винтами. В цанговом зажиме вертикально укрепляют анализирующий стержень. Подводят его к исследуемому опорному зубу, наклоняют столик параллелометра так, чтобы анализирующий стержень был установлен параллельно продольной оси коронки зуба (рис. 2.8).

Затем на боковой (в сагиттальной плоскости) и на задней (в трансверсальной плоскости) поверхностях цоколя модели карандашом проводят линии, которые являются продолжением оси коронки исследуемого зуба. Также поступают и со вторым опорным зубом, при этом линии переносят на цоколь с боковой и задней поверхностей гипсовой модели так, чтобы между ними образовался угол. Каждый из образовавшихся углов между парой опорных зубов разделяется биссектрисой¹ (пополам).

¹ Биссектриса - линия, опущенная из вершины угла треугольника, делит этот угол пополам



Рис. 2.8. Перенос оси опорного зуба в сагиттальной плоскости

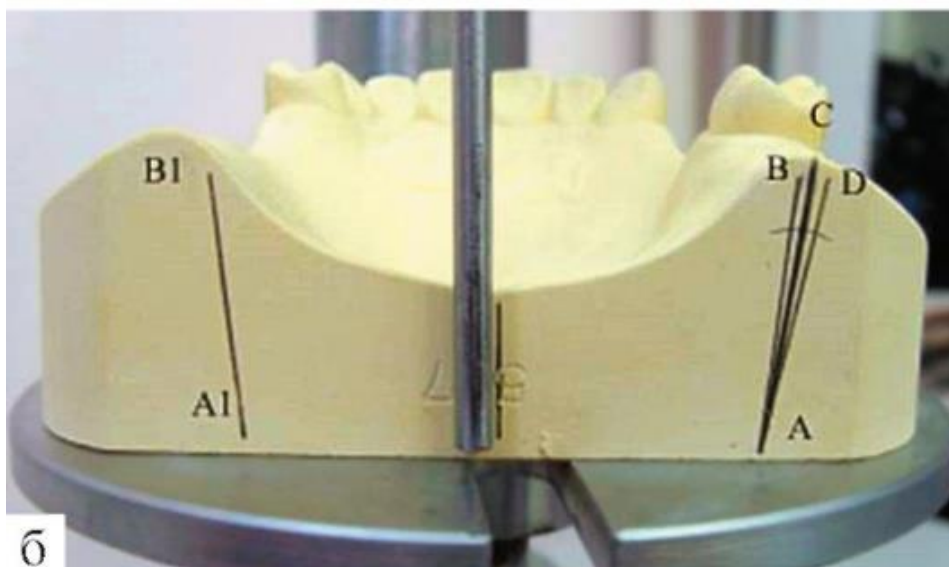
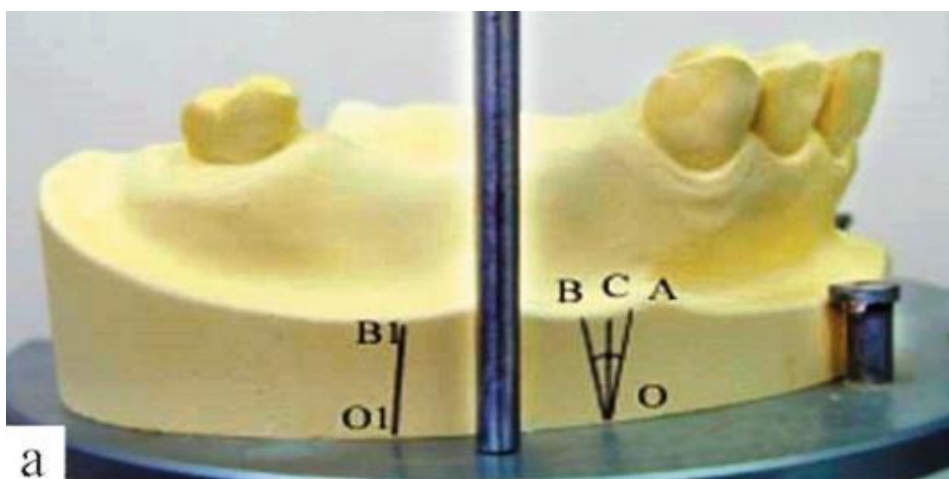


Рис. 2.9. Метод определения биссектрисы: а - в сагиттальной плоскости; б - в трансверзальной плоскости

Эту линию наносят на боковую поверхность цоколя модели (рис. 2.9, а). При имеющемся третьем опорном зубе аналогично переносят линии на поверхности модели и определяют новую биссектрису угла между ранее найденной для первой пары и осью третьего опорного зуба. При наличии четырёх опорных зубов и более на их поверхностях также находят и отмечают на цоколе модели линии, соответствующие половине угла между осью последующего опорного зуба и биссектрисой, найденной при предыдущем измерении (рис. 2.9, б).

После проведения изучения взаимоположения зубов столик параллелометра с моделью устанавливают так, чтобы анализирующий стержень строго соответствовал линиям биссектрис на боковой и задней поверхностях модели, найденным при последнем измерении. Столик параллелометра с гипсовой моделью жёстко фиксируют в этом положении. Затем вместо анализирующего стержня в цанговом зажиме устанавливают грифель параллелометра и с его помощью наносят линию, обозначающую клинический экватор. При этом гипсовая модель находится в положении, найденном в процессе определения пути введения.

Учитывая, что точное определение биссектрисы затруднено, поскольку угол, образованный проекцией осей непараллельных зубов, воображаемый и находится в пространстве над моделью, В. Новак предложил пересекать проекцию этих осей (в пределах стенки модели) двумя параллельными линиями, которые чертят таким образом, чтобы в каждом случае получить часть равнобедренного треугольника. Основание треугольника (параллельно нанесённые линии) легко разделить пополам линией, идущей к его вершине (медианой²). Её направление в равнобедренном треугольнике совпадает с биссектрисой, на поиске которой основан метод определения пути введения протеза.

Метод определения пути введения протеза по Новаку

Подготавливают боковую и заднюю поверхности модели, оформляют их в виде плоскостей, максимально перпендикулярных друг к другу и к основанию модели. Для лучшей ориентации боковые поверхности диагностической модели (в сагиттальной плоскости) обозначают цифрой I, а заднюю (в трансверзальной плоскости) - цифрой II.

На окклюзионной поверхности исследуемых зубов и посередине режущего края соответственно продольной оси исследуемых опорных зубов устанавливают штифты длиной 2 см. Положение штифта должно соответствовать продольной оси зуба с вестибулярной и оральной сторон. Определение оси зубов производят только по их коронке, так как корень на гипсовой модели не определяется. Проекцию осей коронок зубов переносят вручную карандашом на боковую и заднюю плоскости цоколя модели (рис. 2.10, а). Полученные проекции осей зубов не параллельны между собой, и Новак предложил пересекать их двумя параллельными линиями так, чтобы образовалась равнобедренная трапеция. Параллельные линии наносят как можно дальше друг от друга, а затем каждую делят пополам; образовавшиеся точки пересечения соединяют между собой линией, образующей среднюю между двумя исследуемыми линиями (рис. 2.10, б). Далее переносят проекцию следующего исследуемого зуба на боковую и заднюю поверхности модели на некотором расстоянии от ранее полученной средней линии и также наносят очередные две параллельные линии, образующие равнобедренную трапецию; каждую линию делят пополам и находят среднюю между тремя опорными зубами (рис. 2.10, в). Если конструкция включает ещё и опорные зубы, исследование проводят в такой же последовательности. По найденным осям на боковой и задней (рис. 10, г) поверхностях модели восстанавливают среднюю пространственную линию, отображающую общий средний угол наклона продольных осей всех опорных зубов. Эта ось и будет путём введения протеза (рис. 2.10, д).

² Медиана - линия, опущенная из угла треугольника, делит противоположную сторону треугольника пополам.

Цангу, удерживающую гипсовую модель на столике параллелометра, ослабляют, наклон поверхности столика ориентируют так, чтобы направление штифта, укрепленного на модели в пространстве, совпало с направлением анализирующего стержня параллелометра. Направление стержня относительно положения модели будет соответствовать пути введения протеза. Производят фиксацию столика, анализирующий стержень заменяют на держатель с грифелем и на все опорные зубы посредством перемещения столика с диагностической моделью по плоскости основания параллелометра наносят линию клинического экватора. Этот метод имеет некоторые недостатки.

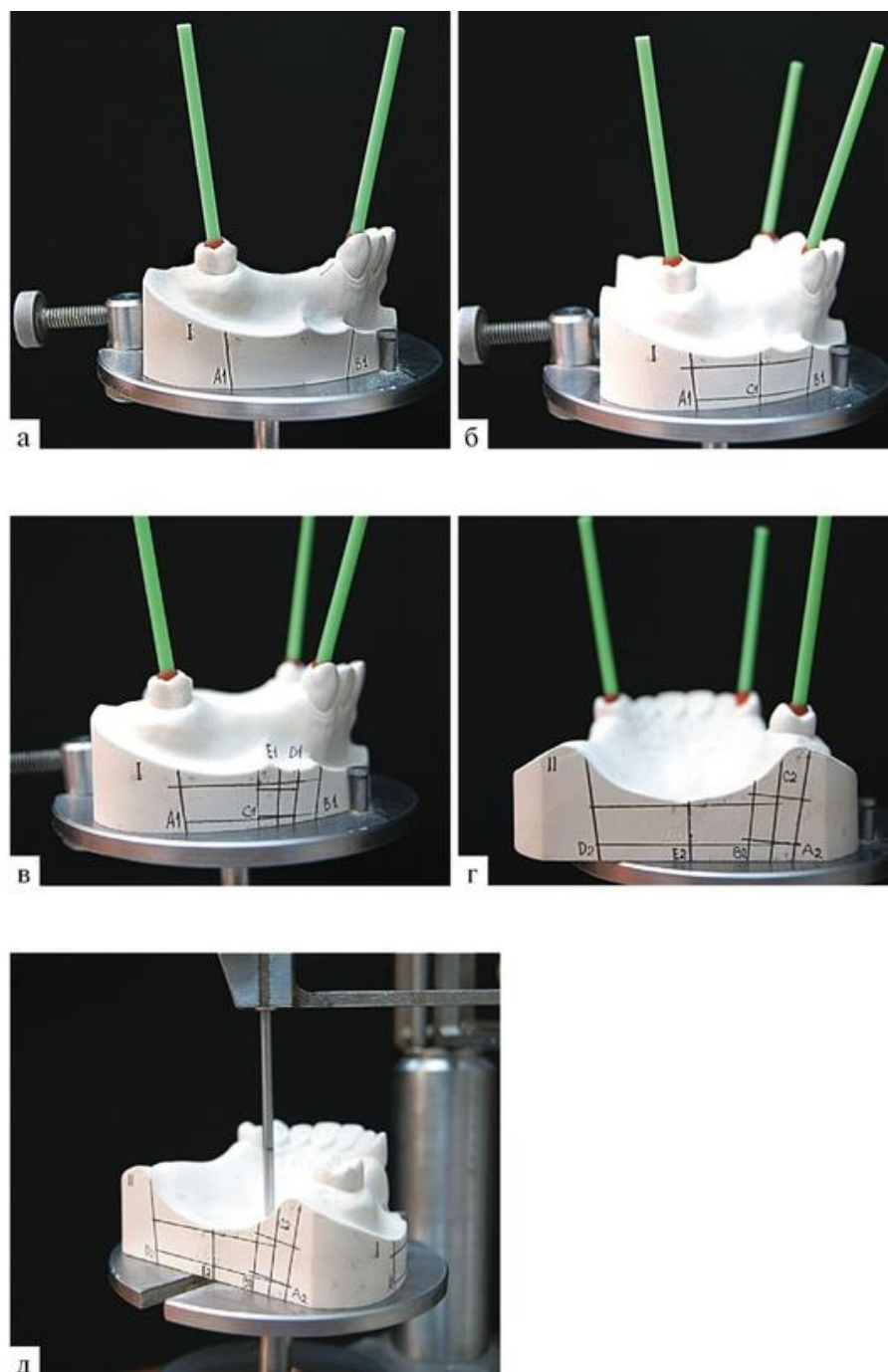


Рис. 2.10. Метод параллелометрии по Новаку: а - проекция осей в сагиттальной плоскости; б - деление параллельных линий пополам; в - получение результирующей трёх проекций; г - получение результирующей на задней стенке модели; д - ориентация модели в параллеломере

— При переносе проекции продольных осей зубов на боковую и заднюю стенки модели возможны неточности.

— Сложность укрепления штифтов воском на опорных исследуемых зубах.

— Применение метода усложняется нанесением проекции осей и параллельных линий на заднюю стенку модели нижней челюсти в связи с её конфигурацией и небольшой площадью по сравнению с задней стенкой гипсовой модели верхней челюсти.

С.Д. Шварц (1972) отмечает, что методика определения пути введения протеза по среднему углу наклона продольных осей всех опорных зубов недостаточно эффективна, так как она не учитывает функциональное состояние опорных зубов, эстетический фактор и степень ретенции кламмеров. При недостаточной площади опорной или удерживающей зон на опорных зубах следует изменить путь введения протеза за счёт его наклона с целью более удобного размещения клинического экватора.

Метод параллелометрии по системе координат

Для проведения данного метода используют координатный параллелометр. Данный прибор имеет два микрометра, работающие при движении столика вперед-назад (микрометр А) и вправо-влево (микрометр Б). На основании параллелометра для каждой плоскости движения столика имеются знаки «+» и «-» (рис. 2.11).



Рис. 2.11. Координатный параллелометр с зафиксированной диагностической гипсовой моделью на столике

Диагностическую модель фиксируют на столике параллелометра в нулевом положении стрелок индикаторов. К исследуемому зубу подводят анализирующий стержень и столик ориентируют так, чтобы ось зуба совпала с осью анализирующего стержня. Показания с датчиков А и Б вносят в таблицу (табл. 2.1) со знаками «+» или «-» в зависимости от того, к какому знаку наклонён столик параллелометра (рис. 2.12).

В той же последовательности исследуют все опорные зубы и их данные также вносят в таблицу (см. табл. 2.1). После того как все зубы исследованы, в каждом из столбцов находят среднее арифметическое значение наклона осей зубов.

Таблица 2.1. Таблица расчётов координат пути введения протеза

Исследуемый зуб	Датчик А	Датчик Б
1.4	-21	-30
2.3	+ 15	-15
2.7	+ 14	+20
Итого	+2,6	-8,3

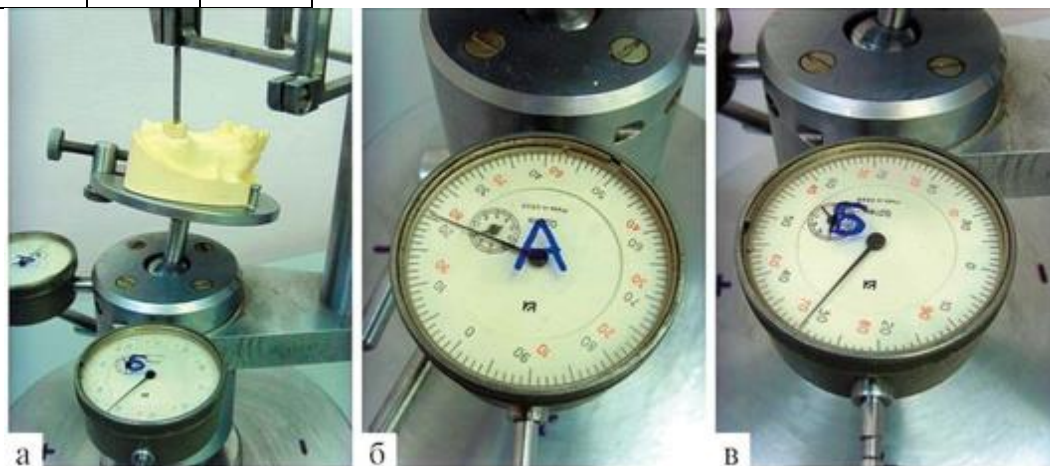


Рис. 2.12. Определение направления оси зубов: а - общий вид параллелометра; б - этап определения показания с датчика А; в - этап определения показания с датчика Б

Далее столик придают наклон, чтобы данные на микрометрах А и Б совпали со средним арифметическим для каждого датчика с учётом знака «+» или «-».

Полученное положение модели - средний угол наклона длинных осей опорных зубов. Столик фиксируют, анализирующий стержень меняют на грифель и очерчивают линию клинического экватора.

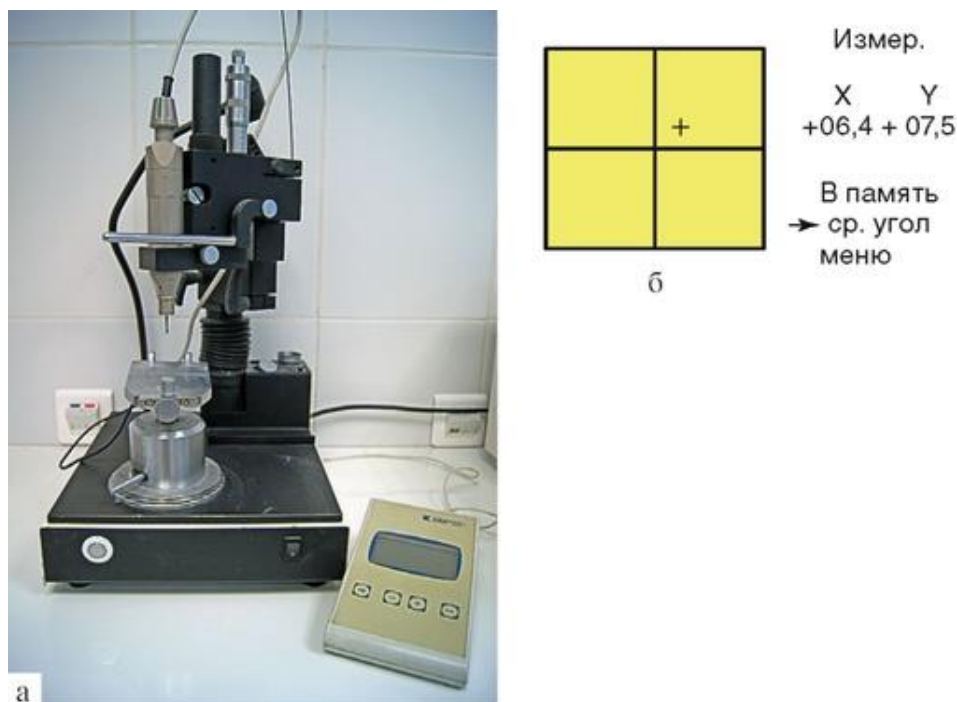


Рис. 2.13. Фрезерно-параллелометрический прибор ФПУ 2.1 (а) и его целеуказания на дисплее (б)

Для изучения гипсовой модели возможно использование приборов ФПУ 2.1 и ЦИК 1.0 (измеритель координат цифровой). ФПУ 2.1 - универсальное устройство с электронным блоком управления для измерительных, моделировочных, фрезерных и сверлильных работ в стоматологии (рис. 2.13).

Логический метод (метод выбора)

Для проведения параллелометрии гипсовую модель фиксируют на столике параллелометра в горизонтальном положении (нулевой наклон). К каждому исследуемому опорному зубу вплотную подводят анализирующий стержень параллелометра и определяют наличие поднутрений в придесневой части коронки зуба по существованию промежутка между стержнем и стенкой зуба. При отсутствии промежутка производят наклон модели до получения пространства на каждом опорном зубе.

В горизонтальном положении различают пять вариантов наклонов модели: передний, задний, правый, левый и нулевой. Перемещение модели производят в одной из плоскостей (сагиттальной или трансверзальной) (рис. 2.14). Возможны также комбинированные наклоны модели одновременно в двух плоскостях: вперёд и вправо, вперёд и влево, назад и вправо, назад и влево. Следует различать не только пять основных, но и четыре комбинированных варианта наклона. Угол наклона в каждой плоскости может быть различным.

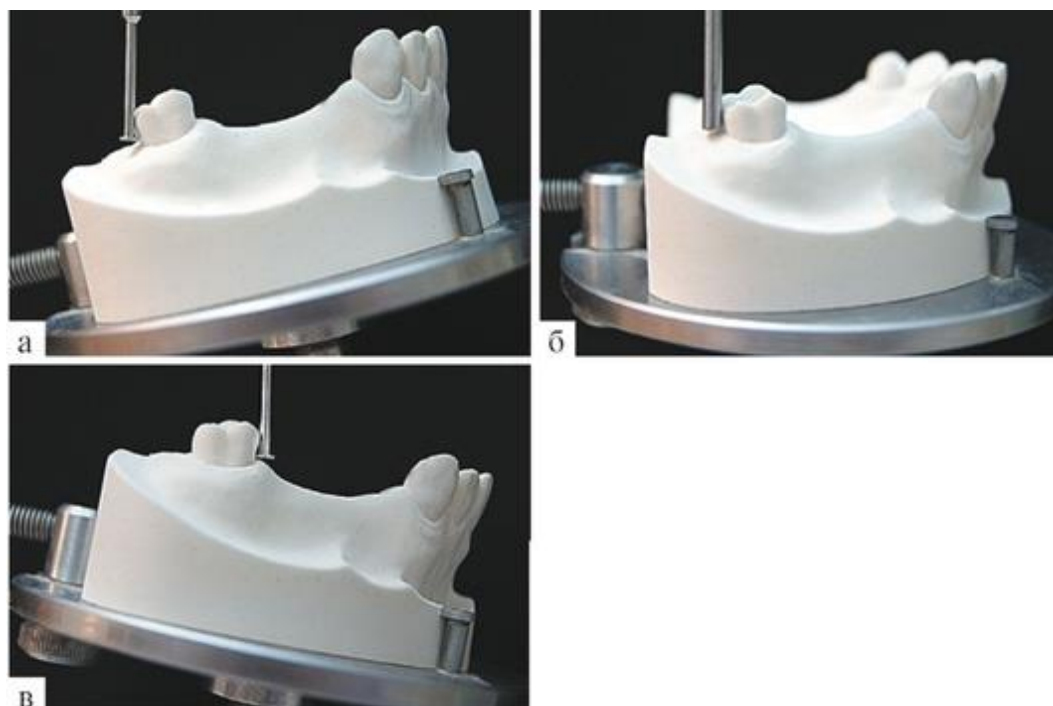


Рис. 2.14. Варианты наклона модели: а - задний наклон; б - нулевой наклон; в - передний наклон

После получения в пришеечной области опорных зубов промежутка и рационального расположения клинического экватора положение модели считают найденным.

Для проведения изучения гипсовой модели можно использовать лазерную метку (рис. 2.15). Луч лазера направляют попеременно на окклюзионную поверхность опорных зубов, при этом свет освещает всю опорную зону, в месте прерывания луча виден наибольший периметр зуба при данном наклоне. Для изменения места расположения клинического экватора производят наклон модели до получения на всех опорных зубах расстояния от десневого края до уровня прерывания луча (ретенционную зону). После получения рационального расположения клинического экватора положение модели считают найденным.

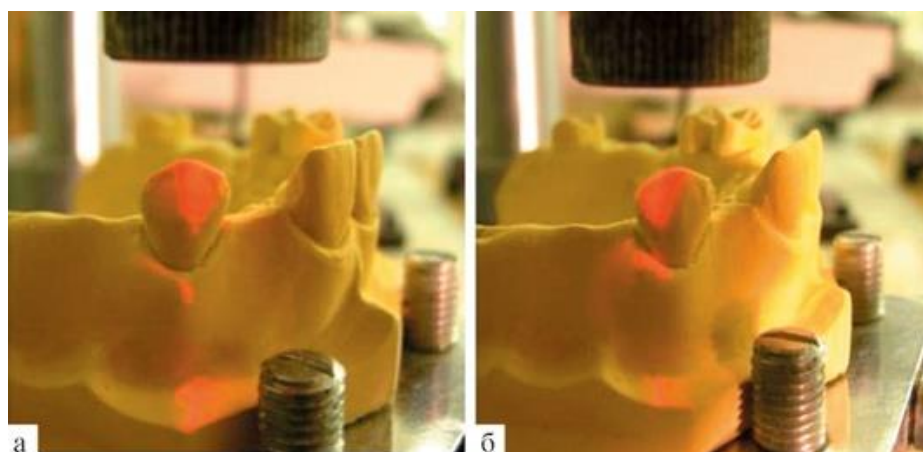


Рис. 2.15. Изучение гипсовой модели методом выбора с помощью лазерной метки (а, б)

Фиксация выбранного пути введения протеза одним из методов его повторного воспроизведения

После проведения изучения модели в параллелометре врачом должна быть возможность повторной установки зубным техником гипсовой модели в параллелометр для решения уже лабораторных задач.

В настоящее время известно несколько методов фиксации избранного пути введения протеза. Один из них - метод фиксации и воспроизведения пути введения протеза с помощью четырёх контрольных линий, нанесённых на переднюю, заднюю и боковые стенки модели. Методика их нанесения заключается в следующем. Закончив определение пути введения протеза, подводят стержень для манипуляций (отображающий направление этого пути) поочерёдно к передней, задней и боковым стенкам модели. Направление стержня на каждой из стенок отмечают карандашом и с помощью гипсового ножа создают клиновидное углубление вдоль каждой линии. При дублировании эти углубления воспроизводят на стенках огнеупорной модели. Клиновидные углубления, с помощью которых был зафиксирован путь введения протеза, используют при необходимости и для его воспроизведения. С этой целью модель устанавливают на столик параллелометра. Стержень для манипуляций поочерёдно совмещают с каждым из четырёх клиновидных углублений за счёт наклонов столика. Добившись параллельности стержня с каждым из клиновидных углублений при неизменном положении модели, воспроизведение пути введения считают законченным, после чего приступают к решению запланированных задач: блокированию поднутрений, переносу линии клинического экватора и др. Недостаток метода - невозможность его применения при выраженном боковом или переднем наклоне модели. При этом точно нанести клиновидные углубления на все стенки и установить наклон модели в параллелометре невозможно.

A.D. Rebossio (1963) после определения пути введения протеза для повторного воспроизведения предложил фрезеровать на нёбной поверхности модели (для верхней челюсти) или на дне цоколя модели (для нижней челюсти) отверстие, в которое устанавливают цилиндрическую пластиковую втулку. В неё при необходимости воспроизведения положения модели вводят стержень параллелометра. Перед дублированием рабочей модели в эту втулку устанавливают металлический штифт. При совмещении этого штифта со стержнем параллелометра огнеупорную модель устанавливают соответственно избранному ранее пути введения.

Определение линии клинического экватора

После определения пути введения протеза, не меняя найденного положения модели на столике параллелометра, вместо анализирующего стержня в цанговый зажим параллелометра для манипуляций устанавливают грифель. Грифель подводят к каждому опорному зубу, кончик располагают на уровне шейки опорного зуба. Боковая поверхность грифеля касается наиболее выпуклых точек на вестибулярной поверхности коронки модели зуба, а затем, переходя на контактную и оральную поверхности, очерчивает единую линию клинического экватора. Нанесение линии клинического экватора осуществляют боковой поверхностью грифеля (не окончанием), при этом высоту грифеля во время черчения меняют так, чтобы его окончание проходило между десневым валиком и шейкой зуба (рис. 2.16).

После этого приступают к оценке общей линии клинического экватора. Она разделяет опорные зубы на окклюзионную (опорную) и придесневую (ретенционную) зоны. Эти зоны - объекты анализа для выбора определённого типа кламмера и возможности расположения плеча в указанных зонах зуба.

Определение точки расположения удерживающего окончания плеча кламмера

Вместо грифеля в параллелометр устанавливают калибровочный стержень для определения ретенционной точки и подводят его вплотную к линии клинического экватора на одном из опорных зубов. Затем поднимают стержень до контакта его калибровочного диска с поверхностью зуба.

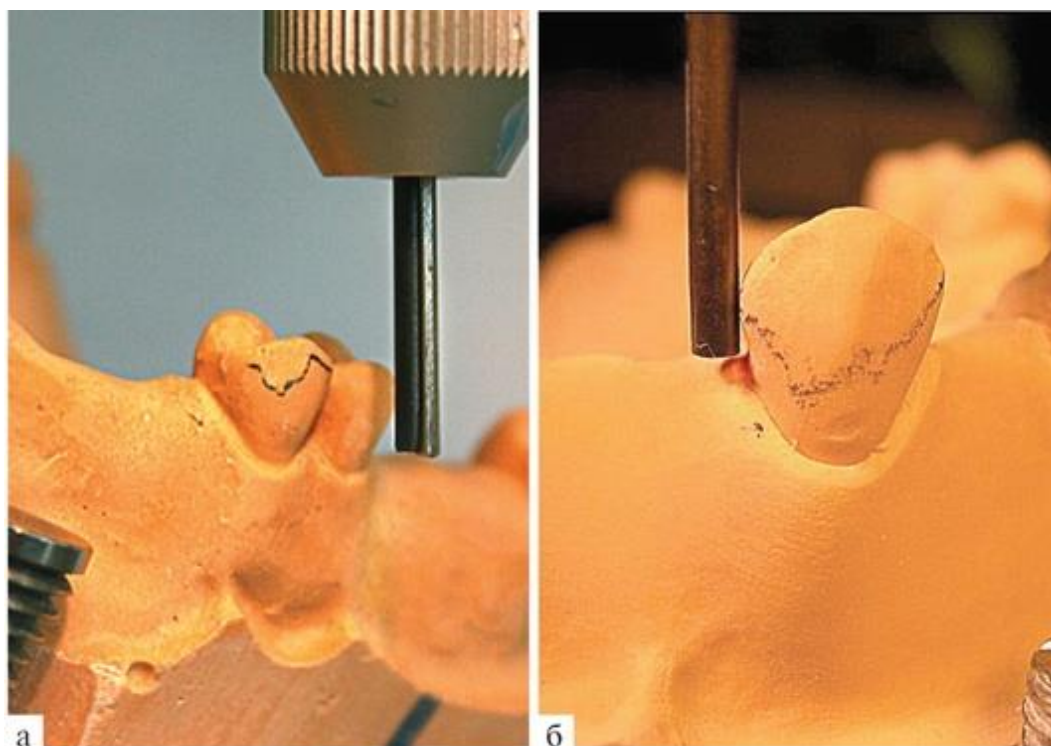


Рис. 2.16. Нанесение боковой поверхностью грифеля линии клинического экватора на опорных зубах (а, б)

Необходимо следить, чтобы в момент контакта калибровочный диск и стержень плотно прилегали к ретенционной точке и к нанесённой на зубе линии клинического экватора (рис. 2.17). Определив точку расположения окончания удерживающего плеча кламмера, отмечают её положение на стенке зуба цветным или химическим карандашом.

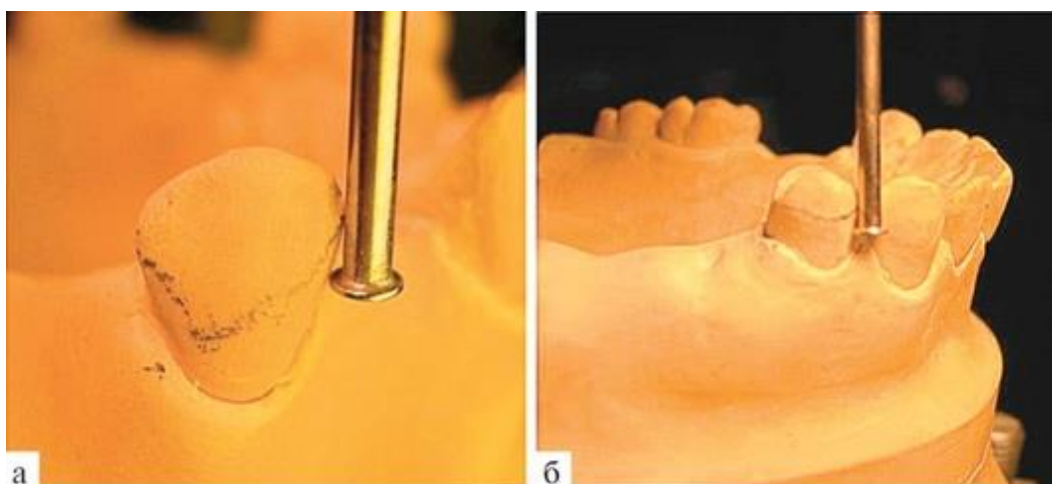


Рис. 2.17. Определение с помощью калибровочного стержня места расположения кончика удерживающего плеча кламмера (а, б)

Каждый из калибровочных стержней применяют к определённым кламмерам системы Нея:

- калибр 0,5 мм - для кламмеров I, II и III типов и в некоторых случаях - для IV и V типов;
- калибр 0,25 мм - для кламмера IV типа;
- калибр 0,75 мм - для кламмера V типа.

Значимость параллелометрии в ортопедической стоматологии при изготовлении съёмных протезов очевидна, так же как взаимосвязь и взаимозависимость между лабораторными и клиническими задачами.