

Checklisten der Zahnmedizin

Orale Implantologie

Claudio Cacaci
Jörg Neugebauer
Andreas Schlegel
Frank Seidel

87 Abbildungen
14 Tabellen

Georg Thieme Verlag
Stuttgart · New York

Справочник по дентальной имплантологии

Клаудио Какачи
Йорг Нейгебауэр
Андреас Шлегел
Франк Сэйдел

Перевод с немецкого



Москва
«МЕДпресс-информ»
2009

УДК 616.314.17-008.1-08

ББК 56.6я2

К16

Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в любой форме и любыми средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Авторы и издательство приложили все усилия, чтобы обеспечить точность приведенных в данной книге показаний, побочных реакций, рекомендуемых доз лекарств. Однако эти сведения могут изменяться.

Внимательно изучайте сопроводительные инструкции изготовителя по применению лекарственных средств.

Перевод с немецкого: Е.П.Мордовина

Какачи К.

К16

Справочник по дентальной имплантологии / Клаудио Какачи, Йорг Нейгебауэр, Андреас Шлегел, Франк Сэйдел ; Пер. с нем. — М. : МЕДпресс-информ, 2009. — 208 с. : ил.

ISBN 5-98322-503-0

В данном справочнике авторы попытались собрать и обобщить воедино свой опыт на основе последних клинических, научных и технических достижений в дентальной имплантологии, в которой изменения в настоящее время происходят не только при реорганизации предприятий-изготовителей, но также и в процессе дальнейшего развития и критической оценки существующих стратегий лечебного процесса.

Книга поможет студентам получить первое представление об имплантологии, а врачам послужит в качестве справочного пособия в их ежедневной практике.

УДК 616.314.17-008.1-08

ББК 56.6я2

ISBN 3-13-143231-4

© 2006 of the original German language edition by Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart, Germany. Original: «Orale Implantologie», by C.Cacaci

ISBN 5-98322-503-0

© Издание на русском языке, перевод на русский язык, оформление, оригинал-макет. Издательство «МЕДпресс-информ», 2009

За последние два десятилетия дентальная имплантология преобразовалась из развивавшейся эмпирическим путем дисциплины с незначительной научной базой в ведущий метод лечения адентии.

Со времен утверждения первых тарифов GOZ (Германская национальная система тарификации в стоматологии. — *Примеч. перевод.*) в 1988 г. для базовых манипуляций в имплантологии на рынке появился целый ряд новых методик и систем. При этом сама дентальная имплантология многое заимствовала из других областей клинической стоматологии, став неотъемлемой ее частью. Процесс дальнейшего развития сегодня по-прежнему инициируется практическим применением, взаимодействием с промышленной сферой и прикладными научными исследованиями.

Профессиональное образование в данной сфере, помимо изучения различных стоматологических дисциплин, требует быть в курсе последних клинических, научных и технических достижений. Авторы попытались собрать воедино свой опыт из этих областей и обобщить в данной работе. Книга поможет начинающим получить первое представление об имплантологии, а более опытным коллегам послужит в качестве справочного пособия в их ежедневной практике.

Во многих университетах имплантология в той или иной степени сегодня является частью учебной программы. Однако углубленное изучение всех возможностей лечения с помощью энossalных имплантатов требует определенного опыта, приобретаемого в процессе ежедневной клинической практики. Именно поэтому получение этих знаний зачастую возможно только с помощью курсов усовершенствования без отрыва от профессиональной деятельности, позволяющих немедленно применить полученные знания в своей практике. Распространение различных методик и технологий осуществляется через целый ряд предлагаемых возможностей повышения квалификации в форме курсов выходного дня, блок-семинаров, циклов и постдипломного образования. Авторы сконцентрировали основанные на собственном клиническом и научном опыте знания и переработали их для практического применения.

Изменения в имплантологии проявляются не только при реорганизации предприятий-изготовителей, но также и в процессе дальнейшего развития и критической оценки существующих стратегий лечебного процесса. Внедрение цифровых 3D-технологий значительно увеличивает точность диагностики при работе с комплексными патологиями. Кроме того, для достижения успешных результатов применения особых хирургических методик по восстановлению твердых и мягких тканей требуется высокая квалификация персонала. Это означает, что

зачастую лечение частичной и полной адентии возможно только в условиях специализированных центров. Совместное ведение пациента специалистами центров и семейными врачами, несомненно, станет неотъемлемой частью концепции имплантологического лечения в дальнейшем.

Цель книги «Справочник по дентальной имплантологии» — сориентировать коллег относительно номенклатуры, показаний и методик проведения лечения в такой прогрессивной и быстро развивающейся области, как дентальная имплантология, обеспечив тем самым возможность достижения максимально успешных результатов.

Кёльн, апрель 2006

Joachim E. Zöller

Когда свыше 10 лет назад зародилась идея создания «Справочника по дентальной имплантологии», эта современная дисциплина преподавалась далеко не во всех высших школах. Научный обмен происходил скорее на профессиональном уровне, когда официально практикующие в этой области врачи передавали свой опыт заинтересованным коллегам через практические курсы или технологические выставки.

К настоящему времени состоялся первый этап развития, который сегодня отражается в создании для научного сообщества системы курсов профессионального усовершенствования. За последние годы была утверждена систематизированная техника проведения успешной дентальной имплантации, которая и лежит в основе данной работы. Вместе с тем сохраняется масса альтернативных возможностей достижения успешных результатов — как говорится: все дороги ведут в Рим.

Мы занимаемся дентальной имплантологией и смежными дисциплинами уже долгое время. Наша профессиональная деятельность и сфера интересов у каждого развивалась по-разному — от высшей школы к практике, от индустрии к высшей школе, либо обучение шло параллельно с исследованиями. Таким образом, в авторском коллективе представлены все три составляющие современной имплантологии.

Дальнейшее развитие вариантов лечения требует активного сопоставления собственных достижений с актуальными разработками, а также учета уже представленных методик. Именно поэтому мы занимаем активные позиции в авторитетных научных сообществах и имеем возможность предложить книгу, которая позволит заинтересованному читателю получить первое представление о предмете и в качестве справочного пособия поможет в принятии решений.

Идея создания концепции объективного сравнения всех производителей и имплантологических систем оказалась, к сожалению, невоплощенной. Для книги данного формата составить актуальную характеристику не позволяют большое разнообразие представленной на рынке продукции и высокие темпы инноваций. А потому характеристика наиболее актуальных систем в нашей работе представлена обобщенно на примере продуктов нескольких различных производителей. Мы убедились, что упомянуть названия всех фирм в такой книге невозможно, и просим их проявить снисходительность, тем более что свои названия они всегда смогут найти в специализированных каталогах.

Хорошо понимаем, что имплантология неизбежно подвергнется изменениям – для следующего издания материал также будет переработан. В заключение выражаем благодарность всем сотрудникам издательства, вложившим в эту работу свой труд и терпение. Особая благодарность господину Manfred Eckert и госпоже Claudia Schillinger за составление графиков, а также госпоже Susanne Knof и господину Philip Cantzler за растровые электронно-микроскопические изображения.

Мюнхен, Кёльн, Эрланген, Берлин, август 2006

Авторский коллектив

1 Общая часть	17
Остеоинтеграция имплантата	17
Фазы остеоинтеграции	18
Материалы	18
Микроструктура имплантата	20
Титан без предварительной обработки поверхности	20
Обработка поверхности минеральными кислотами	20
Механическая (пескоструйная) обработка поверхности титана	21
Сочетание механической и химической обработки поверхности	21
Анодное окисление титана	22
Титановое напыление	23
Гидроксиапатитовое напыление	24
Геометрия тела имплантата – фиксация	26
Винтовые имплантаты	26
Особые формы резьбы	27
Цилиндрические имплантаты	28
Распорная фиксация	29
Базальная остеоинтеграция	29
Геометрия имплантата – форма	30
Имплантаты корневидной формы	30
Имплантаты цилиндрической формы	31
Устьевая геометрия имплантата	33
Трансгингивальная область	33
Временное покрытие	35
Соединение имплантат–супраструктура	36
Внешняя фиксация	36
Внутренняя фиксация	36
Виды имплантации	39
Определение	39
Сроки имплантации	41
Определение	41
Актуальность непосредственной нагрузки	42
Общие условия, необходимые для непосредственной нагрузки	42
Вид нагрузки	42
2 Организация оказания имплантологической помощи	45
Структура имплантологической деятельности	45
Общие положения	45
Правовые основы – Закон о медицинской продукции	45
Организационные моменты	46
3 Показания и противопоказания в имплантологии	50
Показания к проведению дентальной имплантации	50
Этапы развития	50
Показания к проведению дентальной имплантации	50

Классификации показаний	52
Классификация показаний по Brinkmann (1976)	52
Классификация показаний в дентальной имплантологии (BDIZ 1997)	52
Ортопедическая классификация показаний к проведению имплантации	54
Общие противопоказания	58
Введение	58
Классификация общих противопоказаний по Fehler/Schaerer	58
Оценка рисков с общемедицинской точки зрения	61
Местные противопоказания – классификация и менеджмент рисков	62
Функциональные риски	62
Менеджмент функциональных рисков	63
Эстетические факторы риска и их оценка	64
Анатомические факторы риска и их оценка	67
Пародонтологические факторы риска	69
Ортодонтические факторы риска	70
4 Диагностика	71
Общая диагностика	71
Анамнез	71
Направление к лечащему врачу-терапевту	72
Местная диагностика	73
Стоматологическое обследование	73
Клиническое обследование	73
Клиническая диагностика участка имплантации	74
Рентгенологическая диагностика участка имплантации	75
Диагностика при проведении поздней имплантации	76
Трансверзальный запас костной ткани	77
Схема проведения преимплантологической диагностики	77
Диагностика при проведении немедленной и отсроченной имплантации	78
5 Информирование пациента	80
Главное	80
Объем и содержание разъяснительной беседы с пациентом	81
Вид и объем предстоящего лечения, общая информация	81
Специальные вопросы имплантологического лечения	81
Материальные затраты	83
Образование и профессиональный опыт сотрудников	84
Альтернативные варианты лечения	84
Последствия хирургического вмешательства	85
Документация	86
6 Планирование имплантации	88
Ортопедически ориентированное планирование	88

Главное	88
Обратное планирование	88
Подготовка к планированию имплантации	89
Беседа о перспективах достижения поставленных целей	89
Подготовительные мероприятия	89
Постановка диагноза и принятие решения о проведении лечения	90
План лечения	90
Предварительное лечение	91
Определение положения и размеров имплантатов	91
Хирургический шаблон	92
Основа на 3D-технологиях вспомогательные средства	92
Программы для 3D-планирования имплантации	93
7 Принципы оперативной техники	98
Введение	98
Подготовка: материалы и инструменты	97
Перенос элементов планирования	97
Обезболивание	97
Выполнение разреза	99
Раскрытие сосочков	99
Локальный парапапиллярный разрез	99
Расширенный парапапиллярный разрез с формированием трапециевидного лоскута при проведении немедленной имплантации	100
Кристальный разрез при наличии прикрепленной в достаточной мере слизистой оболочки в процессе проведения отсроченной или поздней имплантации	100
Пластика преддверия	101
Вестибулярный разрез	103
Формирование имплантологического ложа	104
Методика проведения	104
Установка имплантата	107
Установка цилиндрических имплантатов	107
Установка винтовых имплантатов	107
Положение устьевой части имплантата	108
Закрытие имплантата	109
Методика проведения	109
Постоперационный контроль	110
Методика проведения	110
Виды временного протезирования	110
8 Специализированные методики в имплантологии	111
«Bone spreading»	111
«Bone condensing»	113
Расщепление альвеолярного гребня	116

Вертикальная дистракция альвеолярного гребня	119
Техника оперативного вмешательства в интерфораминарной области	120
Преимущества дистракционного остеогенеза	122
Риски дистракционного остеогенеза	122
Временные имплантаты	123
Материалы	124
Техника операции при проведении немедленной имплантации и аугментации	124
Временное протезирование	126
Изготовление временного протеза на длительный срок	126
Перемещение нервных структур	128
Риски транспозиции нервных структур	131
«Platelet-rich-plasma» (PRP) и восстановление костной ткани	132
Методика проведения	133
Немедленная нагрузка при имплантации на беззубой нижней челюсти ..	134
Техника оперативного вмешательства	134
Хирургическая фаза	135
Ортопедическая фаза	135
9 Аугментация в имплантологии	138
Главное	138
Аутогенный костный материал	139
Биологические механизмы костной репарации	143
Процессы приживления твердых тканей	143
Фазы интеграции трансплантата	144
Экстраоральный забор материала с последующей аугментацией	146
Подготовительные мероприятия	146
Анестезия	146
Забор костного материала	146
Интраоральное препарирование ложа	146
Аугментация	146
Постоперационный период	147
Интраоральный забор материала с последующей аугментацией	148
Интраоральные источники	148
Подготовительные мероприятия	148
Анестезия	149
Забор костного материала	149
Препарирование ложа	149
Аугментация	149
Постоперационный период	150
Риски забора аутогенного костного материала	150
Поднятие дна верхнечелюстной пазухи и аугментация	151
Предоперационное информирование пациента	151
Техника операции	152

Остеозамещающие материалы	154
Классификация	154
Выбор подходящего остеозамещающего материала	155
Материалы	155
Предоперационное информирование пациента	155
Техника оперативного вмешательства	155
Анестезия	156
Препарирование ложа	156
Аугментация	156
Постоперационный контроль	156
Риски применения остеозамещающих материалов	157
Мембранная техника	158
Классификация	158
Выбор подходящего мембранного материала	159
Материалы	159
Предоперационное информирование пациента	160
Техника оперативного вмешательства	160
Анестезия	160
Препарирование ложа	160
Апликация мембраны	160
Постоперационный контроль	161
Риски мембранной техники	161
10 Протезирование	162
Формирование мягкотканного рельефа	162
Раскрытие с помощью кристального разреза	162
Кристальное расширение	162
Пластика круглым лоскутом	162
Пластика межзубного сосочка	163
Трансплантация соединительнотканного лоскута	164
Обнажение костной ткани	164
Снятие слепков	166
Передача плоскости имплантата	166
Передача плоскости слизистой оболочки	166
Рискуп-техника	167
Репозиционная техника	167
Изготовление модели	168
Методика проведения	168
Окклюзия и артикуляция	168
Протезирование одиночного дефекта	169
Фиксация на цемент	169
Винтовая фиксация	170
Горизонтальная или трансверзальная винтовая фиксация	170
Абатменты	170
Мостовидные конструкции	172

Фиксация на цемент	172
Винтовая фиксация	172
Съемное протезирование	172
Фиксация протезной конструкции	173
Балка с опорой на 2 имплантата	173
Балка с опорой на 4 имплантата и более	173
Шариковые аттачменты	173
Телескопические коронки	174
Съемные мостовидные конструкции	174
Объединенная мостовидная конструкция	174
11 Осложнения	175
В процессе операции имплантации	175
Повреждение соседних анатомических структур	175
Расстояние между имплантатами	175
Недостаточный уровень первичной стабильности	176
Слишком высокий крутящий момент при установке имплантата	176
В процессе проведения аугментации	177
Поднятие дна пазухи	177
Апликация мембраны и/или остеозамещающего материала	177
В период после имплантации	179
Мягкотканые осложнения	179
Нагрузка при функционировании временного протеза	180
На этапе протезирования	181
Повреждение антиротационного механизма	181
Перекручивание винтового соединения	181
После фиксации ортопедической конструкции	182
Подвижность крепежного винта	182
Перелом абатмента/крепежного винта	182
Уменьшение объема костной ткани не более чем на 1/3 от длины имплантата	183
Уменьшение объема костной ткани более чем на 1/3 от длины имплантата	183
12 Диспансеризация, документация, профилактика	184
Диспансеризация, документация, профилактика	184
Имплантологическое лечение – план проведения	184
Диспансеризация – врач	184
Диспансеризация – ассистент стоматолога/гигиенист	185
Периимплантиты	187
Этиологические факторы	187
Факторы риска развития периимплантитов	188
Лечение	189
Варианты антибактериальной терапии	190
Устранение костных дефектов	190

Антимикробная фотодинамическая терапия (АФТ)	190
13 Имплантат как элемент ортодонтической конструкции	192
Клиническое применение энossalных ортоимплантатов и костных винтов	192
Показания к применению энossalных имплантатов/костных винтов в качестве крепежных ортодонтических элементов	193
Клиническое применение – стандартные дентальные имплантаты	193
Клиническое применение – ортоимплантаты	193
Клиническое применение – субпериостальные ортоимплантаты	194
Клиническое применение Micro-Anchorage-System	195
Преимущества использования имплантатов в качестве опорных элементов ортодонтических конструкций	195
Литература	197
Алфавитный указатель	204

Принцип

➤ Остеоинтеграция:

- Непосредственный (без участия мягкотканых структур), биологически полноценный контакт биоинертного имплантата с витальной костной тканью.
- Процесс прорастания клеток костной ткани в тело имплантата требует наличия микроструктурированной его поверхности, наиболее благоприятный вариант – микропористость. Для достижения стабильности удерживающего тело имплантата костного ложа служат такие элементы макроретенции, как резьба или бороздки, посредством которых жевательная нагрузка через систему коллагеновых волокон будет передаваться на костную основу.

➤ Контактный остеогенез:

- Процесс интеграции имплантата начинается с первичного контакта поверхности с клетками-остеобластами. Остеобласты из предварительно сформированного костного ложа оседают на поверхности имплантата, образуя костный матрикс. Посредством пальцевидных (филоподии) и листовидных (ламеллоподии) выростов остеобласты дифференцируют и пролиферируют в так называемые плоские (выстилающие) клетки, практически полностью покрывая поверхность имплантата.
- Образование костной ткани протекает по направлению от тела имплантата к костному ложу. Сосуды и костномозговые пространства содержатся в окружающей имплантат зрелой костной ткани. Участок контактного остеогенеза гистологически представляет собой выраженную интеграцию имплантата в костную ткань.

➤ Дистантный остеогенез:

- При отсутствии условий для ретенции соединительнотканного остова образование костной ткани в процессе интеграции происходит по принципу дистантного остеогенеза в направлении от костного ложа к телу имплантата. При этом между зрелой костной тканью и поверхностью имплантата находятся сосуды и костномозговые пространства. По этой причине сцепление имплантата с костной тканью менее выражено.

Задача

- Имплантаты интегрируют в костную ткань без воспалительной реакции и как открытые имплантаты выступают через слой мягких тканей в полость рта.
- Мягкотканная часть ложа должна содержать эпителиальный и соединительнотканый слои, защищающие участок соединения имплантата с костной тканью от бактериального влияния.
- Для восприятия жевательной нагрузки тело имплантата требует достаточной механической ретенции.

Фазы остеоинтеграции

Процесс остеоинтеграции протекает в 4 этапа:

- Сначала происходит первичный контакт поверхности имплантата с кровяным сгустком сформированной полости, сопровождающийся гидратацией титандиоксидной пленки с адсорбцией ионов кальция и фосфат-ионов.
- На сформированном слое начинают оседать остеогенные, неколлагеновые белки, такие как костный сиалопротеин и остеопонтин.
- Из образовавшегося костного матрикса на поверхности имплантата оседают остеобласты.
- После первичного остеогенеза начинают откладываться минеральные вещества. В течение последующих недель в соответствии с испытываемой механической нагрузкой осуществляется дальнейший процесс формирования костной ткани.

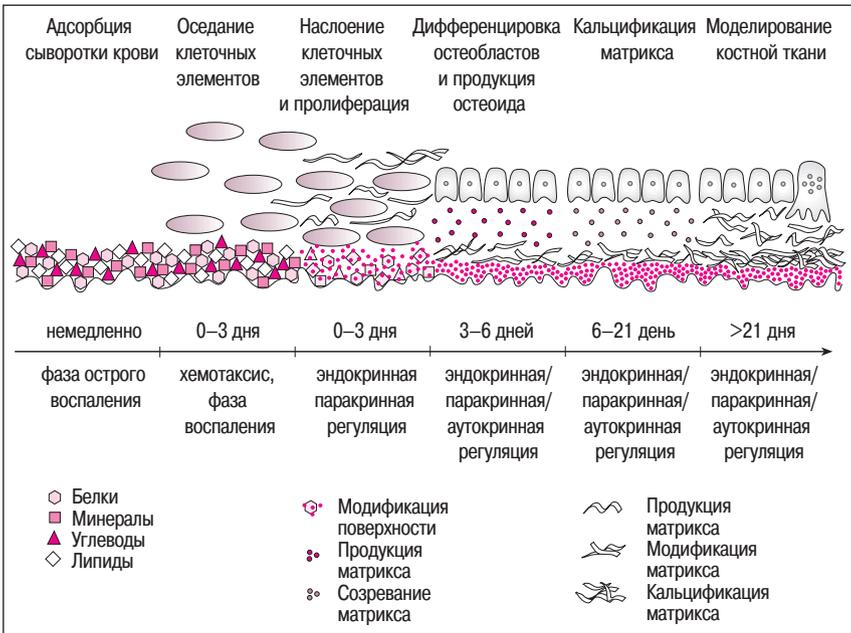


Рис. 1.1. Процесс остеоинтеграции на поверхности имплантата в течение первой недели. Первичные воспалительные реакции сменяются процессами образования и созревания костной ткани.

Материалы

- **Титан**, за счет образующегося на его поверхности пассивирующего слоя, зарекомендовал себя в качестве подходящего материала для изготовления имплантатов. С помощью различных видов обработ-

ки поверхности можно достичь различной степени адаптации тканей. В зависимости от вида легирования титана, главным образом в кислородной среде, выделяют несколько разновидностей титана: — титан с незначительной степенью легирования обозначается как низколегированный (*класс 1*) и характеризуется наименьшей механической прочностью; — имплантаты, изготовленные из высоколегированного титана (*класс 4*) обладают повышенной прочностью на разрыв, тем не менее являются довольно хрупкими, что существенно снижает устойчивость к переменной нагрузке на изгиб.

- Керамика на основе оксида циркония, наряду с керамикой на основе оксида алюминия, уже сегодня относится к числу самых популярных материалов для изготовления супраконструкции. Показатели механической прочности керамики на основе оксида циркония сравнимы с таковыми для металлов. В связи со сложностями обработки (придание формы), а также опасностью скола составных элементов имплантаты из данного материала являются, как правило, одноэтапными, фиксируются по технологии трансгингивального приживления.

Титан без предварительной обработки поверхности _____

Активная фиксация имплантата за счет ввинчивания в костную ткань позволяет использовать имплантаты с относительно гладкой поверхностью.

- Преимущества:
 - надежное эпителиальное покрытие в переходной зоне;
 - благоприятные условия для проведения профессиональной гигиены.
- Недостатки:
 - в условиях пониженной плотности костной ткани (класс D4) интеграция имплантата проходит по принципу дистантного остеогенеза с низким качеством фиксации;
 - незначительное соединительнотканное покрытие.

Обработка поверхности минеральными кислотами _____

С использованием комбинации различных кислот поверхность титана подвергается травлению, приобретая микропористую структуру. Микропоры диаметром 1 мкм способствуют миграции и фиксации остеобластов внутри тела имплантата.

- Преимущество:
 - улучшенная интеграция.
- Недостаток:
 - отсутствие дополнительных условий для макроретенции.

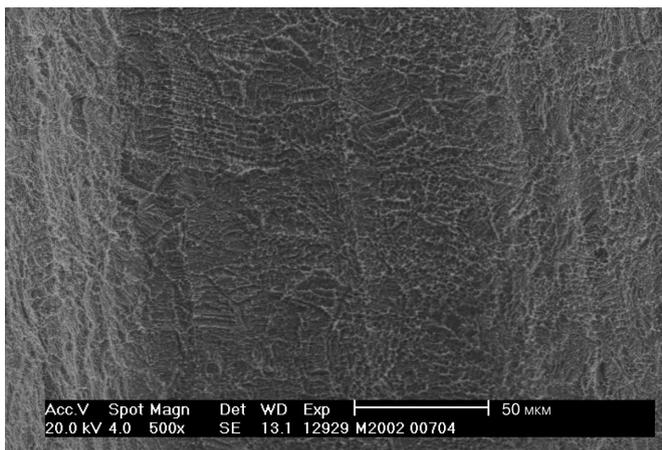


Рис. 1.2. Растровая электронная микроскопия (REM) микроструктурированной поверхности с мельчайшими углублениями и элементами винтовой нарезки в качестве основы для фиксации: OsteoTite (3 i Implant Innovations, Palm Beach, USA).

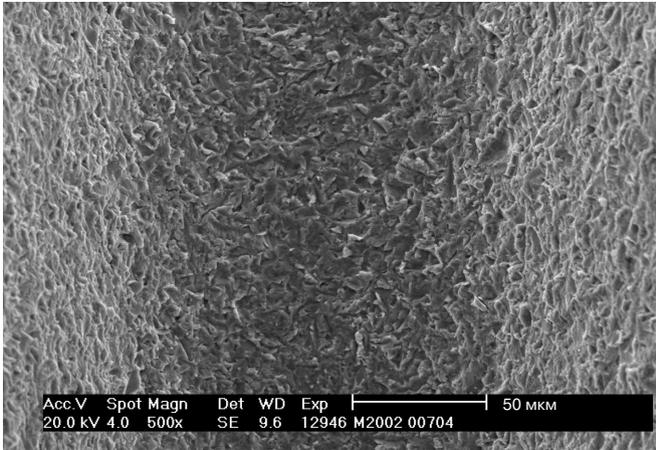


Рис. 1.3. Кратерообразная микроструктура с равномерными углублениями после механической (струйной) обработки поверхности (REM-изображение Astra ToiBlast; Astra Tech, Mölndal, Sweden).

Механическая (пескоструйная) обработка поверхности титана

Струйная обработка поверхности титана с применением различных средств, таких как Al_2O_3 , TiO_2 , способствует более глубокому микроstructuring для более эффективной интеграции костных элементов в состав титанового имплантата.

➤ Преимущество:

- в случае обнажения поверхности – менее благоприятные условия для фиксации бактериального налета (по сравнению с технологией плазменного напыления).

➤ Недостатки:

- сохранение на поверхности отдельных частиц используемого для пескоструйной обработки средства;
- потеря пористой структуры.

Сочетание механической и химической обработки поверхности

Первичная механическая обработка титана с последующим кислотным травлением позволяет получить такую структуру поверхности, которая одновременно обеспечивает как биологическую, так и механическую формы микроретенции. В зависимости от температурного режима кислотного травления пористая структура может обладать различными пространственными характеристиками (глубина, диаметр пор). В процессе нейтрализации протравливающего средства

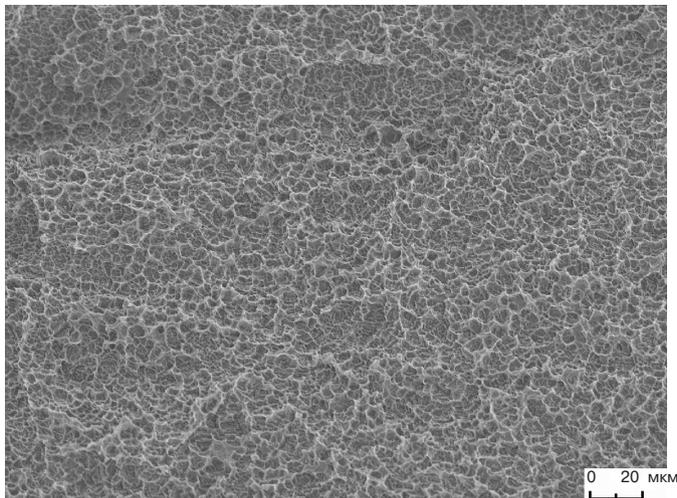


Рис. 1.4. Бимодальное структурирование поверхности с формированием выраженной рельефной структуры за счет пескоструйной обработки и микропор – за счет кислотного травления (REM-изображение Plus; Dentsply Friadent, Mannheim).

свойства смачиваемости меняются с липофильных на гидрофильные.

- Преимущества:
 - улучшенная интеграция (в сочетании с плазменным напылением поверхности);
 - гидрофильные поверхности хорошо смачиваются, что способствует скорому оседанию на них протеинов.
- Недостаток:
 - сохранение на поверхности отдельных частиц средства, используемого для очистки и пескоструйной обработки.

Анодное окисление титана

С помощью искрового разряда на поверхности титана в среде водных электролитов образуется анодный оксидный слой. Электрический разряд стимулирует осаждение на поверхность титана анионов и/или катионов (преимущественно, ионы кальция и фосфат-ионы).

- Преимущество:
 - пористая структура поверхности имплантата с ионными отложениями, стимулирующими регенерацию костной ткани.
- Недостатки:
 - в зависимости от параметров процесса на поверхности имплантата могут встречаться гладкие, неструктурированные участки, сцепления остеобластов с которыми не происходит;

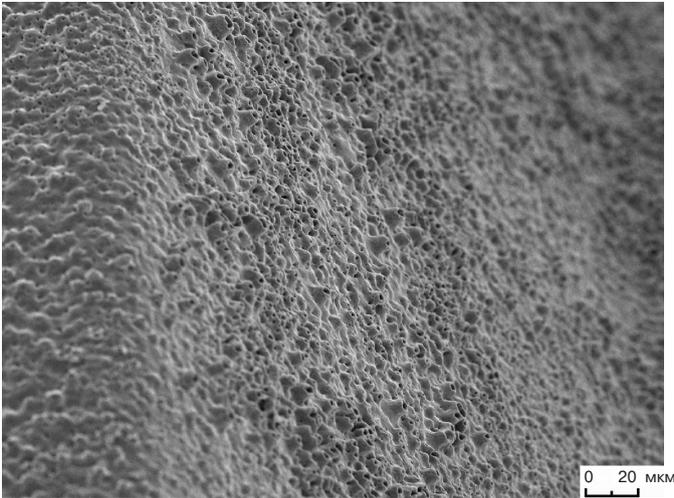


Рис. 1.5. Клиновидная пористая структура, чередующаяся с гладкими участками, полученная с помощью методики анодного окисления (REM-изображение TiUnite; Nobel Biocare, Göteborg, Schweden).

- в процессе анодного окисления пассивирующий оксидный слой титана перестраивается, что в процессе постановки имплантата может привести к потере и рассеиванию в твердой костной ткани титановых частиц.

Титановое напыление

В среде инертного газа титановые частицы за доли секунды расплавляются электрической дугой и расплываются на предварительно подвергнутой пескоструйной обработке поверхности. После нанесения частицы титана застывают, образуя рельефный слой толщиной около 1–4 мкм.

- Преимущество:
 - улучшенная интеграция (в сочетании с механической обработкой и кислотным травлением поверхности).
- Недостатки:
 - при обнажении поверхности напыление в профилактических целях следует удалять, с тем чтобы предупредить адгезию частиц бактериального налета;
 - при использовании винтовых имплантатов отмечается повышенное трение с угрозой смещения и отрыва отдельных титановых частиц. Однако до настоящего времени каких-либо данных о клиническом значении этого обстоятельства не существует.

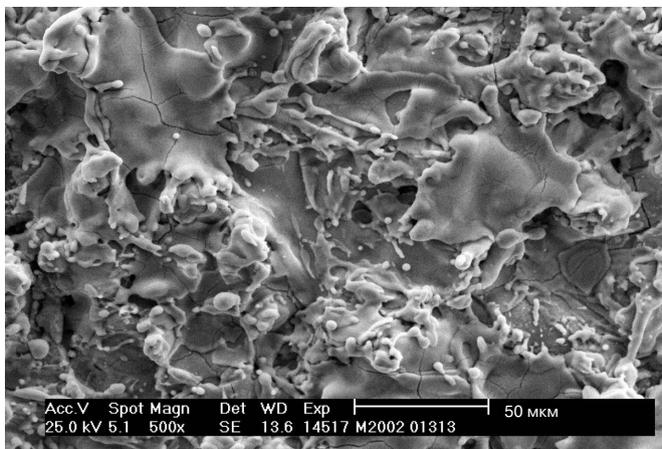


Рис. 1.6. Плазменное напыление титана: полиморфная поверхность с глубокими впадинами и расщелинами, образованными при расплавлении и последующем застывании титановых частиц (Dentsply Friadent, Mannheim).

Гидроксиапатитовое напыление

Гидроксиапатит наносится на поверхность имплантата аналогично технологии плазменного напыления титана либо путем припекания порошкового слоя.

➤ Преимущество:

— быстрая остеоинтеграция с высоким показателем сцепления «кость—имплантат», особенно в условиях пониженной плотности костной ткани.

➤ Недостаток:

— риск утраты покрытия за счет резорбции, особенно при проведении обширной аугментации, немедленной имплантации, использовании богатой тромбоцитами плазмы (PRP) в условиях перимплантата.

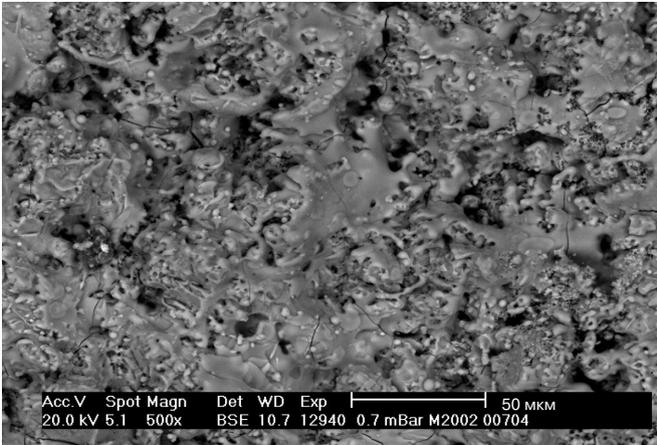


Рис. 1.7. Гидроксиапатитовое покрытие: тончайшая полиморфная структура поверхности, образованная при расплавлении и последующем застывании порошковых частиц гидроксиапатита (Dentsply Friadent, Mannheim).

Принцип

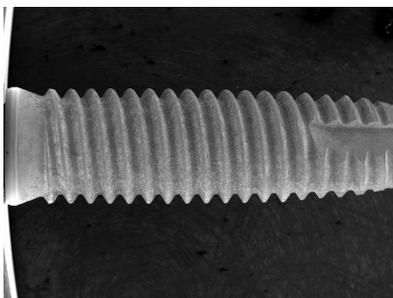
- Фиксация имплантата в кости осуществляется за счет стандартизированной ротационно-симметричной макроструктуры его тела в процессе компрессионной припасовки или, при наличии винтовой нарезки, закручивания в толщу костной ткани.
- В переходной зоне между телом и будущей супраструктурой формируется слой мягких тканей.

Задача

- Стандартизированная методика подготовки костного ложа обеспечивает атравматичность препарирования и быстрое восстановление костной ткани в процессе остеоинтеграции.
- Для различных анатомических условий (плотность костной ткани) в соответствии со спецификой той или иной системы имплантации предлагаются различные варианты форм внутрикостной части имплантата. За счет разнообразия геометрии тела имплантата можно обеспечить функциональное распределение жевательной нагрузки в соответствии с индивидуальными особенностями строения костной ткани.
- Во многих системах имплантации за счет модифицированного структурирования поверхности или обеспечения механической ретенции особое внимание уделяется трансгингивальному участку имплантата. Таким образом, создаются благоприятные условия для образования мягкотканной прослойки из соединительной ткани и эпителия в этой переходной зоне.

Винтовые имплантаты

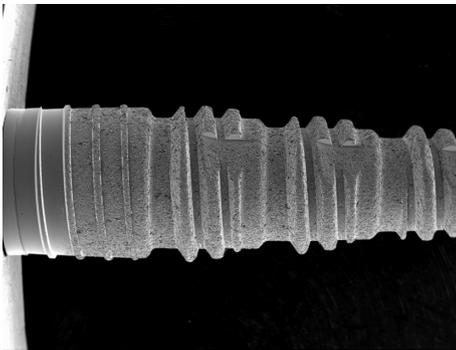
- Большая часть представленных на рынке систем имплантации основана на винтовой фиксации имплантатов. При этом выделяют винтовые имплантаты с самонарезаемой резьбой и имплантаты, требующие предварительной нарезки резьбы в костном ложе как дополнительный этап операции имплантации (классический вариант).
- При наличии мягкой костной ткани предварительно сформированная в ложе резьба в процессе завинчивания имплантата может деформироваться, что повлечет за собой потерю первичной стабильности.



Auftrag: 19547 / Nobel Biocare Fixture TiUnite Mk IV D4 L13 0 1 2 mm

Рис. 1.8. Винтовой имплантат одинакового по всей длине диаметра, с равномерной резьбой и апикальным пазом (Fixture MK IV D4 L13, Nobel Biocare, Göteborg, Schweden).

- ▶ При использовании имплантата с самонарезаемой резьбой формирование резьбы осуществляется непосредственно в процессе постановки имплантата. Препарирование костного ложа должно проводиться таким образом, чтобы костные опилки собирались и не подвигались чрезмерной компрессии.
- ▶ Винтовые имплантаты с самонарезаемой резьбой более предпочтительны к применению, поскольку позволяют достичь успешных результатов при самых разнообразных вариантах плотностей костной ткани. Проявляемый в процессе постановки имплантата крутящий момент является эквивалентом определения степени первичной стабильности:
 - для субгингивально вживляемых имплантатов достаточный показатель крутящего момента – 10–15 Н·см;
 - при непосредственной нагрузке имплантатов крутящий момент должен составлять не менее 25–45 Н·см, однако в зависимости от конкретного дизайна допускаются отклонения величины;
 - крутящий момент свыше 50 Н·см вызывает чрезмерное сдавление костного ложа, что влечет за собой резорбцию ткани. Риск формирования соединительнотканной прослойки и нарушения процесса остеоинтеграции при большом крутящем моменте повышается.



Auftrag: 19547 / F-2 Synchro D4,5 L15 | 0 1 2 мм

Рис. 1.9. Ступенчатый винтовой имплантат конической формы с различной глубиной нарезки в устьевой и апикальных частях (ступенчатый винт Frialit, Dentsply Friadent, Mannheim).

Особые формы резьбы

Различные варианты форм резьбы с апикально увеличивающимся или уменьшающимся профилем обеспечивают фиксацию в разных плоскостях:

- ▶ С целью предупреждения ослабления зачастую и без того достаточно тонкой вестибулярной пластинки в процессе подготовки резьбы в костном ложе, применяются имплантаты с уменьшенным в устьевой части профилем резьбы.

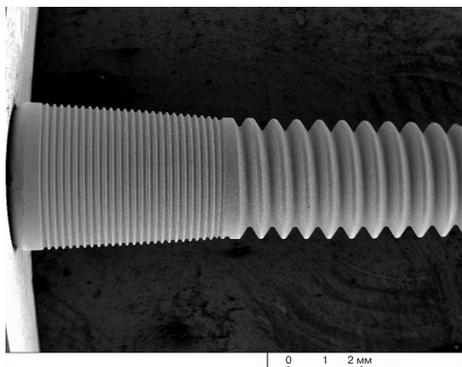


Рис. 1.10. Апикальная резьба для стабильной фиксации в костном ложе и более тонкая структура в устьевой части с целью костной адаптации и стабилизации окружающего имплантат уровня костной ткани (MicroThread, Astra-Tech, Mölndal, Schweden).

- При изготовлении винтовых имплантатов допускаются только субтрактивные методики обработки поверхности, поскольку любая аддитивная технология сопряжена с риском последующего скалывания микрочастиц. Кроме того, аддитивная обработка поверхности увеличивает ее трение, что делает процесс установки имплантата более травматичным.

Цилиндрические имплантаты

Цилиндрические имплантаты за счет отсутствия этапа подготовки резьбы в костном ложе, а также отчасти предусмотренных в конструкции obturatorных винтов, характеризуются быстротой и надежностью в применении. Использование при этом стандартизированного инструментария и имплантатов со специально обработанной поверхностью позволяет достичь необходимого уровня первичной стабильности. Клинический опыт непосредственной нагрузки цилиндрических имплантатов довольно ограничен.

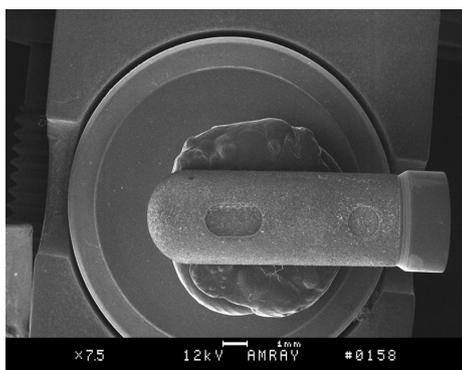


Рис. 1.11. Имплантат цилиндрической формы с закругленной апикальной частью для компрессионной и перкуторной припасовки (Cylinder-Line, Camlog, Wimsheim).

Распорная фиксация

Системы имплантации, основанные на фиксации с помощью подвижных элементов ретенции в апикальной части имплантатов, подобно распорному дюбелю, по причине ограниченной способности воспринимать длительные функциональные нагрузки считаются ненадежными, но несмотря на это производители продолжают их выпуск.

Базальная остеоинтеграция

Под базально интегрируемыми имплантатами сегодня подразумеваются так называемые дисковые имплантаты. При этом речь идет о специфической конструкции, состоящей из тела и одного или нескольких дисков, которые соединяются посредством стержня толщиной 2–4 мм для фиксации супраструктуры. Специфичность данной системы имплантации требует от врача предварительной практики. Основным показанием к использованию дисковых имплантатов является недостаточная высота альвеолярного гребня при отсутствии возможности проведения аугментации. Из-за наличия ряда особенностей техники применения популярность данной методики невелика.

Принцип

В соответствии с клинической ситуацией и планом проведения лечебных мероприятий в разных анатомических условиях могут применяться имплантаты корневидной (конусовидной) или цилиндрической формы.

Задача

- Имплантаты корневидной формы используются при ранней имплантации, а также необходимости соблюдения повышенных требований к эстетике.
- В условиях выраженной атрофии альвеолярного отростка челюсти достигнуть достаточного уровня первичной стабильности позволяют имплантаты цилиндрической формы. Первичная стабильность, необходимая для непосредственного восприятия функциональной нагрузки, не должна становиться причиной чрезмерной компрессии костной ткани – в противном случае возможно развитие некротических процессов.

Имплантаты корневидной формы

- Для имплантации в области фронтальной группы зубов верхней челюсти, предъявляющей повышенные требования к эстетике, служат имплантаты корневидной формы, диаметр тела которых соответствует диаметру корня утраченного зуба этой группы, что имеет важнейшее значение в условиях недостатка места в апикальном отделе челюсти. В сочетании с определенным диаметром устьевой части имплантат корневидной формы приобретает аналогичный естественному зубу профиль. Кроме того, имплантаты данной формы позволяют задействовать участки костной ткани в области *Linea myelohyoidea* или *N. alveolaris mandibulae inferior*.
- С целью создания оптимального уровня первичной стабильности врач, применяя имплантаты конусовидной формы, зачастую стремится внедрить имплантат слишком глубоко. При этом кортикальный участок челюсти испытывает повышенную нагрузку, которая без оптимальной компенсации приводит к потере имплантата на стадии интеграции. Применяя имплантаты корневидной формы, не следует допускать крутящего момента свыше 50 Н·см.
- Техника постановки ступенчатых имплантатов исключает достижение критических показателей крутящего момента, опасных для различных анатомических структур. Благодаря ступенчатой геометрии тела имплантата распределение нагрузки осуществляется в различных плоскостях. Однако из-за прерывистости винтовой резьбы имплантатов ступенчатой формы при осуществлении непосредственной имплантации требуются дополнительные мероприятия по обеспечению стабильности.

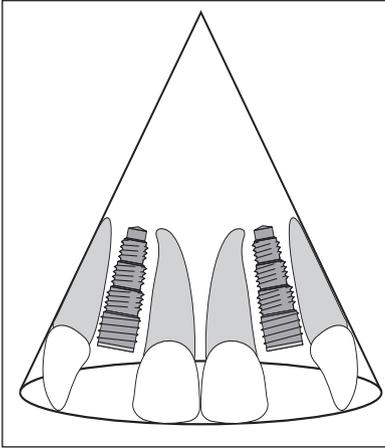


Рис. 1.12. Пример использования имплантатов корневидной формы во фронтальном отделе верхней челюсти в условиях недостатка места при наличии небольшого апикального базиса.

Имплантаты цилиндрической формы

- Для начинающего врача-имплантолога использование цилиндрических имплантатов является прекрасной возможностью достижения успешных результатов.
- При множественной имплантации использование цилиндрических имплантатов без винтовой резьбы позволяет рационально и бережно осуществить постановку с субгингивальным приживлением. Подобные цилиндрические имплантаты применяются главным образом для поздней имплантации.
- Цилиндрическая форма в сочетании с винтовой резьбой позволяет осуществлять стабильное внедрение имплантата, особенно в костную ткань высокой плотности, что предпочтительно для непосредственной нагрузки.
- При использовании массивных цилиндрических имплантатов возникает опасность апикальной перфорации или образования обширного дефекта с последующим развитием периимплантита и необходимостью извлечения имплантата с целью проведения терапевтической коррекции. В отличие от корневидных имплантатов, при выборе диаметра цилиндрического имплантата следует отдавать предпочтение меньшему размеру.

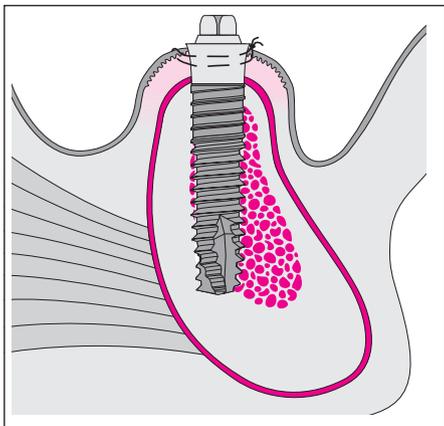


Рис. 1.13. Цилиндрический имплантат для постановки в области атрофированного альвеолярного отростка нижней челюсти, особенно при проведении непосредственной нагрузки или немедленной имплантации.

мещении пищевого комка, не сопровождается вертикальной редукцией костных стенок имплантата, поскольку мягкая ткань располагается поверх тела имплантата. Слой мягкой ткани, в свою очередь, приобретает более надежную механическую стабилизацию. Исключение микроподвижности рассматривается как основа для сокращения процессов резорбции костной ткани. В участках полости рта, предъявляющих повышенные требования к эстетике, для восстановления физиологического соотношения коронки с уровнем десневого края (*Emergenzprofil*), имплантаты с Platform-Switch-методикой соединения должны устанавливаться глубже обычного.

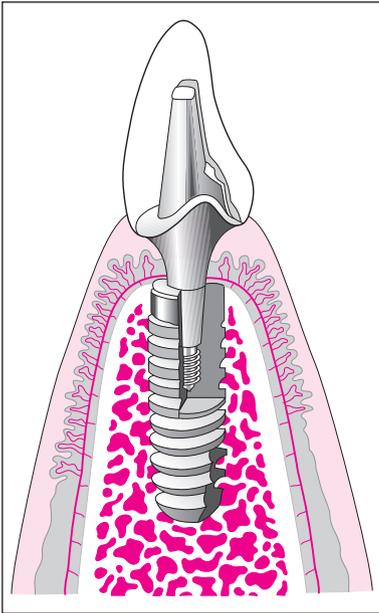


Рис. 1.15. Формирование мягкотканного слоя как вдоль оси имплантата, так и поверх его устьевой части за счет уменьшенного диаметра супраструктуры (по отношению к диаметру тела имплантата) (Ankylos, Dentsply Friadent, Mannheim).

Временное покрытие

- Во избежание врастания костной ткани во внутреннее ротационное отверстие имплантата и формирования очага воспаления ротационное отверстие на период интеграции должно изолироваться.
- Чтобы обеспечить беспрепятственную адаптацию слизистой оболочки поверх имплантата, временное закрытие отверстия осуществляется с помощью *плоского винта-заглушки*.
- Если имплантат устанавливался ниже уровня костной ткани или проводились мероприятия по коррекции десневого края, используется *объемный винт-заглушка* либо *формирователь десны*. С их помощью тело имплантата удлиняется, одновременно с этим предупреждается нарастание костной ткани поверх имплантата или нежелательное расширение мягкотканного слоя.

Принцип

Посредством узлового механизма, основанного на винтовых зажимах, имплантаты могут соединяться с инструментами для его припасовки и позиционирования или абатментом для последующего протезирования.

Задача

Для простоты и удобства применения рабочего инструментария в процессе операции имплантации соединение «имплантат–абатмент» должно беспрепятственно отделяться. Между тем сцепление абатмента с имплантатом должно отличаться надежностью и долговечностью.

Выбор обратимой фиксации позволяет адаптировать имплантат к меняющимся клиническим условиям и включить его в новую протезную конструкцию.

Внешняя фиксация

- Классический вариант сцепления через предусмотренный в конструкции имплантата *шестигранник* обеспечивает стабильную фиксацию ротационных инструментов. Тем не менее за счет небольшой его высоты (как правило, 0,6–1,0 мм) устойчивость фиксации ортопедической конструкции невелика.
- *Зубчатое соединение* (Spline-Verzahnung), выполняющее роль шплинта, характеризуется высокой устойчивостью, однако наложение мягких тканей осложняет процесс поиска нужной позиции абатмента.

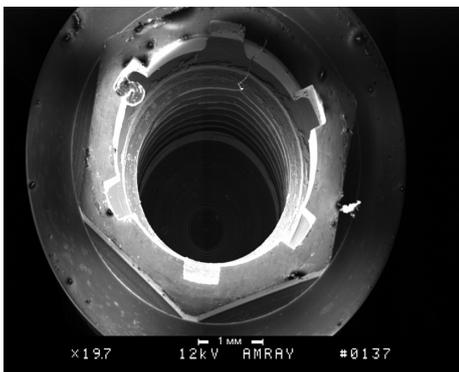


Рис. 1.16. Соединение имплантата с абатментом посредством наружного шестигранника. Система пазов на внутренней поверхности служит исключительно для фиксации вспомогательных инструментов (Branemark, Nobel Boicare, Göteborg, Schweden).

Внутренняя фиксация

➤ Конус

Коническая конструкция соединения абатмента с имплантатом обеспечивает устойчивую фиксацию винтового сцепления, исключая микродвижность на уровне границы «имплантат–кость». Это

лежит в основе сокращения процессов резорбции костяного отдела альвеолярного отростка. Уменьшенный диаметр абатмента, обозначаемый термином *Platform-Switch*, за счет которого слой мягких тканей формируется поверх имплантата, также способствует уменьшению деструкции кости. До настоящего времени обеспечить абсолютную изоляцию просвета имплантата удавалось лишь условно, что связано с технологически обусловленными несовершенствами формы контактирующих поверхностей.

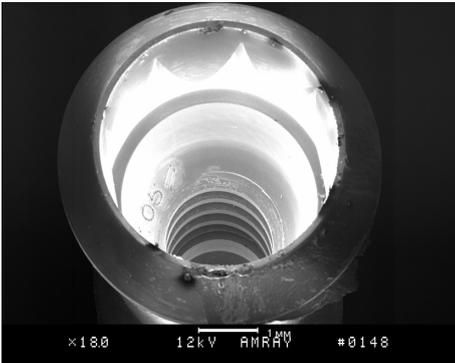


Рис. 1.17. Расположенная внутри коническая конструкция соединения абатмента с имплантатом с дополнительным антиротационным механизмом в форме восьмиугольника (ITI Standard, Straumann, Basel, Schweiz).

► Зубчатое сцепление

Для имплантатов небольшого диаметра антиротационный эффект соединения может быть достигнут путем пассивной припасовки абатмента в фигурное отверстие. В данном случае предпочтительными являются такие имплантологические системы, в которых предусмотрено не менее 6 возможных позиций для абатмента, с тем чтобы исключить необходимость обширной коррекции готовых угловых образцов под индивидуальные условия.

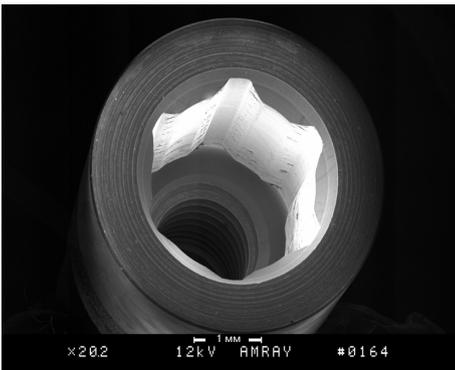


Рис. 1.18. Расположенная внутри конструкция соединения, основанная на принципе кинематического замыкания, с отвесными стенками, расположенными друг к другу под определенным углом для равномерного распределения нагрузки (Sky-Implantat, Bredent Medical, Senden).

► Шестигранник/восьмигранник:

Внутренний шестигранник или восьмигранник является наилучшим вариантом реализации антиротационного механизма. В новейших системах имплантации используется также форма торкс, заимствованная из промышленной технологии соединения деталей. При этом параметры многоугольника (длина и угол расположения граней) должны подбираться с таким расчетом, чтобы соединение выдерживало определенный показатель предела прочности на скручивание (>80 Н·см). Дополнительные направляющие плоскости повышают степень латеральной статической и динамической устойчивости. Направляющие плоскости, сходящиеся на конус, при наличии подвижного (расшатанного) абатмента могут способствовать деформации соединения.

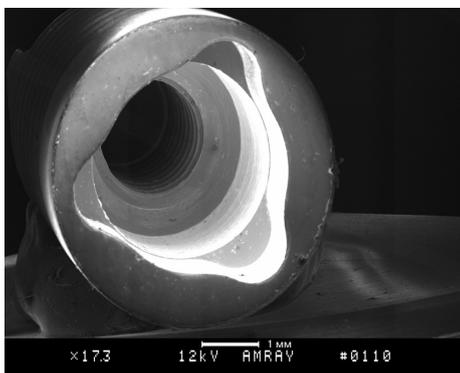


Рис. 1.19. Расположенная внутри конструкция соединения с полигональным антиротационным механизмом и дополнительными направляющими цапфами (Replaces Select, Nobel Biocare, Göteborg, Schweden).

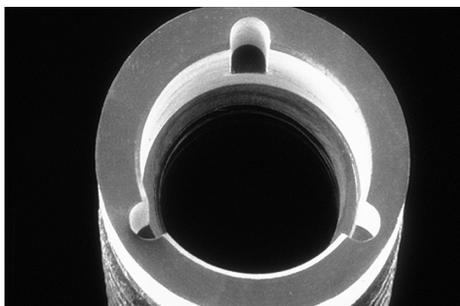


Рис. 1.20. Расположенная внутри конструкция соединения с полигональным антиротационным механизмом (три паза, расположенные под углом 120° друг к другу). Выступы абатмента вводятся в соответствующие пазы тела имплантата (Tube-in-Tube, Camlog, Wimsheim).

Принцип

Выделяют различные формы изоляции трансгингивальной части имплантата в процессе интеграции. Классификацию определяет уровень слизистой оболочки относительно плеча имплантата (вокруг или поверх).

Задача

Та или иная методика имплантации подбирается в соответствии с особенностями хирургического и ортопедического этапов лечения.

Определение

➤ **Субгингивальное приживление:**

Субгингивальная имплантация с последующим приживлением без нагрузки считается классическим (рутинным) методом. Для того чтобы избежать излишнего натяжения мягких тканей, а также во избежание перфорации слизистой оболочки для изоляции ротационного отверстия используется плоский винт-заглушка. Субгингивальное приживление требует 4–6-недельного контроля. Безопасность данного вида интеграции (без нагрузки) компенсируется тем не менее необходимостью повторного хирургического вмешательства с целью установки формирователя десны. Поскольку наружный край имплантата располагается, как правило, на уровне костной части альвеолярного отростка, при вскрытии имплантата можно сформировать эстетический профиль мягких тканей (Emergenzprofil).

➤ **Трансгингивальное приживление, одноэтапная методика:**

Данная методика исключает этап повторного хирургического вмешательства с целью вскрытия имплантата, однако риск преждевременной нагрузки в процессе фазы приживления увеличивается. А за счет перфорации слизистой оболочки и наличия сообщения с полостью рта увеличивается также и риск инфицирования тканей после проведения аугментации.

➤ **Трансгингивальное приживление, двухэтапная методика:**

Методика применения формирователя десны в момент имплантации зарекомендовала себя при проведении немедленной имплантации без отслаивания слизисто-надкостничного лоскута. Этап замены вторичной части (супраструктуры) сохраняется, однако мобилизации слизистой оболочки для закрытого приживления и повторного вмешательства с целью вскрытия имплантата в данном случае не требуется. Если несмотря на предварительное планирование в процессе операции возникнет необходимость в проведении аугментации, двухэтапная методика трансгингивальной имплантации может быть трансформирована в субгингивальную.

Таблица 1.1 Сравнительная характеристика различных методик имплантации

Параметр	Субгингивальное приживление	Трансгингивальное приживление, одноэтапная методика	Трансгингивальное приживление, двухэтапная методика
Аугментация	+	–	0
Эстетика	+	–	+
Вскрытие имплантата	–	+	+
Расходы	–	+	–
Стабильность	–	+	–

Принцип

- На ранних этапах развития имплантологии замещение утраченных зубов осуществлялось только после образования на месте дефекта зрелой костной ткани, а вскрытие и нагрузка имплантата на нижней челюсти – не ранее чем через 3–4 мес., на верхней челюсти – спустя 6 мес.
- Операция имплантации вскоре после удаления зуба стала возможной при соблюдении некоторых фундаментальных принципов хирургической стоматологии и имплантологии. Соблюдение определенных мер предосторожности позволяет также сократить период времени от момента внедрения имплантата до его нагрузки, таким образом, показанием к осуществлению непосредственной нагрузки имплантата служит не только общепризнанный ранее вариант беззубой во фронтальном отделе нижней челюсти, но и множество других клинических вариантов.

Задача

Возможность выбора подходящих материалов, варианта операционной техники и техники протезирования позволяет максимально сократить период наличия в зубном ряду дефекта.

Определение

➤ Немедленная имплантация

Имплантация осуществляется непосредственно или в течение 1 нед. после удаления зуба. При этом необходимо удостовериться в отсутствии воспалительных процессов и целостности костных стенок альвеолы.

➤ Отсроченная имплантация

Имплантация проводится спустя 2 нед. 9 мес. после удаления зуба. Для надежной изоляции имплантата слизисто-надкостничным лоскутом оптимальным для проведения операции считается период после полного заживления мягких тканей лунки.

➤ Поздняя имплантация

Операция имплантации проводится не ранее чем через 9 мес. после потери зуба – костная ткань альвеолы к этому моменту полностью регенерируется. Как правило, к этому моменту в челюстях наблюдаются также и атрофические явления.

➤ Непосредственная нагрузка

Разнообразные варианты имплантации предусматривают возможность немедленной нагрузки в различных клинических ситуациях как непосредственно, так и спустя несколько дней после внедрения имплантата. Наилучшее научное обоснование методики проведения в настоящее время дается только для варианта беззубой нижней челюсти.

➤ Отсроченная нагрузка

- для достижения полноценной остеоинтеграции имплантат необходимо поддерживать в состоянии относительного покоя. В классической методике имплантации с этой целью выделяется 3–6 мес.;
- современные технологии позволяют сократить этот период до 6–8 нед.

➤ Возрастающая нагрузка (progressive loading)

При недостаточном качестве костной ткани, например, при проведении поздней имплантации, состояниях после проведения аугментации, рекомендуется методика возрастающей нагрузки, в процессе которой на имплантат по истечении 3–4 мес. фазы покоя (интеграции) сначала фиксируется временная конструкция из пластмассы.

Актуальность непосредственной нагрузки

Методика непосредственной нагрузки энossalных имплантатов сегодня имеет научное обоснование только в отношении беззубой нижней челюсти. Для других клинических вариантов успешный исход имплантации определяют вид нагрузки, а также ряд общих условий.

Общие условия, необходимые для непосредственной нагрузки

- Высокий уровень первичной стабильности.
- Минимум 4 имплантата во фронтальном отделе беззубой нижней челюсти.
- Минимальная длина имплантата — 10 мм.
- Трапециевидное распределение имплантатов.
- Наличие кортикальной или, более оптимально, бикортикальной основы.
- Аблативная технология микроструктурирования поверхности.
- Щадящая техника хирургического вмешательства с использованием имплантатов с самонарезающей резьбой.
- Высокий уровень первичной стабильности при постановке имплантата (крутящий момент $>35 \text{ Н}\cdot\text{см}$).
- Исключение торсионной нагрузки в течение первых 8 нед. функционирования протезной конструкции.

Вид нагрузки

- Функциональная нагрузка всех временных имплантатов.
 - Для того чтобы исключить жевательную нагрузку на стандартные имплантаты в течение периода интеграции, особенно после применения аугментативных методик, дополнительно устанавливаются особые имплантаты уменьшенного диаметра.

**Какачи Клаудио, Нейгебауэр Йорг,
Шлегел Андреас, Сэйдел Франк**

СПРАВОЧНИК ПО ДЕНТАЛЬНОЙ ИМПЛАНТОЛОГИИ

Перевод с немецкого

Главный редактор: *В.Ю.Кульбакин*
Ответственный редактор: *Е.Г.Чернышова*
Корректор: *Т.В.Левина*
Компьютерный набор и верстка: *С.В.Шацкая, А.Ю.Кишканов*

ISBN 5-90322-503-0



9 785983 122503 9

Лицензия ИД №04317 от 20.04.01 г.
Подписано в печать 24.02.09. Формат 60×90/16.
Бумага офсетная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 13
Гарнитура Таймс. Тираж 2000 экз. Заказ №452

Издательство «МЕДпресс-информ».
119992, Москва, Комсомольский пр-т, д. 42, стр. 3
Для корреспонденции: 105062, Москва, а/я 63
E-mail: office@med-press.ru
www.med-press.ru

Отпечатано с готовых диапозитивов
в ОАО «Типография «Новости»
105005, Москва, ул. Фр. Энгельса, 46