

СОДЕРЖАНИЕ

Список сокращений и условных обозначений	4
Введение	5
1 • История становления имплантологии в стоматологии	6
Развитие имплантологии в России	9
2 • Разновидности имплантатов	14
3 • Методы диагностики: основные и дополнительные	18
4 • Материалы для получения оттисков, используемые при протезировании на имплантатах	29
5 • Разновидность супраструктура–имплантат	33
Винты и абатменты	35
6 • Разновидности материалов и их сплавов для изготовления имплантатов	41
7 • Прецизионность при изготовлении элементов супраструктур различных имплантационных систем, влияющих на надежность ортопедической конструкции	54
8 • Осложнения	61
9 • Выбор ортопедической конструкции в зависимости от стабильности имплантата	67
10 • Цифровая стоматология — залог быстрой и качественной работы на имплантатах	71
Планирование имплантации и протезирования в рамках полного цифрового протокола	88
11 • Гигиена полости рта после зубной имплантации	98
Заключение	102
Тестовые задания	104
Эталоны ответов	119
Список литературы	120

4 • МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ОТТИСКОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ПРОТЕЗИРОВАНИИ НА ИМПЛАНТАТАХ

К материалам, которые используют для получения оттисков при протезировании на имплантатах, предъявляют следующие требования.

1. Биоинертность, характеризующаяся отсутствием токсического и термического воздействия на протезное ложе, которое возникает в процессе перехода из пластичного состояния материала в твердое или эластичное. Кроме того, к данному свойству относят отсутствие неприятного вкуса и запаха, способность подвергаться дезинфекции.

2. Пластичность, именуемая также как текучесть, — консистенция оттисковой массы, необходимая для процесса введения и выведения оттиска изо рта.

3. Точное сохранение размера — отсутствие усадки при полимеризации оттисковой массы, максимально приближенное к реальному отображение поверхностных особенностей тканей протезного ложа и поля; исключение каких-либо деформаций при извлечении оттиска изо рта.

4. Достаточные прочностные и эластичные характеристики оттисковой массы, которые сохраняют целостность оттиска, вынутого изо рта.

5. Удобная продолжительность рабочего времени при минимальном времени, отведенном на затверждение оттисковой массы.

6. Оттискная масса не должна вступать в какое-либо взаимодействие с материалом, используемым для отливки рабочей или вспомогательной модели.

Показание к использованию полиэфирных оттискных масс — высокие требования к точности слепка, получаемого с нескольких отпрепарированных культей, не имеющих выраженных поднатурений. Данная группа материалов имеет большую жесткость и весьма короткое рабочее время. У полиэфиров есть три степени вязкости: высокая, средняя и низкая. Они включают две пасты, по свойствам похожих на аддитивные силиконы. Полиэфирные оттискные массы обладают большой степенью точности, на что указывает 0,3% усадки в течение 24 ч. При этом они отличаются невысокой текучестью и выраженной жесткостью.

Полиэфирные материалы имеют также следующие положительные свойства: легкость смешивания, удобство в работе, большая точность в сравнении с полисульфидными и конденсационными силиконами. Эти оттискные массы воспроизводят микрорельеф тканей, в том числе на гипсовых моделях. В сухом месте в процессе хранения полиэфирный оттиск сохраняет свои размеры на протяжении недели. Материал наделен и недостатками: высокая цена, непродолжительное рабочее время. Также он достаточно жесткий в готовом оттиске.

Для выбора наиболее точного слепочного материала следует остановиться на полиэфирном слепочном материале для монофазной техники Impregum™ PentaSoft, рассмотрев его как при ручном замешивании, так и при автоматическом (рис. 8, 9).

Останавливаясь на автоматическом замешивании как наиболее точном, нам становится понятно, что автозамешивание снижает вероятность ошибок благодаря следующему:

- ▶ точному гомогенному замешиванию без пустот;
- ▶ точному времени;
- ▶ меньшему загрязнению;
- ▶ точной консистенции;
- ▶ большей гидрофильности;
- ▶ меньшим излишкам.

Наиболее важное свойство полиэфирного материала — гидрофильность. Материал хорошо проникает и работает во влажной среде, а для работы с имплантатами это один из основных моментов.

Если мы проанализируем, сравнивая два материала, один из которых полиэфирный, их контактный угол (рис. 10), то наглядно увидим, как работает материал во влажной среде. Контактный угол демонстрирует, что чем меньше градус угла, тем выше гидрофильность.

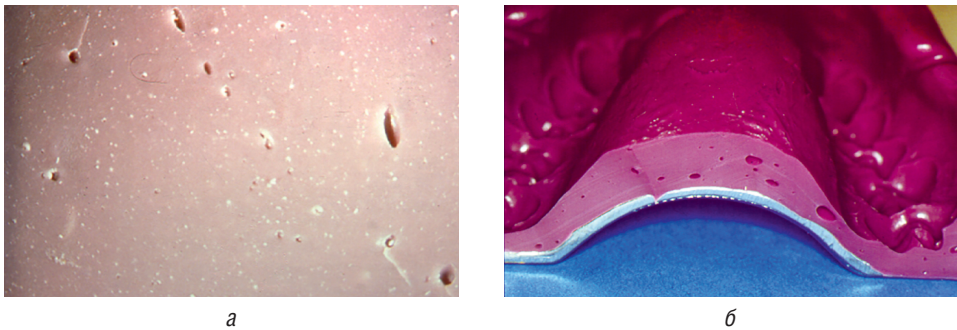


Рис. 8. Ручное смешивание полиэфирного материала (а, б)

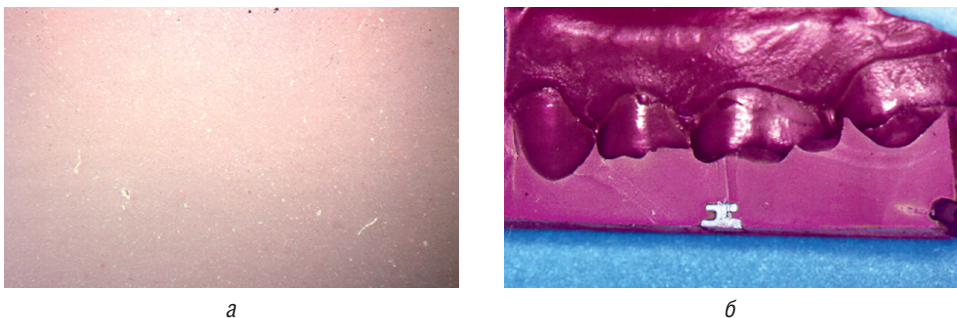


Рис. 9. Гомогенное смешивание с использованием автоматической системы Pentamix исключает наличие пор и погрешностей в оттиске (а, б)

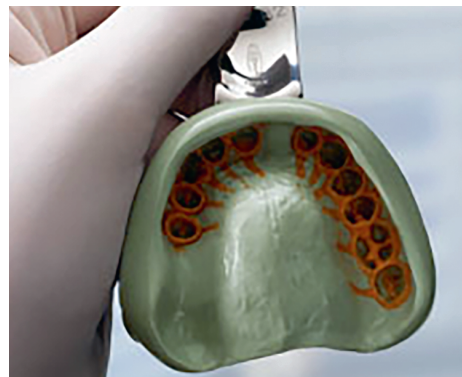
Материал обладает химической связью, устойчивой на разрыв. Если мы посмотрим на классическую химическую связь и усиленную (рис. 11), становится более понятным использование оттискового материала при снятии слепка с трансферами из-за всех возможных поднутрений.

При имплантации также рекомендуют применять слепочную массу А-силикон (рис. 12). На рис. 12, б представлен оттиск на верхней челюсти. Оценить качества автоматического замешивания материала можно на продольном разрезе оттиска, где видна однородность материала (рис. 12, в). На примере оттисковой массы Express™ Penta Putty & Ultra-light Body рассмотрим свойства силиконовых материалов (рис. 12, а, б):

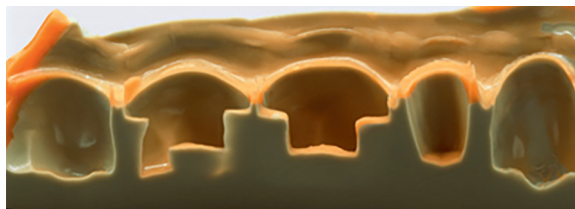
- ▶ высокая тиксотропность;
- ▶ пониженная вязкость;
- ▶ оптимальная текучесть;
- ▶ растекаемость тонким слоем, его хорошая плотность;
- ▶ нивелирование возможных ошибок, например, если количество отводных каналов недостаточно;
- ▶ самая высокая точность воспроизведения рельефа тканей;
- ▶ оптимальная консистенция корректирующего слоя — улучшенная текучесть;
- ▶ высокая гидрофильность и прочность на разрыв;
- ▶ консистенция настоящей базы.



а



б



в

Рис. 12. Оттиск из силиконового материала: а — силиконовый материал, замешиваемый в системе; б — двухслойный оттиск для верхней челюсти; в — продольный разрез оттиска, демонстрирующий однородность автоматического замешивания

5 • РАЗНОВИДНОСТЬ СУПРАСТРУКТУРА–ИМПЛАНТАТ

На примере наших отечественных имплантатов КОНМЕТ и ИРИС рассмотрим разновидность супраструктура–имплантат и их основные конструкционные элементы (рис. 13–16).



Рис. 13. Разновидность супраструктура–имплантат на примере имплантата КОНМЕТ

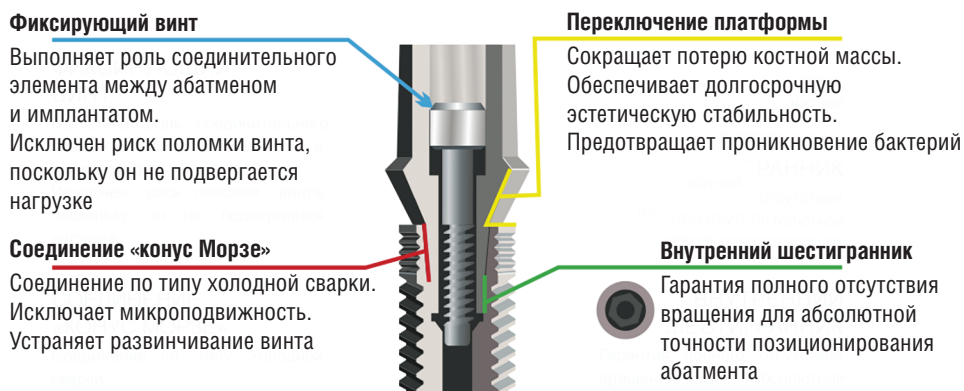


Рис. 14. Разновидность супраструктура–имплантат на примере имплантата ИРИС



Рис. 15. Дизайн имплантата ИРИС



Рис. 16. Индивидуальный абатмент с винтом ИРИС (гипсовая модель)

Винты и абатменты

Многие врачи не уделяют должного внимания вопросу выбора и качеству закручивающего винта, доверяя свою работу полностью на усмотрение техника и зуботехнической лаборатории.

Клинические винты (используемые в ротовой полости) служат для фиксации ортопедических конструкций, например абатмента к имплантатам.

Лабораторные винты (используемые в зуботехнической лаборатории) применяют для фиксации ортопедических конструкций к аналогам имплантатов, как на рабочих гипсовых и 3D-моделях. Отличительной характеристикой лабораторного винта служит маркировка цветом, включающая нанесение специального покрытия из анодированного титана синего или голубого цвета.

Если рассмотреть геометрию, механику и дизайн винта, то все они имеют схожие компоненты (рис. 17, 18):

- ▶ головку;
- ▶ стержень;
- ▶ резьбу.



Рис. 17. Клинический винт для фиксации абатмента



Рис. 18. Винт для фиксации мультиюнита

Ретенционные винты различаются по дизайну, размеру и геометрической форме. Эти свойства необходимы для улучшения сочленения с максимальной совместимостью компонентов и выбранной имплантационной системы. У каждой имплантологической системы есть свои наборы инструментов, как хирургические, так и ортопедические. В зависимости от вида головки винта существуют разные варианты ключей. При проектировании головки учитывают разновидность шлица. Основные варианты шлица — torx (шестиконечная звезда) и hex (шестигранник). Все без исключения производители разрабатывают свой дизайн и геометрию винтов. Каждый изготовитель пытается создать сочленения максимальной прецизионности между имплантатом и супраструктурой. Это необходимо для надежной стабильности и грамотного перераспределения жевательной нагрузки на имплантат.

По вариантам винтовой фиксации коронки на имплантатах можно выделить три способа фиксации:

- ▶ винт, коронка с шахтой доступа к винту и абатменту и имплантат;
- ▶ винт, коронка с шахтой доступа к винту, абатмент и имплантат;
- ▶ коронка без доступа к винту (стандартная), винт, абатмент и имплантат.

Использование несовместимых или не оригинальных винтов может привести к:

- ▶ перелому винта в шахте имплантата;
- ▶ ослаблению фиксации с появлением подвижности и раскручиванием конструкции;
- ▶ неравномерному распределению окклюзионной нагрузки;
- ▶ возникновению экстремально высоких и неконтролируемых пиковых нагрузок.

Основная рекомендация — использовать только оригинальные или совместимые компоненты (винты) одной имплантационной системы.

Следует указать на возможное возникновение «усталости металла», которое может со временем тоже привести к поломке винта.

При закручивании винта прикладывают определенное усилие, которое возникает в процессе затягивания винта, что в итоге обеспечивает плотность соединения всех элементов.

Торк — величина крутящего момента, применяемого врачом для фиксации. Данную величину измеряют в ньютонах на сантиметр (Н/см). При закручивании винта усилие передается как на резьбу винта, так и на резьбу имплантата.

Обратный торк — величина крутящего момента, направленная против часовой стрелки, позволяющая раскрутить винт. Характеризует подвижность вращения винта в обратном направлении.

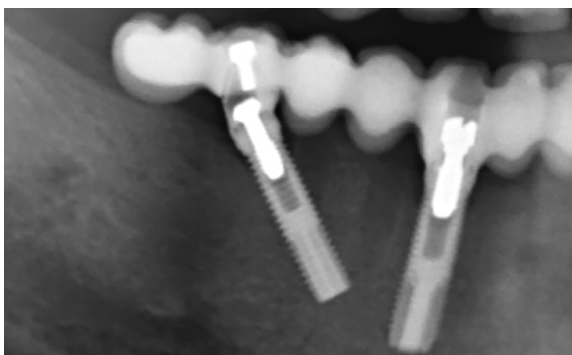
Рекомендуемое усилие фиксации винта всегда указано в каталогах производителей имплантационных систем. Необходимо строго придерживаться всех рекомендаций и указаний производителя для фиксации используемых ортопедических компонентов.

Инструментами для фиксации винтов служат динамометрические ключи и отвертки. Отвертки бывают ручными и мехатронными. Разновидности ортопедических компонентов иногда требуют применения не стандартных отверток, а угловых (например, угловые титановые основания, абатменты с угловой шахтой; рис. 19, 20).

Динамометрические ключи используют совместно с шестигранными или другими отвертками при завинчивании винтов для создания определенного усилия, достаточного для исключения их раскручивания и одновременно предотвращения приложения чрезмерной силы. У каждой имплантологической системы есть универсальные динамометрические ключи, которые совместимы с большинством отверток. Применение исключительно ручных отверток не может создать необходимую заданную силу фиксации. Ручное закручивание практически никогда не обеспечивает необходимую плотность сочленения элементов имплантационных систем. Проведенные исследования свидетельствуют о том, что максимальные величины, которые может обеспечивать ручное закручивание, — от 4,0 до 21,7 Н/см. Редко какой врач может создать торк более 20 Н/см. При этом рекомендуемое большинством производителей значение составляет около 35 Н/см. Ослабление винта — одно из основных осложнений, возникающих в процессе функционирования ортопедических конструкций на имплантатах. Его частота составляет приблизительно от 5,8 до 24,4% всех случаев протезирования.



а



б

Рис. 19. Угловые дентальные имплантаты Co-Axis с углом наклона платформы 12, 24 и 36°: а — конструкция имплантата; б — рентгенограмма с клиническим примером применения угловых имплантатов



а



б

Рис. 20. Клинический пример винтовой фиксации коронок на имплантаты Co-Axis Southern Implants (а, б)

Также необходимо отметить удобство винтовой фиксации, благодаря которой можно при необходимости развинчивать и завинчивать элементы имплантационных систем. Однако при функционировании конструкций в процессе жевательных нагрузок может произойти раскручивание винта, это один из основных недостатков данного вида фиксации. При эксплуатации протеза может происходить потеря торка и натяжения, уменьшаются сцепление и плотность соединения. Многие производители имплантологических систем рекомендуют периодически дозакручивать винтовые реставрации.

Винтовая фиксация протезных конструкций позволяет легко осуществлять починку или замену изношенных компонентов.

Применение винтовой фиксации показано в следующих ситуациях:

- ▶ патология пародонта;
- ▶ тяжелые хронические заболевания;
- ▶ низкая клиническая высота зубов;
- ▶ протезирование на нескольких имплантатах;
- ▶ предпочтение винтовой фиксации;
- ▶ протезирование с неясным прогнозом, требующим быстрого доступа к имплантату.

Удобство винтовой фиксации заключается в аналогии с конструктором. Винт всегда можно закрутить и открутить, быстро сняв конструкцию. Возможность гигиенической чистки и своевременная коррекция возникших неточностей

позволяют не только сэкономить время врача и пациента, но и существенно сохранить финансовые средства.

Обсуждая тему выбора врачом цементной фиксации коронок или винтовой, нужно четко понимать все плюсы и минусы.

Цементная фиксация позволяет сохранить целостность коронки, при винтовой фиксации это невозможно (рис. 21).

К основным недостаткам фиксации коронок на имплантат с помощью стоматологического цемента относится попадание излишков материала вследствие выдавливания цемента в пространство между десной и абатментом.

Преимущества цементной фиксации:

- ▶ повышенная эстетика окклюзионной плоскости коронки;
- ▶ меньше обращений пациента из-за выпадения светоотверждаемого материала из шахты коронки;

На рис. 22 видна рецессия в области имплантата. Такая картина в полости рта типична и связана с анатомо-физиологическими особенностями организма человека, так как с возрастом происходит рецессия десневого края.

В завершение можно сделать вывод, что идеального метода фиксации коронок на имплантаты не существует. Оптимальным будет тот метод, который лучше всего подойдет пациенту и будет выбран в соответствии с особенностями



Рис. 21. Закрытие шахты в коронке светоотверждаемым материалом



Рис. 22. Рецессия десны в области имплантата

полости рта в данном конкретном случае. Грамотное и тщательное следование ортопедом и техником всем правилам выбранной технологии позволит нивелировать любые недостатки и избежать ошибок и осложнений, возникающих на разных этапах изготовления конструкций.

Абатменты

Абатмент — конструкция, которую устанавливают в имплантат, она необходима для фиксации коронки или протеза. Абатменты служат своеобразным переходником между имплантатами и коронками (протезами).

Абатменты классифицируют по набору эксплуатационных характеристик. К самым востребованным абатментам относят следующие:

- ▶ стандартные;
- ▶ индивидуальные;
- ▶ угловые;
- ▶ мультиюниты;
- ▶ шаровидные.

Все указанные абатменты производят в разных размерах по высоте и диаметру, они могут иметь различную форму.

Стандартные абатменты

Это универсальные конструкции, изготавливаемыми по шаблонам. Цены на стандартные абатменты невысокие. Они удобны в эксплуатации: при необходимости легко их снять и заменить на новые.

При всех плюсах абатменты стандартной конструкции имеют и ряд недостатков:

- ▶ не всегда удается получить идеальную эстетику в области десны;
- ▶ могут не подойти пациенту с аномалиями строения зубочелюстной системы;
- ▶ не всегда могут подойти, когда имплантат установлен не по дуге.

Индивидуальные абатменты

Их изготавливают в индивидуальном порядке для каждого пациента с учетом всех анатомо-топографических особенностей. Для производства индивидуального абатмента применяют виртуальную модель челюсти в формате 3D. Для изготовления конструкций технические лаборатории используют чистый титан, а также в ряде случаев диоксид циркония.

К достоинствам индивидуальных абатментов относят следующие:

- ▶ строгое соответствие особенностям анатомического строения челюсти;
- ▶ улучшенные эстетические (так называемая розовая эстетика) и функциональные показатели.

Недостатки индивидуальных абатментов:

- ▶ высокая стоимость, хотя она вполне окупается преимуществами;
- ▶ сложность достижения прецизионности, необходима точность в изготовлении.

Угловые абатменты

Их применяют для установки на имплантаты, вживленные под нестандартным углом. Угловые абатменты востребованы при проведении имплантации

у пациентов с нестандартным строением зубочелюстной системы. Благодаря уникальному типу конструкции, предусматривающему наличие определенного угла наклона, есть возможность добиться максимально прочного соединения имплантата и коронки.

Мультиюниты

Мультиюниты применяют для установки условно-съёмной ортопедической системы. Они удобны в плане ремонта или замены без риска нарушения устойчивости имплантата или повреждения его целостности. Снятие конструкции осуществляют после раскручивания удерживающих винтов, фиксирующих ортопедическую конструкцию.

Протезирование на мультиюнитах обеспечивает надежную и стабильную фиксацию. Данное соединение исключает амортизацию протеза при жевательной нагрузке и риск проникновения цемента под десну.

Также следует указать, что есть мультиюниты — односуставные. Вид этих моноблочных имплантатов представляет собой тело корня и переходник, которые выглядят как единая система. Такие имплантаты применяют в одноэтапных протоколах с немедленной нагрузкой, при восстановлении зубного дефекта большой протяженности — при отсутствии трех зубов и более. Ортопедическую систему фиксируют через 2–3 дня после вживления титановых корней. Существуют системы с гибким переходником. Благодаря гибкости врач-ортопед может корректировать положение протеза, учитывая особенности прикуса пациента и окклюзию. Цена конструкций на мультиюнитах выше, чем при цементной фиксации.

Шаровидные абатменты

Абатменты данного типа имеют шарообразную форму, их применяют при проведении операций мини-имплантации. На шаровидных абатментах обычно фиксируют зубной протез условно-съёмного типа.

Отдельные виды изделий — временные и цельные абатменты. Первый тип абатментов представляет собой заглушку, которую ставят на вживленный имплантат. Такие абатменты способствуют формированию эстетичного рельефа десны в месте проведения операции. После приживления титанового стержня временный абатмент удаляют.

В одномоментной имплантации можно применять системы, в которых имплантат и абатмент выступают единым целым (шаровидные абатменты). После вживления такого имплантата на него сразу же ставят временную коронку.