

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения Российской Федерации Кафедра ортопедической стоматологии.

Методы фиксации бюгельных протезов

Выполнил ординатор
кафедры ортопедической стоматологии
по специальности «стоматология ортопедическая»
Курбанов Сархан Курбанали оглы
Рецензент к.м.н., Киприн Дмитрий Владимирович

Красноярск, 2020

Опорно – удерживающие кламмеры. В конструкции опорно - удерживающих кламмеров выделяют опорную окклюзионную накладку, плечо (как правило, два — вестибулярное и оральное) и тело (рис. 384). В плече кламмера выделяют опорную и удерживающие части. Опорная часть плеча неупругая и так же, как и окклюзионная накладка, выполняет функцию опоры и стабилизации. Ретенционную функцию выполняет окончание плеча кламмера, которой свойственны высокие упругопрочностные характеристики (зависящие от профиля, длины и вида сплава).

Опорные части кламмера располагаются с оральной и вестибулярной сторон зуба и в силу своей жесткости препятствуют смещению протеза в горизонтальном направлении при боковых движениях. Удерживающая часть плеча, обладая пружинящими свойствами, легко проходит через экватор и, плотно охватывая зуб, препятствует вертикальному смещению протеза.

Опорно-удерживающие кламмеры можно изготавливать гнутыми из специальных заготовок, но более точными являются литые. Однако, у литых кламмеров значительно уменьшаются пружинящие свойства. Эта проблема до настоящего времени полностью не решена. Попытки подвергнуть литые опорно-удерживающие кламмеры специальной обработке (термической, высокочастотной и пр.), чтобы увеличить их упругие свойства, не дали существенных результатов.

В 1930 г. Роуч предложил варианты литых удерживающих кламмеров (рис. 389). Оригинальность их конструкции состоит в том, что они позволяют для фиксации бюгельных протезов использовать даже минимальные ретенционные зоны на опорных зубах. Кламмеры эти как бы расчленены и выступают из бюгельного каркаса в виде шипов или лапок. Кламмеры Роуча получили большое распространение в качестве составных деталей других конструкций, в частности в системе фирмы Нея (Neu Company, 1956). Различают 5 типов кламмеров (рис. 390), для которых имеются показания.

Опорно - удерживающие кламмеры 1 - го типа представляют собой классический жесткий кламмер Аккера, имеющий окклюзионную накладку и два опорно - удерживающих плеча (вестибулярное и оральное). Длина плеч зависит от размера зуба и выраженности экватора. Опорно-удерживающий кламмер 1 -го типа показан при дефектах III класса (по Кеннеди) в случаях, когда клинический экватор зуба хорошо выражен и расположен посередине щечной и оральной поверхностей коронки. При дефектах II класса широко применяют кламмер Бонвиля, который представляет собой сдвоенный кламмер 1-го типа с разносторонним направлением плечей, располагаясь в непрерывном участке зубного ряда между молярами или между пятым и шестым зубами.

Опорно - удерживающий кламмер 2 - го типа как бы разделен на три части — «независимая» окклюзионная накладка и два Т-образных удерживающих плеча (кламмера Роуча), соединенных с телом удлиненным основанием. Т-образные плечи этого опорно -удерживающего кламмера отличаются повышенной эластичностью, поэтому его применяют на зубах с резко выраженным экватором, независимо от уровня расположения или если зуб наклонен так, что экватор проходит по контактной поверхности со стороны дефекта и кламмер Аккера нельзя применить. Стабилизирующее действие этого опорно-удерживающего кламмера незначительное, он выполняет в основном опорную и удерживающую функции.

Опорно - удерживающий кламмер 3 - го типа (одноплечий) представляет собой комбинацию первых двух типов кламмеров и показан при оральном или вестибулярном наклоне зуба, когда на одной стороне (поверхности) зуба показан кламмер классического первого типа, а на другой - второго. Например, при вестибулярном наклоне премоляра - на оральной стороне моделируют жесткое плечо, а на вестибулярной - полулабильное.

Опорно - удерживающий кламмер 4 – го типа — кламмер заднего или обратного действия - представляет собой полукруговой кламмер, который начинается опорным плечом на оральной (или вестибулярной) поверхности, переходит в мезиально расположенную окклюзионную накладку и заканчивается опорно - удерживающим плечом на вестибулярной (оральной) поверхности. Этот опорно - удерживающий кламмер отличается хорошими стабилизирующими и удерживающими свойствами. Показан при дефектах I и II класса по Кеннеди с расположением на премолярах и клыках. Длинное плечо обеспечивает упругость кламмера.

Опорно - удерживающий кламмер 5 типа является круговым одноплечим кламмером, который используется на одиночно стоящих молярах. Кламмер начинается на мезиальной (или дистальной) поверхности окклюзионной накладкой, затем переходит в сдвоенное опорное оральное (или вестибулярное) плечо, переходящее в окклюзионную накладку на дистальной (или мезиальной) поверхности и заканчивается опорно - удерживающим плечом на щечной (или оральной) поверхности. Кламмер 5 типа показан при дефектах III класса по Кеннеди. Расположенные с противоположных сторон окклюзионные накладки обеспечивают равномерную передачу жевательного давления по оси зуба.

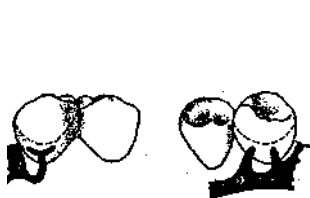


Рис. 389. Кламмеры Роуча

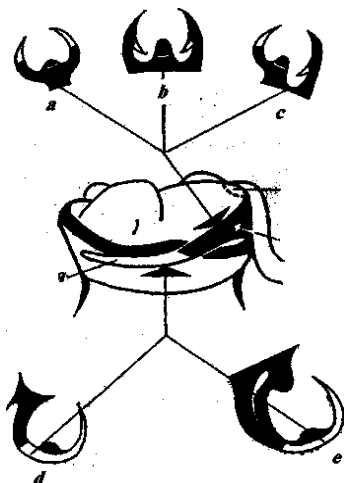


Рис. 390. Схематическое изображение кламмеров системы «NEY»:
а — кламмер I типа;
б — II типа;
в — III типа или комбинированный;
г — одноплечий кламмер;
д — кольцевой кламмер.

Кламмер Бонвиля (рис. 395, а) представляет собой двуплечий кламмер с окклюзионными накладками в фиссурах контактирующих зубов и применяется при односторонних концевых дефектах с расположением в непрерывном зубном ряду между молярами.

Кламмер Рейхельмана (рис. 395, б) — поперечный, с окклюзионной накладкой в виде перекладины над всей жевательной поверхностью, соединяющей два плеча (вестибулярное и оральное). Показания те же, что и для кламмера Бонвиля, требуется покрытие опорного зуба металлической коронкой.

Непрерывный (многозвеньевой) кламмер (рис. 395, в) представляет собой соединение плеч нескольких кламмеров в единое целое и, располагаясь орально или вестибулярно, прилегает к каждому естественному зубу в области бугорка или экватора. При подвижности передних зубов нижней челюсти и их наклоне орально этот кламмер, располагаясь на язычной поверхности, придает зубам фронтальную стабилизацию и препятствует смещению в оральном направлении.

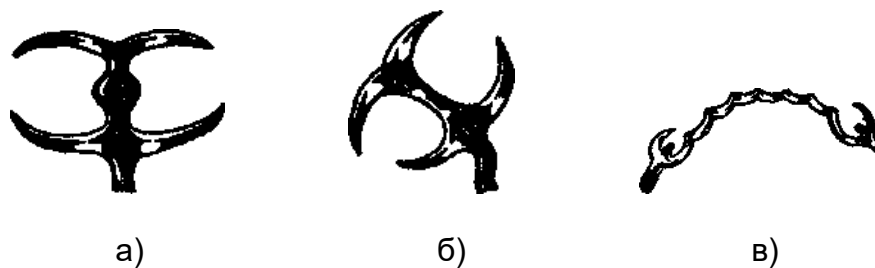


Рис. 395. Кламмеры Бонвиля (а), Рейхельмана (б) и непрерывный (многозвеньевой) (в).

Амбразурные кламмеры. Амбразурными кламмерами называют приспособления, располагающиеся между двумя передними зубами в специально подготовленных углублениях на их режущих краях и частично на их вестибулярных поверхностях. Они никогда не располагаются за экватором зуба, поэтому не принимают непосредственного участия в ретенции протеза (рис. 396). Поскольку амбразурные кламмеры располагаются на окклюзионных поверхностях или режущих краях зубов, их используют, когда желательно расширить опору протеза на большее число зубов. Плечи амбразурных кламмеров, выходящих на вестибулярную поверхность зубов, передают на эти зубы боковую нагрузку, препятствуя боковым смещениям протеза. Они включаются в конструкцию протеза, если показано более широкое распределение боковой нагрузки при небольшом количестве естественных зубов или при недостаточно устойчивых зубах, чтобы улучшить стабилизацию протеза и иммобилизовать зубы с нарушенным пародонтом. Амбразурные кламмеры используют также для устранения дистального сдвига нижних протезов, например при дефектах зубного ряда I класса, когда кламмеры, фиксированные на клыках, не обеспечивают ретенции протеза в горизонтальном направлении.

Амбразурные кламмеры, как и другие части опирающихся протезов, делают из хромокобальтового сплава, который благодаря своим высоким механическим свойствам позволяет значительно уменьшить размеры кламмера. Толщина кламмера должна быть около 1 мм, ширина — 1,5—2 мм. Для уменьшения эстетического недостатка можно делать ложе для кламмера трапециевидной формы. Тогда отпадает необходимость в вестибулярных захватах и опорная лапка получает вид вкладки.

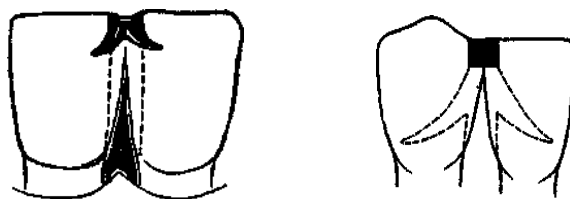


Рис. 396. Виды амбразурных кламмеров

В клинической практике очень важным является аспект соединения фиксирующих элементов съемных зубных протезов с дугой. Чем длиннее плечо, соединяющее фиксирующий элемент с дугой, тем большая доля жевательного давления передается на костную ткань и слизистую оболочку челюстей и тем меньше нагружается пародонт опорных зубов. Это можно отнести к полулабильному типу соединения. Примером может служить кламмер Роуча или он же как составная часть кламмера №2 по системе Ней (рис. 397). И наоборот, чем короче, жестче соединение фиксирующих элементов с дугой, тем больше нагружается пародонт опорных зубов и меньше — слизистая оболочка и подлежащие ткани беззубого альвеолярного отростка. Примером такого соединения

является кламмер Аккера или №1 по системе Нея (рис. 397). Соединение фиксирующих и опорных элементов с дугой подразделяют на лабильное, полулабильное и жесткое.



Рис. 397. Виды литых спорно-удерживающих кламмеров системы Нея.

Фиксация с помощью телескопических систем.

К опорно-фиксирующим приспособлениям съемных протезов, в том числе и бюгельных, относятся всевозможные телескопические системы включающие различные конструкции коронок (рис. 391), опорных балок (рис. 391). Эта система характеризуется наличием двух конструктивных элементов — опорной (несъемной), фиксированной на зубах и съемного протеза.

Протезы с фиксацией телескопическими коронками показаны при дефектах I, II или III классов по Кеннеди. Опорные зубы, на которых крепятся телескопические коронки, должны быть устойчивыми, без патологических изменений в тканях пародонта, оси опорных зубов параллельны. В антагонизирующем зубном ряду не должно быть выраженного феномена Попова. Применение телескопических коронок считается наиболее показанным при дефектах с одиночно стоящими зубами, сохранившими нормальную высоту.

Изготовление телескопических коронок противопоказано в следующих случаях:

- 1) наличие выраженных патологических изменений в пародонте опорных зубов;
- 2) значительный наклон опорных зубов, не позволяющий создать параллельность между ними путем препарирования;
- 3) наличие сердечнососудистых заболеваний в анамнезе, не допускающих препарирования зубов;
- 4) патологическая стираемость твердых тканей зубов II и III степени.

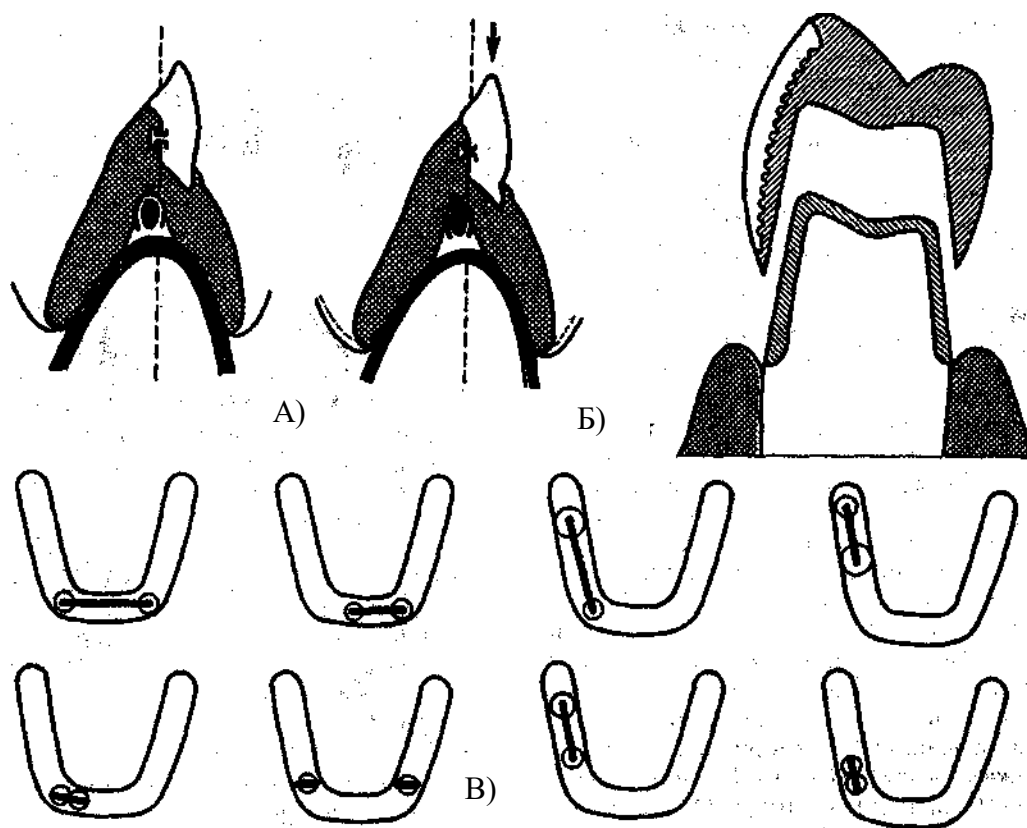


Рис. 391. Телескопические системы фиксирующих элементов съемных протезов:
 а - соотношение внутренней и внешней частей балочной фиксации Румпеля - Дольдер;
 б - телескопические коронки (наружная с облицовкой);
 в — варианты расположения балок.

Изготовление схемных протезов с телескопической системой фиксации включает следующее клиническое и лабораторные этапы:

- 1) препарирование опорных зубов под внутренние коронки;
- 2) снятие слепков, получение рабочих моделей;
- 3) лабораторное изготовление внутренних коронок;
- 4) припасовка и фиксация внутренних коронок во рту больного;
- 5) получение рабочих слепков для наружных коронок;
- 6) лабораторное изготовление наружных коронок;
- 7) припасовка наружных коронок во рту больного;
- 8) снятие слепков для изготовления съемных протезов;
- 9) определение центральной окклюзии;
- 10) проверка восковой композиции съемных зубных протезов с искусственными зубами;
- 11) припасовка и наложение готового протеза.

Первая — внутренняя коронка готовится в форме «наперстка» в зуботехнической лаборатории без восстановления анатомической формы зуба. Припасовывают во рту, фиксируют цементом. После затвердевания цемента снимают слепок для изготовления второй — наружной телескопической коронки.

Моделировку наружной коронки проводят таким образом, чтобы по отношению к внутренней коронке образовался зазор в 0,5 мм с вестибулярной,

оральной и апроксимальной поверхностей и 1 мм по жевательной поверхности. В пришеечной области наружная коронка должна плотно прилегать к внутренней (рис. 391, б).

К телескопическим системам следует отнести и **балочную или штанговую фиксацию** съемных протезов. Такая фиксация наиболее целесообразна при больших дефектах III класса. На опорные зубы изготавливают коронки, к которым припаивают штанги. Впервые такую конструкцию предложил Вайсер (1911).

Эта конструкция включает в себя опорную несъемную часть в виде коронок или надкорневых колпачков, между которыми имеется штанга или балка (патрица); соответственно в базисе располагается металлическая контрштанга (матрица), точно повторяющая форму штанги.

Для укрепления в пластмассе к покрывной пластинке припаивают проволочные ответвления. Зарубежные фирмы выпускают пластмассовые и металлические заготовки телескопических штанг с квадратным, эллипсовидным и каплевидным сечением (рис. 391, а). Такие штанги хорошо фиксируют протез при всех жевательных движениях и, кроме того, осуществляют надежную стабилизацию опорных зубов. Благодаря балке зубы объединяются в единый блок, что делает их более устойчивыми к жевательному давлению.

Наилучшее применение этих штанг — включенные дефекты в боковых отделах при высокой коронковой части опорных зубов. При низкой коронке не хватает места для штанги и базиса.

Однако такая система фиксации протезов имеет ряд недостатков:

- во-первых, такая конструкция сложна по своему выполнению, так как вместо одного съемного протеза — необходимо изготовить два, то есть несъемный и съемный;
- во-вторых, она связана всегда с изготовлением несъемного протеза, показания к которому должны быть весьма ограничены из-за неизбежности препарирования твердых тканей зубов.

Поэтому штанговое крепление показано преимущественно при дефектах, осложненных заболеванием пародонта, когда необходимо стабилизировать (иммобилизировать) опорные зубы. Соединение возможно в различных направлениях: сагиттальном, фронтальном, и даже в круговом (рис. 391, в).

Фиксация с помощью замковых креплений (аттачментов).

Замковое крепление (attachment) — состоит из двух (иногда и более) частей, *матрицы* и *патрицы*, которые вместе формируют высокоточное разборное соединение. Одна из этих частей может быть соединена с поверхностью искусственной коронки, фиксирована в корне зуба, укреплена на импланте, фиксирована при помощи адгезионной техники к твердым тканям коронки зуба. Другая — интегрирована в съемный протез и используется для обеспечения механического соединения.

Замковые крепления должны функционально обеспечивать:

- **Опору** — сопротивление движению протеза по направлению к тканям протезного ложа;
- **Ретенцию** — сопротивление движению протеза по направлению от тканей протезного ложа;
- **Возвратно-поступательные движения** — противодействие силам, вызываемым ретенционными элементами;

- **Стабилизацию** — противодействие силам, вызывающим смещение протеза во время функции;
- **Фиксацию** — противодействие движению опорного зуба от протеза и движению протеза от опорного зуба.

Типы замковых креплений:

ПРЕЦИЗИОННЫЕ ЗАМКОВЫЕ КРЕПЛЕНИЯ (high-precision dental attachments):

Прецизионные замковые крепления являются высокоточными, изготавливаются фабрично путём фрезерования на станках с компьютерным управлением и имеют ограниченные допуски точности. Допустимая неточность в линейных размерах подобных замковых креплений составляет менее 0.01 мм. Состав и прочность сплавов из которых изготовлены прецизионные замковые крепления тоже строго регламентированы. Практически все высокоточные замковые крепления устанавливаются методом сварки (пайки) или технологии cast-on. Использование составных частей фабричного изготовления позволяет сравнительно легко осуществлять починку протезов.

ПОЛУПРЕЦИЗИОННЫЕ ЗАМКОВЫЕ КРЕПЛЕНИЯ (semi-precision dental attachments):

Полупрецизионные замковые крепления изготавливаются путём прямого литья по фабрично или индивидуально изготовленным пластиковым или восковым заготовкам. Большинство заготовок для полупрецизионных замковых креплений фабрично изготавливаются путём литьевого прессования из беззольных пластмасс. Подобные замковые крепления называются "полупрецизионными (полуточными)" т.к. точность их линейных размеров зависит от условий технологического процесса. К положительным сторонам полупрецизионных замковых креплений можно отнести их относительно невысокую стоимость, возможность изготовления из любых имеющихся литьевых сплавов, отсутствие разнородных металлов в протезе, отсутствие необходимости в спайке/сварке частей замковых креплений и каркаса протеза.

Типы обеспечиваемой замковыми креплениями ретенции:

Активируемые ЗК — обеспечивают активную ретенцию между матрицей и патрицей, по мере пользования протезом могут быть повторно реактивированы. Являются ЗК выбора при изготовлении съёмных протезов.

Неактивируемые ЗК — обеспечивают пассивную ретенцию между элементами, т.е. сила ретенции между матрицей и патрицей по всему периоду пользования протезом остаётся неизменной и не может быть увеличена или уменьшена. Наиболее часто подобные ЗК применяются при изготовлении разборных и сочленяемых мостовидных протезов или съёмных минипротезов.

Жёсткие и Лабильные замковые крепления:

В **жёстких ЗК** (solid/rigid attachments) их элементы неподвижны по отношению друг друга. ЗК такого типа рационально использовать при протезировании небольших включенных дефектов зубных рядов, когда вся жевательная нагрузка передается на опорные зубы.

В **лабильных ЗК** (resilient attachments) матрица и патрица соединены подвижно, что обеспечивает перераспределение нагрузки между опорными зубами и слизистой оболочкой протезного ложа. Лабильные ЗК применяются при протезировании концевых дефектов зубных рядов.

Классификация замковых креплений по типу конструктивных особенностей:

В современной стоматологической литературе принято разделять все типы ПЗК на 6 групп:

- 1) Внекоронковые ЗК (Extracoronaral attachments)
- 2) Внутрикоронковые ЗК (Intracoronaral attachments)
- 3) Суставные соединения (Auxillary attachments)
- 4) Анкерные ПЗК (Anchors)
- 5) Дуги (Bars)
- 6) Другие типы ПЗК

Область применения замковых креплений

Замковые крепления могут использоваться для изготовления следующих видов ортопедических конструкций:

- ✓ Частичных съёмных протезов при протезировании уни- и би-латеральных концевых и включенных дефектах зубных рядов
- ✓ Покрывающих протезов типа "overdenture"
- ✓ Сочленяемых (разборных) мостовидных протезов большой протяжённости
- ✓ Мостовидных протезов при конвергенции или дивергенции зубов, ограничивающих зубов
- ✓ Протезах, фиксируемых на имплантах (operator removed implant dentures).

Преимущества и недостатки замковых креплений

Преимуществами ЗК являются:

- ✓ Более высокая точность по сравнению с кламмерами
- ✓ Более высокие эстетические качества протезов изготовленных с использованием ЗК и более короткий период привыкания пациентов к подобным протезам
- ✓ Наличие стандартных взаимозаменяемых составных частей
- ✓ Возможность адгезионной техники фиксации частей ЗК к коронкам интактных зубов
- ✓ Длительный срок службы протезов, изготовленных с использованием ЗК (в среднем он составляет 7-10 лет).
- ✓ Возможность смены матриц и повторной активации

К числу **относительных недостатков ЗК** можно отнести их более высокую стоимость по сравнению с кламмерами, более высокие требования к качеству технических процедур (моделировке, литью каркаса протеза) и наличие дополнительного оборудования (параллелофрез, оборудование для пайки/сварки).

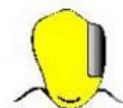
Выбор замковых креплений

Для грамотного выбора соответствующего клинической ситуации замкового крепления необходимо учитывать следующие факторы:

- ✓ тип конструкции замкового крепления
- ✓ функциональные возможности замкового крепления
- ✓ механизм соединения матрицы и патрицы
- ✓ стоимость

1. Типы конструкции замковых креплений:

Внутрикоронковые замковые крепления - матрица включена в искусственную коронку (зуб) или установлена в твёрдых тканях опорного зуба и не выступает за контур зуба (рис. 2). Основным преимуществом внутрикоронковых замковых креплений является то, что жевательная нагрузка распределяется по продольной оси опорного зуба. Недостатки подобных креплений проявляются при недостаточном для размещения матрицы размере коронки опорного зуба и приводят к чрезмерному увеличению контура коронки. В подобных случаях замковыми креплениями выбора являются внекоронковые замковые крепления.



Все внутрикоронковые замковые крепления являются жёсткими, этим объясняется необходимость подключения минимум еще одного рядом стоящего зуба к опорному.

В случае небольшой высоты опорных зубов для обеспечения достаточной сабилизации протеза обязательно применение антипрокидывателей и фрезерованных лигвальных накладок.

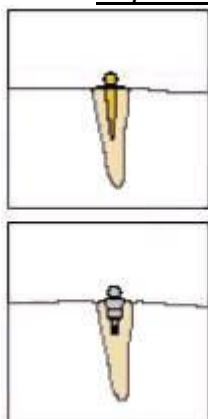
Внекоронковые замковые крепления - матрица внекоронковых замковых креплений выстоит за контур коронки опорного зуба (рис.3), она устанавливается путём сварки/спайки с каркасом или отливается вместе с каркасом несъёмного протеза. Преимуществами замковых креплений данного типа являются: сохранение нормальных размеров коронки опорного зуба, отсутствие необходимости массивного сошлифовывания твёрдых тканей, довольно лёгкий путь введения протезов.



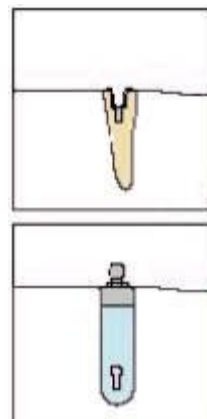
Внекоронковые замковые крепления могут быть жёсткими, но большинство из них - лабильные. Лабильные внекоронковые замковые крепления позволяют осуществлять различные виды подвижности матрицы и матрицы, что приводит к перераспределению нагрузки между тканями протезного ложа и периодонтом опорных зубов. Однако, с целью предотвращения перегрузки опорных зубов желательно подключение рядом стоящих зубов к опорным зубам.

Недостатком внекоронковых замковых креплений является затрудненное поддержание гигиены полости рта в области установленных замковых креплений - необходимо инструктировать пациентов по пользованию зубными нитями и другими дополнительными средствами гигиены с целью предотвращения аккумуляции зубного налета и образования зубного камня.

Корневые и внутрикорневые пугочатые замковые крепления:



Для установки корневых и внутрикорневых замковых креплений необходима специальная подготовка опорных корней. Матрица или матрица может устанавливаться спайкой/сваркой с корневой частью или отливается вместе с репродукцией корневого штифта (рис. 4). Внутрикорневые замковые крепления типа Uni-Anchor или Direct O-Ring цементируются в корневом канале без изготовления индивидуального корневого штифта (рис. 5). Матрица внутрикорневых замковых креплений типа Swiss Logic и Zest устанавливается в пределах созданного в опорном корне пространства (рис. 6). При изготовлении протезов типа "overdentures" на имплантах используются фабрично изготовленные накручивающиеся головки с пугочатыми креплениями (рис. 7).



Пугочатые замковые крепления позволяют обеспечивать хороший уровень гигиены полости рта. Еще одним преимуществом пугочатых замковых креплений является лучшее соотношение коронковой и корневой частей опорных зубов,

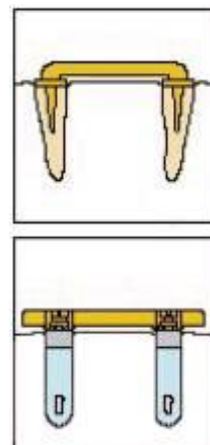
обеспечиваемое невысоким профилем надкорневой части, что сводит к минимуму боковые нагрузки при пользовании протезом.

Балочные замковые крепления:

Балочные замковые крепления располагаются над беззубыми участками альвеолярного отростка и соединяют опорные зубы, корни (рис. 8) или импланты (рис. 9). Съёмные мостовидные протезы, частичные съёмные протезы или протезы типа "overdenture" покрывают балку и через матрицу соединяются с её ретенционными элементами.

Основным преимуществом замковых креплений балочного типа является возможность объединения "проблемных" опорных зубов (корней) в одну функционирующую группу и последующего исключения опор из неё без существенной переделки протеза.

При конструировании съёмных протезов с фиксацией на балочных замковых креплениях необходимо учитывать состояние слизистой оболочки беззубого альвеолярного отростка для обеспечения нормальной гигиены полости рта.



2. Функциональные возможности замкового крепления

Для грамотного конструирования протезов с фиксацией на замковых креплениях существенно понимать разницу между замковыми креплениями жёсткого и лабильного типа. В замковых креплениях жёсткого типа нагрузка передается на периодонт опорных зубов, а в замковых креплениях лабильного типа нагрузка перераспределяется между слизистой оболочкой протезного ложа и периодонтом опорных зубов.

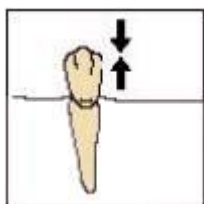
Замковые крепления жесткого типа подразделяются на два подкласса - свободные и блокируемые.

Замковые крепления лабильного типа подразделяются на пять подклассов в зависимости от степени свободы сочленения матрицы и патрицы. Чем выше подкласс, тем меньше непосредственная нагрузка на периодонт опорного зуба или имплант.

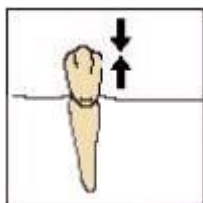
Классификация:

Жёсткие ЗК - Класс 1а - со свободной фиксацией
- Класс 1б - с блокируемой фиксацией

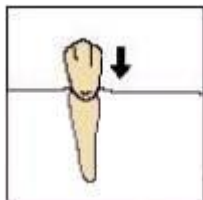
Лабильные ЗК - Класс 2 - обеспечивают вертикальные движения матрицы и патрицы
- Класс 3 - обеспечивают петлеобразные движения матрицы и патрицы
- Класс 4 - обеспечивают вертикальные и петлеобразные движения матрицы и патрицы
- Класс 5 - обеспечивают вертикальные и ротационные движения матрицы и патрицы
- Класс 6 - универсальные, обеспечивают полную свободу движений матрицы и патрицы



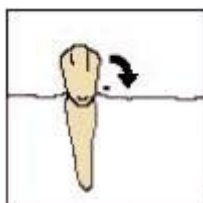
Класс 1а - жёсткие замковые крепления, обеспечивающие свободное разъединение матрицы и патрицы (рис. 10). Пример - SCORE PD/BR, Beyler, PDC, MGS и др.



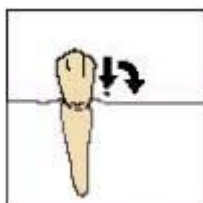
Класс 16 - жёсткие замковые крепления в которых разъединение матрицы и патрицы блокируется при помощи винтов, штифтов или других механических приспособлений (рис. 11). Пример - SCORE-UP, Pin Des Marets, Screw-Bloc, T-Bloc и др.



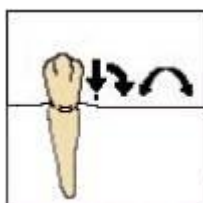
Класс 2 - лабильные замковые крепления, обеспечивающие вертикальные движения матрицы и патрицы (рис. 12). Пример - TSE, Swiss Hinge и др.



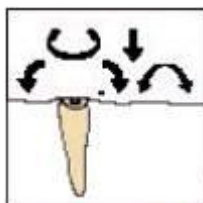
Класс 3 - лабильные замковые крепления, обеспечивающие петлеобразные движения матрицы и патрицы (рис. 13). Пример - MiniDalbo, Swiss Mini и др.



Класс 4 - лабильные замковые крепления, обеспечивающие вертикальные и петлеобразные движения матрицы и патрицы (рис. 14). Пример - Dalbo, Ultra-M и др.



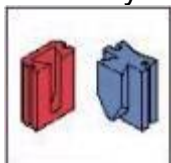
Класс 5 - лабильные замковые крепления, обеспечивающие вертикальные и ротационные движения матрицы и патрицы (рис. 15). Пример - Swiss Anchor, ASC52 и др.



Класс 6 - универсальные лабильные замковые крепления, обеспечивающие полную свободу движений матрицы и патрицы (рис. 16). Пример - ORS, Swiss Logic и др.

3. Механизм соединения матрицы и патрицы

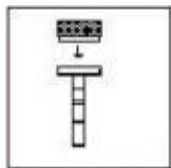
Для соединения составных частей (матрицы и патрицы) замковых креплений используются следующие способы:



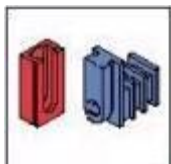
Фрикционная ретенция частей ЗК — сила трения конгруэнтных поверхностей частей ЗК - используется во внутри- и внекоронковых ЗК скользящего типа (рис. 17)



Механическая ретенция частей ЗК — используется в пуговчатых ЗК, ЗК для протезов типа "overdenture", в суставных сочленениях (рис. 18)



Магнитная фиксация частей ЗК — используется в ЗК при протезировании на имплантах (рис. - Резьбовое (винтовое) крепление частей ЗК - используется в ЗК при протезировании на имплантах и во внутрикортрикорневых ЗК (рис. 19)



Сочетанная ретенция частей ЗК — в некоторых ЗК сочетаются фрикционные и механические механизмы сочленения частей ЗК (рис. 20).

4. Стоимость

Имеются существенные различия в стоимости как самих замковых креплений так и в стоимости технических процедур необходимых для их установки.

Высокая стоимость прецизионных замковых креплений обуславливается сложностью их изготовления, высокой стоимостью используемых сплавов. При изготовлении прецизионных замковых креплений используются токарные и фрезеровальные станки с компьютерным управлением и контролем.

Сравнительная дешевизна полупрецизионных замковых креплений обусловлена простотой их изготовления и недорогими материалами - литьевое прессование из беззольного пластика. Полупрецизионные замковые крепления могут быть отлиты из любых имеющихся в зуботехнической лаборатории сплавов.