

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
КЫРГЫЗСКО-РОССИЙСКИЙ СЛАВЯНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
МЕДИЦИНСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра хирургической стоматологии

А.Б. Мамытова, А.Р. Цой

ДЕНТАЛЬНАЯ ИМПЛАНТОЛОГИЯ

Учебное пособие для студентов 5 курса

Бишкек 2010

УДК 616.3
ББК 56.6
М 22

Рецензенты:

докт. мед. наук, доц. А.А. Айдарбекова,
докт. мед. наук, К.Б. Куттубаева

Рекомендована к изданию решением Ученого совета
медицинского факультета КРСУ (пр. №11 от 25.05.10)

Допущено Министерством образования и науки
Кыргызской Республики в качестве учебного пособия
для студентов медицинского профиля.

Мамытова А.Б., Цой А.Р.

М 22 Дентальная имплантология: Учебное пособие для студентов
стоматологов 5 курса. – Бишкек: Изд-во КРСУ, 2010. – 76 с.

ISBN 978-9967-05-651-0

В учебном пособии рассмотрены вопросы имплантологии, изучаемой на 5 курсе по специальности «Стоматология». В пособии представлены следующие разделы: «История развития дентальной имплантологии», «Типы и виды дентальных имплантатов», «Типы костной ткани челюстей. Проблемы имплантации», «Показания и противопоказания к дентальной имплантации» и т.д.

Учебное пособие рассчитано на хирургов-имплантологов и студентов-стоматологов старших курсов.

М 4108120000-10

ISBN 978-9967-05-651-0

УДК 616.3
ББК 56.6
© КРСУ, 2010

СОДЕРЖАНИЕ

Тема 1. История развития дентальной имплантологии.....	4
Тема 2. Материалы, используемые для зубных имплантатов. Требования к ним, виды материалов. Понятие о биологической совместимости.....	8
Тема 3. Типы и виды дентальных имплантатов	17
Тема 4. Остеоинтеграция и фиброостеоинтеграция	25
Тема 5. Обследование пациентов и предоперационная подготовка. Показания и противопоказания к дентальной имплантации	31
Тема 6. Типы костной ткани челюстей. Проблемы имплантации	36
Тема 7. Дентальная имплантация. Особенности операции. Ошибки и осложнения. Сроки протезирования на имплантатах	55
Тема 8. Имплантаты из никелида титана с эффектом памяти формы и сверхэластичности	61

Тема 1. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ДЕНТАЛЬНОЙ ИМПЛАНТОЛОГИИ

Цель занятия: изучить историю развития имплантологии.

Издавна людей волновал вопрос замены утраченных или плохих зубов. Попытки вживления искусственных зубов делались еще в глубокой древности, о чем свидетельствуют имплантационные конструкции, найденные при раскопках в Египте, Центральной Америке, Китае и других странах. При имплантации применялись камни, в том числе драгоценные, благородные металлы, слоновая кость и другие материалы. В Анатолии более 10 тыс. лет назад обнаружен имплантат, датированный серединой VI в. н.э. В музее Тибоди Гарвардского университета США демонстрируется череп человека доколумбовой эпохи с имплантированными в нижнюю челюсть драгоценными камнями, а в музее Перу – человека эпохи инков с 32 имплантированными зубами из кварца и аметиста.

Ретротрансплантацию (реплантацию) и трансплантацию зубов как медицинскую проблему первым выдвинул в 1100 г. Spaniard Alabusasim. Однако до XVII–XVIII вв. это не находило практического воплощения. В XVIII в. появились отдельные попытки трансплантации донорских зубов от малообеспеченных людей в Англии и ее колоний. Научные основы аллотрансплантации в зубопротезировании были заложены только на рубеже XIX–XX вв. В этот период появляются имплантаты в форме корня зуба, напоминающие древние конструкции. Важным направлением стали поиски приемлемых для имплантации материалов.

Так, J. Magillo в 1807 г. предложил имплантат из золота, J. Edmuns и H. Harris 1886, 1887 – фарфоровый имплантат на платиновой основе, J. Bonwell – имплантат в виде золотых ипсидиевых трубок, а I. Pedchelou – серебряную капсулу в качестве имплантата для фарфоровой коронки.

Однако лишь в XX столетии с появлением новых, биологически совместимых материалов стоматологическая имплантология стала интенсивно развиваться. Практически невозможно перечислить всех исследователей и клиницистов-практиков, которые внесли вклад в

развитие зубной имплантации. Особенно бурное развитие стоматологическая имплантация получила в последние десятилетия XX в. Приоритет в разработке стоматологических имплантатов принадлежал американскому ученому L. Linkow, предложившему в 1964 г. пластиночные имплантаты (blad-went). В 1965 г. шведский ученый P. Branemark разработал винтовую конструкцию имплантата для двухмоментной методики имплантации. Вместе с тем необходимо назвать таких исследователей, как H. Tatum, Ch. Babush, J. Hahn, M. Block, J. Kent, Ch. Weiss, C. Misch, H. Spiekermann, D. Buser, A. Cranin, P. Ledermann, A. Kirsch, P. Worthindton и многих других, клинический опыт которых позволил поднять зубную имплантацию на новую ступень и открыть новые перспективы.

Проследивая историю развития зубной имплантации можно отметить, что в конструировании зубных имплантатов отчетливо прослеживаются определенные этапы.

До 40-х годов XX в. история зубной имплантации была связана с конструкциями в форме корня зуба. Новым направлением в те годы стали поднадкостничные зубные имплантаты, хотя широкого использования они не получили. Первыми широкое распространение получили созданные в 60-е годы плоские имплантаты. Они доминировали до начала 80-х годов, когда появилась возможность проследить остеоинтеграцию и стал известен имплантат в форме корня зуба системы Branemark. С тех пор разнообразные конструкции в форме корня зуба прочно удерживают лидерство в зубной имплантации, хотя плоские и поднадкостничные конструкции также находят широкое применение. В настоящее время на стоматологическом рынке фирмами из разных стран мира предлагаются более сотни конструкций имплантатов. История развития стоматологической имплантологии в России связана с именем Н.Н. Знаменского, который еще в 1891 г. делает важные для будущего развития эндооссальной имплантации выводы: «Вместо человеческого может механически “прирасти” и всякий другой искусственный зуб как асептическое тело. Разумеется, такой зуб должен быть сделан из вещества очень прочного и неспособного подвергаться рассасыванию, будет ли это фарфор, металл и тому подобное».

Второй этап, прежде всего, связан с работами Э.Я. Вареса. В это время 1955 г. в СССР начала развиваться быстрыми темпами химическая промышленность, и заслуга Э.Я. Вареса в том, что всякое исследование новых полимеров в стоматологии проводилось им на вы-

соком научном уровне. По нашему мнению, это был второй мощный импульс для дальнейшего развития эндооссальной имплантации.

Однако в декабре 1957 г. принята резолюция Минздрав СССР, суть которой сводилась к тому, чтобы запретить клиническое применение имплантации зубов. В 1986 г. Минздрав СССР официально снял свой запрет, и в том же году на очередном съезде стоматологов СССР представители Каунского университета поведали о своем, еще небольшом опыте применения субпериостальных имплантатов, что способствовало открытию нового, третьего периода развития дентальной имплантологии.

Большой вклад в развитие клинической имплантологии внес О.Н. Суров (Литва). С 1980 г. группа сибирских ученых (М.З. Миргазизов, П.Г. Сысолятин, В.Э. Гюнтер, Ф.Т. Темерханов, В.К. Поленичкин, В.В. Трофимов и др.) начала комплексные исследования вопросов протезирования с использованием имплантатов. В то же время в ЦНИИС было организовано отделение дентальной имплантологии с целью внедрения метода имплантации в широкую практику. В настоящее время стоматологические имплантаты применяют практически во всех регионах страны, по проблемам имплантологии защищено множество диссертаций, в нескольких институтах и клиниках проводят курсы повышения квалификации врачей по разделу имплантологии, начато производство различных типов имплантатов (Москва, Санкт-Петербург, Томск, Казань, Саратов и др.).

История развития стоматологической имплантологии в Кыргызской Республике берет свое начало с 90-х годов XX в.

Разработка новых имплантационных конструкций продолжается во всем мире и сегодня. Однако было бы неправильно полагать, что бурный рост числа пациентов, получающих лечение адентии с помощью зубных имплантатов, связан только с совершенствованием имплантационных конструкций. В значительной степени контингент пациентов возрос и потому, что в имплантационной хирургии с середины 80-х годов прошлого столетия усовершенствованы методы диагностики и прочное место заняли подготовительные операции, значительно расширившие возможности постановки внутрикостных имплантатов больным, которым ранее в силу их анатомических или каких-либо патологических особенностей сделать это было невозможно. К ним относятся, прежде всего, устранение патологических последствий резорбции кости челюстей. Форму альвеолярных гребней для зубной имплантации хирурги-стоматологи исправляют с помощью костной

пластики; для наращивания кости в местах постановки имплантатов и поднятия верхнечелюстной пазухи используют различные трансплантаты. Местные дефекты кости устраняют направленной регенерацией с помощью мембран. Необходимое для постановки имплантатов пространство в дистальных отделах нижней челюсти создают путем латеральной репозиции нижнего альвеолярного нерва.

Опыт зубной имплантации во всех ее аспектах продолжает накапливаться и критически оцениваться. В то же время все более очевидно, что успех имплантационного лечения связан с функциональным состоянием организма, учетом его особенностей и необходимостью стимуляции защитных реакций для приживления имплантатов. От хирургов-стоматологов и специалистов ортопедической стоматологии теперь, как никогда раньше, требуется прочное знание общей терапии для правильного отбора, предимплантационной оценки, подготовки и лечения больных.

Контрольные вопросы для проверки усвоения уровня знаний

1. Когда и кем впервые применена имплантация?
2. Какова роль Линкова и Бранимарка в развитии современной имплантологии?
3. Какие этапы развития современной имплантологии вы знаете?
4. С чем был связан в 1957 г. запрет на проведение имплантации в СССР?
5. Каково развитие имплантологии на сегодняшний день?

Тесты к теме 1

1. Основоположителем винтовой конструкции имплантатов является:
 - 1) Ch. Weiss,
 - 2) J. Majillo,
 - 3) П.И. Бранемарк,
 - 4) Э. Варес,
 - 5) Л. Линков.
2. Пластинчатую конструкцию имплантатов (bled-went) разработал:
 - 1) Ch. Weiss,
 - 2) J. Majillo,
 - 3) П.И. Бранемарк,
 - 4) Э. Варес,
 - 5) Л. Линков.

3. История развития стоматологической имплантологии в России связана с именем:

- 1) Н.Н. Знаменского,
- 2) Н.И. Пирогова,
- 3) В.П. Филатова,
- 4) А.А. Лимберга.
- 5) Ю.И. Бернадского

4. В каком году была принята резолюция МЗ СССР о запрете имплантации зубов:

- 1) 1949,
- 2) 1953,
- 3) 1957,
- 4) 1961,
- 5) 1964.

5. В каком году в МЗ СССР сняло запрет о применении имплантации зубов:

- 1) 1977,
- 2) 1984,
- 3) 1986,
- 4) 1989,
- 5) 1991.

Тема 2. МАТЕРИАЛЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ЗУБНЫХ ИМПЛАНТАТОВ. ТРЕБОВАНИЯ К НИМ, ВИДЫ МАТЕРИАЛОВ. ПОНЯТИЕ О БИОЛОГИЧЕСКОЙ СОВМЕСТИМОСТИ

Цель занятия: ознакомиться с материалами, используемыми для зубных имплантатов и изучить требования к ним.

Зубная имплантация связана с введением в ткани организма чужеродных тел и с тканевой реакцией на этот материал. Помимо реакции на сами имплантаты, проблему представляет также реакция организма на биоматериалы для дополнительных костно-пластических операций, которые применяются в виде порошков, гранул, трансплантатов или мембран.

Во всех случаях главным условием успеха лечения является приживание имплантируемого и трансплантируемого материала, поэтому к нему предъявляются жесткие требования. При выборе материала

ла для зубной имплантации или дополнительных операций следует основываться на глубоком знании того, как он будет действовать в биологической среде организма.

На современном этапе развития стоматологической имплантологии существуют многочисленные определенные требования, предъявляемые к имплантационным материалам, которые до сих пор неполноценны, что объясняется трудностью составления единого списка требований, не выделяя какие-либо особенности для каждого конкретного случая. В общем, все требования можно разделить на три большие группы.

Первая группа предусматривает совместимость материала и окружающей среды, в которой он должен функционировать.

При подборе биомедицинских материалов наиболее важным фактором является биологическая совместимость, при этом рассматривается как влияние материала на окружающие ткани, так и влияние биологической среды на материал, т.е. материал не должен:

- вызывать нежелательные, клинические выявляющиеся изменения в органах и тканях организма;
- материал не должен нарушать или изменять течение естественного процесса остеогенеза;
- не вызывать коррозию, не вызывать воспалительных процессов окружающих тканей;
- вступать в реакцию с органическими веществами и образовывать комплексные соединения, распадаться в тканях на ионы, атомы, окислы;
- образовывать магнитные и электрические пары, не изменять физических свойств в организме;
- подвергаться значительным механическим или химическим изменениям в окружающих тканях;
- вызывать аллергические реакции;
- являться канцерогенными.

Вторая группа включает в себя механические и физико-химические свойства имплантационного материала, необходимые для выполнения определенных функций. Это такие свойства, как упругость, текучесть, пластичность, жесткость, деформация, предел прочности, предел усталости, твердость, сопротивление износу. Имплантируемый в ткани материал должен выдерживать давление, так как в противном случае возникает раздражение тканей, усиливаются процессы резорбции в кости и нарушается стабильность имплантата.

Третья группа, где рассматривается относительная простота производства и наличие определенных компонентов (технологичность и доступность). Данная группа требований подчеркивает возможность строгого контроля компонентов или химических веществ в технологическом процессе, однородность структуры, гомогенность материала, наличие технологий для совершенности или законченности заданной поверхности материала, минимальная технологическая стоимость и применение впоследствии какого-либо из известных методов стерилизации.

Качество тканевой реакции на инородное тело, чем является любой имплантационный материал, обусловлено не только свойствами материала, но и множеством других факторов, не зависящих от свойств имплантируемого материала. Большое значение в успехе имплантации имеет общее состояние организма, что выражается в показаниях к использованию метода, а также непосредственные условия, при которых проводят имплантацию, т.е. квалифицированное выполнение операции, послеоперационная терапия и уход.

При изготовлении имплантатов используют три основные группы материалов: металлы, керамику и полимеры. Приживление каждого материала имеет свои особенности, которые детально изучаются. Выводы и рекомендации исследователей учитывают разработчики и производители имплантатов и биоматериалов. Изучение реакции живых костных и мягких тканей на имплантируемый материал позволило разделить их по биосовместимости на три группы: биотолерантные, биоинертные и биоактивные.

Для биотолерантных материалов (нержавеющие стали, сплавы хрома, кобальта и молибдена, а также последних с никелем) как ответ на раздражающее действие имплантата в контактирующей с тканями зоне характерно возникновение в кости дистанционного остеогенеза. При этом кость от вживленного имплантата из этих материалов отделяет слой мягкой фиброзной ткани. При благоприятных механических условиях биоинертные материалы (алюминиевая керамика, керамика двуокиси циркония, титан, тантал, ниобий, углерод) создают контактный остеосинтез, т.е. прямое соединение этих материалов с костной тканью. Костная интеграция происходит благодаря тому, что поверхность таких материалов химически инертна к окружающим тканям и тканевым жидкостям. Биоактивные материалы (кальций-фосфатная керамика, стекло, стеклянные керамики) вызывают соединительный остеосинтез, представляющий собой определенный вид прямого хи-

мического соединения имплантата с окружающей его костью за счет присутствия свободного кальция и фосфора на поверхности материала и адекватности их взаимодействия с тканевыми компонентами кости.

Биологическая совместимость – это отсутствие иммунных реакций, воспалительных процессов и как следствие, отторжение имплантата. В литературе описан многостадийный ответ костного ложа на введение имплантата, включающий на первой стадии связывание белков с веществом имплантата, а на последних – прорастание кровеносных сосудов, образование костной ткани из хрящевой и затем ремоделирование и дифференциацию костного мозга.

Отсюда ясна важность биоадгезивности, характеризующей способность материала имплантата связываться с белками, не изменяя существенно их структуры. Известна кинетическая модель поверхностных реакций органических молекул с металлическими имплантатами, которая учитывает как свойства ткани и состав биологической жидкости, так и вид и свойства окислов, покрывающих поверхность имплантата. Доказано, что для титановых имплантатов транспорт электронов через границу раздела ингибируется толстым пассивирующим окисным слоем, при этом адсорбция белков не сопровождается изменением их нативной конформации. На поверхности металлов или сплавов, образующих в биологической среде слой окислов с электронной проводимостью, адсорбированные макромолекулы изменяют конформацию из-за электрохимических реакций. Таким образом, высокая биосовместимость обусловлена слабыми ионами обмена на поверхности раздела «имплантат – живая ткань», что обеспечивает стабильную регенерацию клеток.

По оценке ведущих международных центров дентальной имплантологии более 95,0% имплантируемых конструкций изготовлены из титана и его сплавов, все реже для этих целей применяются кобальтохромовые сплавы и крайне редко – сплавы благородных металлов, керамика и композиты, объединяемые названием – ситаллы.

По мнению ряда авторов, биоинертные свойства в сочетании с доступностью, низкой себестоимостью и технологичностью материалов на основе титана обеспечивают им хороший прогноз в будущей клинической имплантологии.

Для развития имплантации большое значение имеют исследования титана и его сплавов. Титан – серебристо-белый металл, впервые открыт в 1795 г. М.Н. Claproth. Впервые для остеосинтеза был использован в 1951 г. G. Levahtol, в России его впервые применил

Л.К. Митюнин в 1955–1956 гг. В основе признания специалистами титана в качестве имплантационного материала лежат его уникальные антикоррозионные свойства.

Химически чистый титан – активный элемент. Первые экспериментальные исследования чистого титана показали значительный выход ионов титана из имплантируемого изделия и прокрашивания ими фиброзной ткани. Лишь в начале 70-х годов изучение защитных оксидных пленок и появление технологий их нанесения сделали титан имплантационным материалом. Окисел, образующийся на обработанной поверхности титана при определенной температуре, в присутствии среды, содержащей кислород, был идентифицирован с ритилом-тетрагональной модификации двуокиси титана TiO_2 . Благодаря разнообразным оксидным пленкам титан коррозионно-устойчив во многих агрессивных средах. Например, титановый прокат толщиной в лист писчей бумаги может быть растворен в морской воде через 1000 лет. Ценность защитных оксидных пленок следует понимать в свете имплантации изделия в тканевую среду, которая является слабым электролитом. Любой коррозионный процесс по своей природе – процесс электрохимический, а при имплантации титана диффузия ионов тормозится до минимума благодаря оксидной пленке. Это позволяет в свою очередь нормализовать до известных пределов процесс адсорбции протеинов без их структурного изменения, т.е. без денатурации. Подобная ситуация позволяет говорить о биосовместимости материала и обеспечении положительной динамики процессов регенерации тканей.

Титан достаточно близок по свойствам к основным требованиям имплантационных конструкций. Еще в 30–40-х годах прошлого столетия было отмечено, что вокруг титановых имплантатов кость растет быстрее, чем около конструкции из сплава хрома и кобальта, и что сплавы титана обладают антикоррозийными свойствами и хорошей совместимостью с тканями. В конце 60-х и начале 70-х годов титан и его сплавы стали относиться к приоритетным материалам для имплантационных конструкций.

Отечественная медицинская промышленность не разрабатывала имплантационные материалы на основе титана, поэтому используется их общепринятая техническая маркировка. В настоящее время разрешены к применению следующие марки: ВТ-1-0; ВТ-1-00; ВТ-6. К примеру, в США и в Англии используются специальные марки имплантационного титана типа Ti-35A, Ti-75A.

Среди всех известных титановых сплавов особое положение занимают его сплавы с никелем (нитинол). Обладая высокой коррозионной стойкостью, прочностью и пластичностью, он имеет еще ряд преимуществ перед другими сплавами – способность запомнить форму и проявлять сверхэластичные свойства, что позволяет отнести его к классу уникальных материалов. Если имплантату, изготовленному из сплавов с памятью форм, в нагретом высокотемпературном состоянии придать определенную геометрическую форму, а затем охладить до низкотемпературного состояния и придать ему форму, удобную для введения в организм, то при самопроизвольном нагреве до температуры тела, имплантат восстанавливает свою первоначальную (высокотемпературную) форму.

Известно, что костная ткань характеризуется большой вязкостью и гибкостью, и поэтому важно помнить, что среди существующих материалов только сплавы с памятью формы проявляют резиноподобные свойства. Эти свойства металлических материалов и весь комплекс эффектов с памятью формы имеют в своей основе обратимое фазовое превращение, осуществляемое спонтанной деформацией в превращенных микрообъемах (мартенситных кристаллах). Напряжение ориентирует мартенситные кристаллы в предпочтительном направлении, вследствие чего спонтанная деформация организуется в обратимое макроскопическое формоизменение всего металлического тела или всей конструкции. Этим обеспечивается сверхэластичное поведение имплантатов, что делает возможным совмещение их с подвижными живыми тканями.

Высокая стабильность физико-механических характеристик сплавов с памятью формы в течение длительного времени и возможность программного управления параметрами формоизменения позволяют создавать имплантаты СПФ, которые не только выполняют возложенную на них функциональную задачу, но и являются неотъемлемой частью структуры организма.

В основе разработки имплантатов с памятью формы лежит ряд принципиальных требований. Первое – проявление имплантатом конкретных механических свойств, связанных с возникновением эффекта памяти формы. Второе – обеспечение оптимального биохимического контактирования поверхности имплантата и тканей в условиях, когда имплантат может менять свою форму. Третье – отсутствие опасности развития новых тканей и возможности возникновения опухолевого процесса при проявлении имплантатом эффекта памяти формы.

Изложенным требованиям в наибольшей степени удовлетворяют сплавы с памятью формы на основе соединения никелида титана. При температуре тела ряд сплавов на основе никелида титана проявляют эластичные свойства, аналогичные свойствам тканей организма. Имплантированная в организм конструкция такого сплава при деформации тканей также деформируется в соответствии с закономерностями их эластического поведения, обеспечивая гармоничное функционирование. Необходимо отметить, что сплавы на основе никелида титана обладают оптимальным сочетанием прочности и пластичности высокими износо- и циклоустойкостью, а также значительным сопротивлением усталости, особенно в сверхэластичном состоянии.

Костная ткань легко прорастает в пористой структуре никелида титана, при этом между костью и имплантатом формируется непосредственная связь. При замещении дефекта, имплантат со временем полностью «запаковывается» в костный матрикс с образованием прочного соединения в зоне его контакта с материнской костью – «кость – имплантат», сохраняя при этом свойство сверхэластичности. Другие материалы для имплантации не обладают свойствами сверхэластичности, и в этом смысле не являются оптимальными.

Высокая коррозионная стойкость, нетоксичность сплавов на основе никелида титана, способность не разрушаться при многократных знакопеременных деформациях и наличие ярких, по своим проявлениям, эффектов памяти формы и эластичности, свойственных тканям организма, предопределили возможность разработки высокоэффективных материалов и конструкций с памятью для медицины и создания на их основе новых методов лечения.

Эффект обратимого изменения формы заключается в «самопроизвольной» деформации материала при прямом мартенситном превращении и восстановлении исходной формы при обратных превращениях. Эффект повторяется многократно при последующих циклах: охлаждение – нагрев – охлаждение. Самопроизвольная деформация обусловлена наличием преимущественных направлений мартенситного сдвига вследствие, например, приложенного внешнего напряжения, либо предварительной пластической деформации в высокотемпературном или низкотемпературном состоянии, либо при незначительной деформации материала в области двухфазности. При этом как качественно, так и количественно эффект памяти формы будет определяться исходным состоянием материала, температурой и степенью деформации, величиной приложенного напряжения.

В сплавах на основе никелида титана в зависимости от характера и последовательности структурных превращений реализуется множество различных проявлений накопления и возврата деформации, отличающихся по форме, величине, интервалу и механизму формоизменения.

Сверхэластическое поведение характерно для сплавов никелида титана, обогащенных никелем (более 50,8 ат. % Ni), со значительными добавками железа, кобальта, молибдена (более 2 ат. %).

Перечисленные выше свойства титана и его сплавов хорошо известны и позволяют осуществлять пожизненную имплантацию фиксаторов в организм больного. Основные параметры формовосстановления сплавов никелида титана, используемых для изготовления имплантатов, приведены в табл. 1, 2.

Таблица 1

Имплантационный титан и его сплавы

Название	Россия		США		Англия
	Сплав	Стандарт	Сплав	Стандарт	Британский стандарт
Технически чистый титан	BT1-0 BT1-00	ГОСТ 22178-76E	Ti-35A Ti-75A	ASTMF 67-66	T115 T125
Сплав	BT 6	ГОСТ 19807-74	Ti-6Al-4V	ASTMF- 136 -70	T 130 T 155 T 160

Таблица 2

Наименование сплава	Температурный интервал восстановления формы, °C	Развиваемые усилия кг/мм ²	Величина обратимой деформации и в %	Степень восстановления формы в %
ТН-1А	-100÷ +10	50÷60	8÷ 13	94 ÷98
ТН-1Э	-30÷+5	80÷90	10÷11	55÷99
ТН1ХЭ	-10÷+15	70÷90	8÷12	95÷99
ТН-10	+10÷+25	60÷80	10÷14	95÷99
ТН-20	+25÷+35	50÷60	10÷15	95÷99

Контрольные вопросы для проверки усвоения уровня знаний

1. Какие требования предъявляются к материалам, использованным для учебных имплантатов?
2. Какие материалы используются для зубных имплантатов?
3. Что такое биосовместимость при имплантации?
4. Какие группы материалов по биосовместимости вы знаете?
5. Перечислите биотолерантные материалы.
6. Перечислите биоинертные материалы?
7. Перечислите биоактивные материалы?
8. Дайте характеристику титану как материалу, из которого изготавливаются зубные имплантаты.
9. Какие еще титановые сплавы вы знаете как материалы, из которых изготавливают имплантаты?

Тесты к теме 2

1. Имплантационный материал не должен:
 - 1) вызывать коррозию,
 - 2) вызывать воспалительные процессы,
 - 3) являться канцерогеном,
 - 4) вызывать аллергические реакции,
 - 5) быть биосовместим.
2. Для изготовления имплантатов используют:
 - 1) жидкости,
 - 2) металлы,
 - 3) пластмассы,
 - 4) каучук,
 - 5) газообразные вещества.
3. На современном этапе наиболее отвечающим всем требованиям для изготовления имплантатов материалом является:
 - 1) КХ сплав,
 - 2) титан и его сплавы,
 - 3) сплавы благородных металлов,
 - 4) керамика,
 - 5) ситаллы.
4. Имплантационный титан, он же:
 - 1) BT-10,
 - 2) BT-7,

3) BT-64,

4) BT-87,

5) BT-32.

5. Температурный интервал восстановления формы для имплантационного никелид титана:

1) $-20 - +15$,

2) $-15 - +25$,

3) $-70 - +10$,

4) $+25 - +35$,

5) $+1 - +7$.

Тема 3. ТИПЫ И ВИДЫ ДЕНТАЛЬНЫХ ИМПЛАНТАТОВ

Цель занятия: изучить типы и виды дентальных имплантатов.

На сегодняшний день в мировой практической имплантологии существует множество систем имплантатов. Большое многообразие имплантатов обусловило необходимость их систематизации. Наиболее простой и удобной, взяв за основу тот или иной признак, можно считать классификацию, предложенную М.З. Миргазизовым (1988):

1. По биосовместимости материала, применяемого для имплантации, различают:

- биотолерантные (нержавеющая сталь, КХС);
- биоинертные (алюминий оксидная керамика, цирконий, титан, углерод, никелид титана);
- биоактивные (гидроксиапатит, трикальций-фосфат, стеклокерамика с активной поверхностью).

2. По форме:

- цилиндрические (сплошные, полые);
- винтообразные;
- листовидные (пластинчатые);
- конусовидные;
- корня естественного зуба.

3. По структуре материала:

- беспористые;
- поверхностно-пористые;
- со сквозной пористостью;
- комбинированные.

4. По свойству материала:
 - без эффекта «памяти» формы;
 - с эффектом «памяти» формы.
5. По локализации:
 - чрескорневые;
 - подслизистые;
 - поднадкостничные;
 - внутрикостные;
 - чрескостные;
 - комбинированные.
6. По функции:
 - замещающие;
 - опорные;
 - опорно-замещающие.
7. По восприятию жевательного давления:
 - с амортизатором (внекостным, внутрикостным, комбинированным);
 - без амортизатора.
8. По конструкции внутрикостной части:
 - разборные;
 - неразборные.
9. По конструкции соединения имплантата с супраструктурой:
 - неразъемное соединение с помощью магнитных систем.
10. По способу изготовления:
 - стандартные;
 - индивидуальные.
11. По месту производства:
 - на заводах;
 - в лабораторных условиях (в зуботехнической лаборатории).

Конструктивно в имплантате выделяют три основные части: корневую часть, шейку и головку (опорная головка). Применяют и другие термины: корневую часть называют внутриальвеолярной или внутриопорной конструкцией, шейку – пришеечной областью имплантата, шейку и головку вместе – внеальвеолярной коронковой частью имплантата. В отдельных конструкциях выделяют плечи, ножки имплантата, каркас и т.д.

В зависимости от взаимоотношения имплантата с мягкими и твердыми тканями различают эндодонто-эндооссальную имплантацию (эндодонтная, эндооссальная стабилизация). Такая имплантация проводится при значительно разрушенных зубах путем введения че-

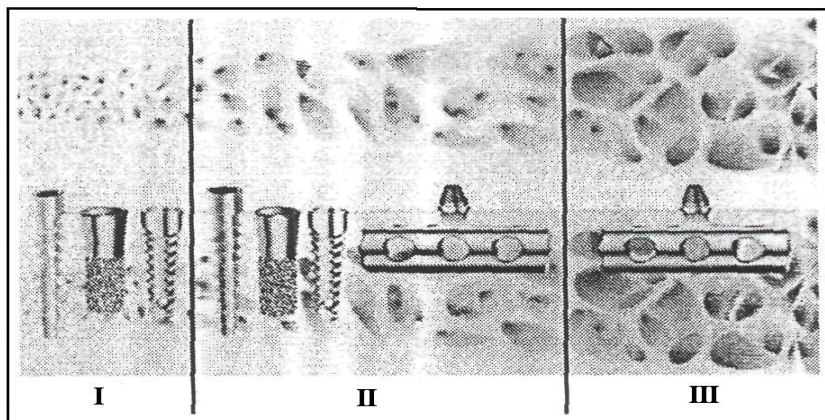


Рис. 1. Схема выбора имплантатов в зависимости от архитектоники кости (I тип – повышенная плотность, II – средняя, III – низкая плотность) по В.Л. Параскевичу.

рез канал зуба в подлежащую ткань винтовых или с фигурной поверхностью имплантатов в виде штифта.

Предложенных на сегодняшний день разновидностей внутрикостных имплантатов насчитывается свыше трехсот. В связи со значительными конструктивными отличиями, они достаточно сложно поддаются четкой систематизации. Принципиально же, большинство дентальных имплантатов по форме эндооссальной части относят либо к пластинчатым конструкциям, либо к цилиндрическим и коническим устройствам, напоминающим корень зуба. Те и другие имплантаты изготавливаются разборными (преимущественно для двухэтапной имплантации), либо неразборными (только для одноэтапной установки). И все же их выбор диктуется состоянием костной ткани альвеолярного отростка (рис. 1).

В цилиндрических имплантатах (диаметр их внутрикостной части чаще варьирует от 3,0 до 5,0–6,0 мм, высота – от 7,0 до 18,0 мм) проблема увеличения их фиксационных и ретенционных свойств обычно решается за счет наружной резьбы, шероховатой либо пористой поверхности, отверстий и полостей, а также изменений площади опоры путем оригинальных конструкторских решений (рис. 2). Модификация поверхности титановых имплантатов осуществляется путем удаления материала (пескоструирование, обработка кислотой,

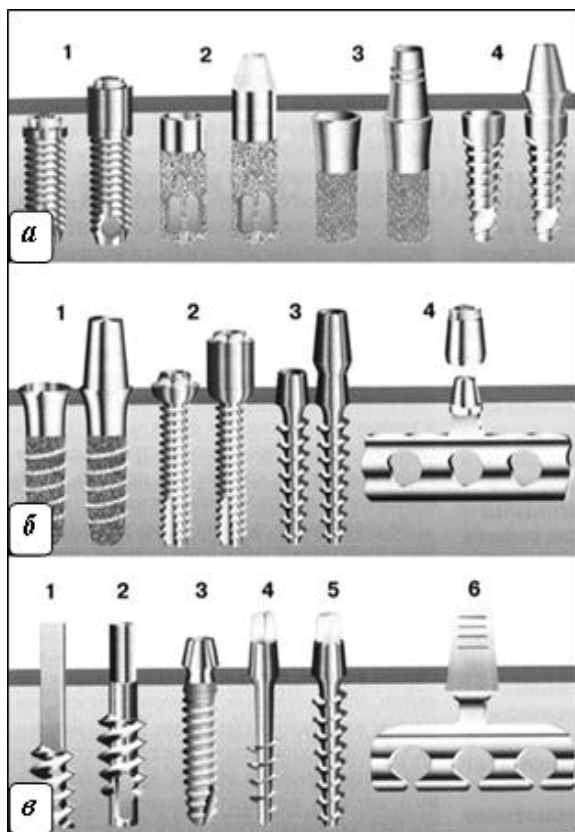


Рис. 2. Основные варианты конструкций внутрикостных имплантатов по В.Л. Параскевичу:

а – двухэтапные имплантаты:

- 1 – винтовой имплантат Branemark;
- 2 – IMZ с системой амортизации;
- 3 – имплантат Смирнова (пористый);
- 4 – конический винтовой «Radix»;

б – разборные одноэтапные имплантаты:

- 1 – Bonefit с плазменным напылением;
- 2 – имплантат SSDI Branemark;
- 3 – имплантат Radix-DM;
- 4 – пластинчатый Radix-BL;

в – неразборные имплантаты:

- 1 – имплантат Ghercheve;
- 2 – винтовой имплантат L. Linkow;
- 3 – TRS с плазменным напылением;
- 4 – имплантат типа «буравчика» Tramonte;
- 5 – Radix-1 с антиротационной защитой;
- 6 – пластинчатый имплантат L. Linkow.

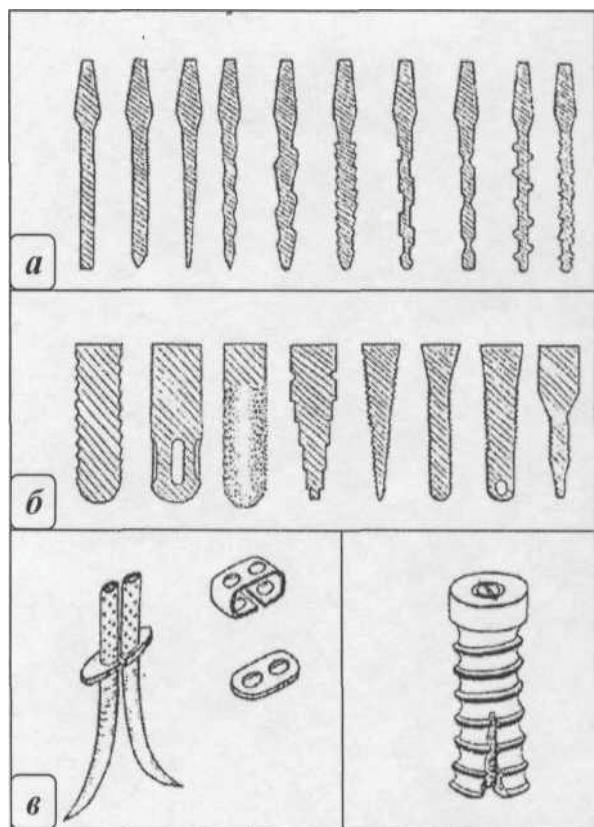


Рис. 3. Формы профилей пластинчатых внутрикостных имплантатов (а), продольные сечения имплантатов корневой системы (б), якорный имплантат В.В.Трофимова (в) и цилиндрический «резьбовой» компрессирующий имплантат А.С. Массарского (г) – по А.Ф.Коняхину.

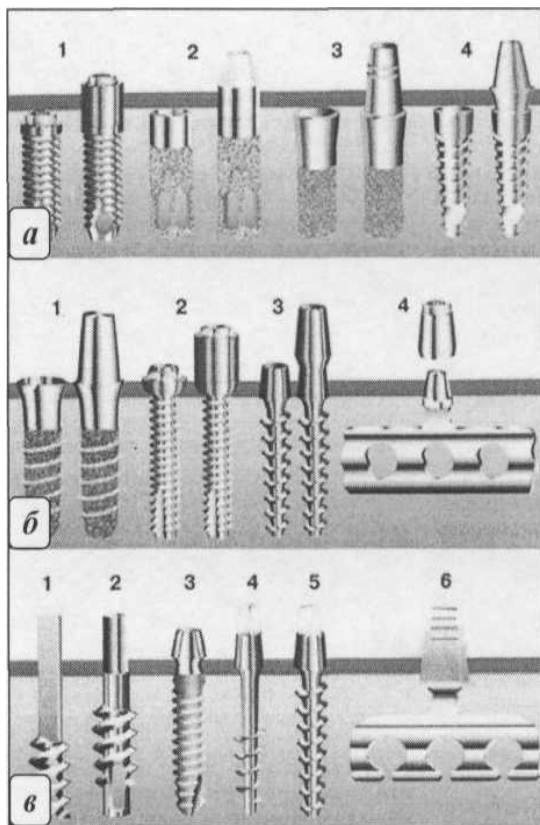


Рис. 4. Основные варианты конструкций внутрикостных имплантатов по В.Л. Параскевичу:

а – двухэтапные имплантаты: 1 – винтовой имплантат Branemark; 2 – IMZ с системой амортизации; 3 – имплантат Смирнова (пористый); 4 – конический винтовой «Radix»;

б – разборные одноэтапные имплантаты: 1 – Bonefit с плазменным напылением; 2 – имплантат SSDI Branemark; 3 – имплантат Radix-DM; 4 – пластиночный Radix-BL;

в – неразборные имплантаты: 1 – имплантат Ghercheve; 2 – винтовой имплантат L.Linkow; 3 – TRS с плазменным напылением; 4 – имплантат типа «буравчика» Tramonte; 5 – Radix-1 с антиротационной защитой; 6 – пластиночный имплантат L.Linkow.

лазером), либо с помощью добавления материала (плазменное напыление). Шероховатость, в том числе пористость, являются фактором, благоприятствующим образованию кости на поверхности имплантата, однако неспособными внести изменения в ее плотность.

Проблема опоры и передачи жевательного давления во всех эндооссальных имплантатах решается преимущественно за счет расширения площади соприкосновения их с костью. Так, внутрикостная часть пластиночных перфорированных конструкций обычно имеет толщину 1–1,5 мм, а форма поперечных сечений их варьирует от гладкой прямоугольной до весьма сложной: змеевидной, пилообразной, чешуйчатой, с булавовидными выступами и т.п. – прежде всего, для увеличения площади опоры имплантатов на кость (рис. 3). Той же цели служат перфорационные отверстия. В цилиндрических имплантатах (диаметр их внутрикостной части чаще варьирует от 3 до 5–6 мм, высота – от 7 до 18 мм) проблема увеличения их фиксационных и ретенционных свойств обычно решается за счет наружной резьбы, шероховатой либо пористой поверхности, отверстий и полостей, а также изменений площади опоры путем оригинальных конструкторских решений (см. рис. 4). Модификация поверхности титановых имплантатов осуществляется путем удаления материала (пескоструирование, обработка кислотой, лазером) либо с помощью добавления материала (плазменное напыление). Шероховатость, в том числе пористость, являются фактором, благоприятствующим образованию кости на поверхности имплантата однако неспособным внести изменения в ее плотность.

Контрольные вопросы для проверки усвоения уровня знаний

1. Дайте классификацию видов зубных имплантатов по признакам, предложенным Миргазизовым (1988). Дайте классификацию типов имплантаций.
2. Какие части имплантатов вы знаете?
3. Каковы варианты имплантации в зависимости от сроков выполнения операции вы знаете?
4. Какие варианты имплантации в зависимости от этапности их выполнения вы знаете?
5. Какой вид имплантатов и тип имплантации наиболее часто встречается и почему?

6. Опишите положительные и отрицательные стороны различных типов имплантатов.
7. Каковы требования к зубным имплантатам?
8. Как решается проблема опоры и передачи жевательного давления при использовании внутрикостных имплантатов?
9. С чем связана необходимость модификаций поверхностей титановых имплантатов?

Тесты к теме 3

1. Наиболее распространенный тип имплантации:
 - 1) эндодонто-эндооссальный,
 - 2) эндооссальный (внутрикостный),
 - 3) внутрислизистый (инсерт-имплантация),
 - 4) подслизистый (субмукозный),
 - 5) субпериостальный.
2. Неразборные конструкции внутрикостных имплантатов применяются при:
 - 1) двухэтапной методике имплантации,
 - 2) внутрислизистой имплантации,
 - 3) одноэтапной методике имплантации,
 - 4) субпериостальной имплантации,
 - 5) подслизистой имплантации.
3. Методика непосредственной (иммедиат) имплантации заключается в:
 - 1) установке имплантата в свежую лунку удаленного зуба,
 - 2) установке исключительного одного вида имплантатов,
 - 3) установке имплантата спустя 3 недели после удаления зуба,
 - 4) установке имплантата после окончательного заживления костной раны в результате удаления зубов,
 - 5) установке имплантата в области имеющегося дефекта.
4. Разработчиком винтовой конструкции имплантатов является:
 - 1) Ch. Weiss,
 - 2) J. Majillo,
 - 3) П.И. Бранемарк,
 - 4) Э. Варес,
 - 5) Л. Линков.

5. Увеличение площади соприкосновения имплантата с костью достигается за счет:

- 1) обработки кислотой,
- 2) лиофилизации,
- 3) обезжиривания,
- 4) нанесения резьбы,
- 5) легирования.

Тема 4. ОСТЕОИНТЕГРАЦИЯ И ФИБРООСТЕОИНТЕГРАЦИЯ

Цель занятия: изучить механизмы остеointеграции и фиброостеointеграции.

В 1952 г. в ходе экспериментальных работ P.I. Branemark было сделано одно из фундаментальных открытий в имплантологии: при установке титановой конструкции в костное ложе, которое подготовлено атравматично и точно соответствует по форме устанавливаемому имплантату, в условиях достаточно длительного отсутствия нагрузки происходит прочное «сращение» титана с костью (прямая оппозиция высокодифференцированной костной ткани к поверхности имплантата) – названное «феноменом остеointеграции».

На современном этапе развития стоматологической имплантологии существуют определенные требования, предъявляемые к имплантационным материалам, которые до сих пор неполноценны, что объясняется трудностью составления единого списка требований, не выделяя какие-либо особенности для каждого конкретного случая. В общем, все требования можно разделить на три большие группы.

Первая группа предусматривает совместимость материала и окружающей среды, в которой он должен функционировать.

При подборе биомедицинских материалов наиболее важной является биологическая совместимость, при этом рассматривается как влияние материала на окружающие ткани, так и влияние биологической среды на материал, т.е. материал не должен:

- 1) вызывать нежелательные, клинически выявляющиеся изменения в органах и тканях организма;
- 2) вступать в реакцию с органическими веществами и образовывать комплексные соединения;
- 3) распадаться на ионы, атомы;
- 4) образовывать магнитные и электрические пары.

Вторая группа включает в себя механические и физико-химические свойства имплантационного материала, необходимые для выполнения определенных функций. Это такие свойства, как упругость, текучесть, пластичность, жесткость, деформация, предел прочности, предел усталости, твердость, сопротивление износу. Имплантируемый в ткани материал должен выдерживать давление, так как в противном случае возникает раздражение тканей, усиливаются процессы резорбции в кости и нарушается стабильность имплантата.

Третья группа, где рассматривается относительная простота производства и наличие определенных компонентов (технологичность и доступность). Данная группа требований подчеркивает возможность строгого контроля компонентов или химических веществ в технологическом процессе, однородность структуры, гомогенность материала, наличие технологий для совершенности или законченности заданной поверхности материала, минимальную технологическую стоимость и применение впоследствии какого-либо из известных методов стерилизации.

Качество тканевой реакции на инородное тело, чем является любой имплантационный материал, обусловлено не только свойствами материала, но и множеством других факторов, не зависящих от свойств имплантируемого материала. Большое значение в успехе имплантации имеет общее состояние организма, что выражается в показаниях к использованию метода, а также непосредственные условия, при которых проводят имплантацию, т.е. квалифицированное выполнение операции, послеоперационная терапия и уход.

Немаловажным фактором, влияющим на качество тканевой реакции, является свойство конструкции имплантата. Контролировать реактивные изменения в тканях может форма имплантата, структура поверхности и даже мельчайшие конструктивные элементы. Все перечисленные выше факторы и свойства очень важны, прежде всего, для дентальных имплантатов, выполняющих функцию в относительно статистическом состоянии, т.е. надежно фиксированных в челюстных тканях.

В результате изучения реакции живых костных и мягких тканей на имплантируемый материал они были разделены по биосовместимости на три группы: биотолерантные, биоинертные и биоактивные. Для биотолерантных материалов (нержавеющие стали, сплавы хрома, кобальта и молибдена, а также последних с никелем) как ответ на раз-

дражающее действие имплантата в контактирующей с тканями зоне характерно возникновение в кости дистанционного остеогенеза. При этом кость от вживленного имплантата из этих материалов отделяет слой мягкой фиброзной ткани.

Преобладает мнение, что успех имплантации конструкций из биоинертных материалов – как пластинчатых, так и цилиндрических – в решающей мере определяется первичной стабильностью установки имплантата (точная конгруэнтность имплантата и его ложа) и характером последующей тканевой интеграции. Первое достигается, в основном, за счет плотной посадки имплантата в кость – «Механическая стадия» по О.Н. Сурову (табл. 3). Характер же последующей тканевой интеграции зависит от целого ряда факторов, важнейшим из которых, наряду с объемом и архитектурой челюстной кости, являются сроки и величина функциональной нагрузки на имплантат. По данным ряда авторов, имплантат из любого биосовместимого материала и любой формы, помещаемый в атравматично препарированное костное ложе, при достаточно длительном отсутствии нагрузки демонстрирует прямую аппозицию высокодифференцированной костной ткани к поверхности имплантата – так называемая «остеоинтеграция» по определению P.I. Branemark. Вместе с тем, основоположниками теории остеоинтеграции это чисто морфологическое понятие было изначально жестко привязано к цилиндрическим разборным конструкциям и двухэтапной «хрестоматийной» – по А.С. Дудко с соавторами, методике их использования, т.е. когда мягкие ткани над установленным имплантатом ушиваются и лишь через 3–4 месяца (на нижней челюсти) или 5–6 месяцев (на верхней) проводятся раскрытие имплантата и протезирование. Согласно В.Л. Параскевичу, смешивание биологических понятий с техническими характеристиками и хирургическими методиками применения внутрикостных имплантатов часто ведет к излишне упрощенному стереотипному пониманию теоретических основ имплантологии. Винтовые и цилиндрические имплантаты, рассчитанные на двухэтапную методику применения, начали относить к разряду остеоинтегрированных и, следовательно – надежных. Прочие же конструкции, предусматривающие одноэтапное использование, заведомо признаются неостеоинтегрированными и, соответственно, ненадежными.

Таблица 3

Основы устойчивости внутрикостных имплантатов (по О.Н. Сурову)

Стадия	Принцип	Условия
I. Механическая 0–0,5 мес.	Эластичность костной ткани	Соответствие размеров режущего инструмента и имплантата
II. Репаративная 0,5–6 мес.	Биоадгезия	Атравматичность операции, жизнеспособность костной ткани, послеоперационная стабилизация имплантата
III. Функциональная 6–12 мес.	Силовое равнове- сие жевательной системы	Амортизационный элемент и запас прочности в протезо- имплантатной конструкции
IV. Стабилизация 12 мес. и более	Авторегуляция жевательной системы	Притирание, самозатачивание, автостимуляция

Вместе с тем, многие авторы полагают, что наряду с остеоинтеграцией – приемлемым, функционально стабильным и морфологически полноценным процессом заживления внутрикостного зубного имплантата является также фиброостеоинтеграция или «фиброоссальная интеграция», под которой подразумевается интерпозиция остеогенной периимплантатной связки между высокодифференцированной костной субстанцией (альвеола имплантата) и поверхностью имплантата – способной как к амортизации жевательного давления, так и к поддержанию высокого уровня остеогенеза в периимплантатной зоне. Согласно С.М. Weiss, остеоинтеграция и остеофиброинтеграция являются взаимнотранзиторными состояниями, достижение и поддержание которых зависит не столько от конструкции применяемого имплантата и сроков протезирования, сколько от адекватности функциональной нагрузки (см. рис. 5). Известно, что при остеоинтеграции поверхность имплантата и собственно костную ткань разделяет лишь очень тонкий, толщиной от 100 до 200 А, слой частично минерализованного матрикса кости, а при остеофиброинтеграции эта прослойка может быть представлена как неминерализованным органическим матриксом кости, толщиной более 200 А, так и фиброзной тканью. Наличие же «чрезвычайно широкого» слоя слабодифференцированных неостеогенных коллагеновых волокон между имплантатом и костными балками характерно для дезинтеграции («псевдоартроз»).



Рис. 5. Виды периимплантатной тканевой реакции в зависимости от функциональной нагрузки (по Ch. M. Weiss).

О.Н. Суров в статье «Актуалии стоматологической имплантологии» (Новое в стоматологии. – 1998. – №3. – С. 9) пишет: «...Имеющая место ожесточенная борьба между сторонниками остеофиброинтеграции (ФОИ) и остеоинтеграции (ОИ) в данном моменте из творческого процесса перешла в деструктивный. Теперь уклонились в доказывание, кто первый открыл явление остеоинтеграции – Ugo Pasqualini (Италия) или P.I. Branemark (Швеция). В этой войне есть и коммерческий элемент. Сразу необходимо оговорить, что разделение на ФОИ и ОИ условное! Потому что при любой методике имплантации может быть ФОИ и ОИ. Все зависит от «ее величества» костной ткани, точнее ее жизнеспособности».

Контрольные вопросы для проверки усвоения уровня знаний

1. Что такое остеоинтеграция?
2. Что такое фиброостеоинтеграция?
3. Каков механизм тканевой интеграции?
4. Какие факторы влияют на характер тканевой интеграции?
5. Как выглядит гистологическая картина при остеоинтеграции?
6. Как выглядит гистологическая картина при фиброостеоинтеграции?

7. Как выглядит гистологическая картина фиброинтеграции?
8. Как влияет жевательная нагрузка на процесс тканей?

Тесты к теме 4

1. Феномен остеоинтеграции был открыт:
 - 1) J. Majillo,
 - 2) Ch. Weiss,
 - 3) Л. Линков,
 - 4) Э. Варес,
 - 5) П.И. Бранемарк.
2. Первичная стабильность установленного имплантата достигается за счет:
 - 1) «плотной посадки» имплантата в кость,
 - 2) физико-химических свойств имплантационного материала,
 - 3) соблюдения правил асептики и антисептики во время операции,
 - 4) правильного выбора методики имплантации,
 - 5) индивидуальных особенностей организма.
3. Непосредственный контакт между структурными элементами костной ткани (остеоны и трабекулы) и имплантатом, установившийся после заживления и структурной перестройки кости, при котором поверхность имплантата и собственно костную ткань разделяет тонкий, толщиной от 100 до 200 А, слой частично минерализованного матрикса кости это:
 - 1) остеомаляция,
 - 2) дистантный остеогенез,
 - 3) остеоинтеграция,
 - 4) остеопороз,
 - 5) фиброостеоинтеграция.
4. Опосредованный контакт между структурными элементами кости и поверхностью имплантата, когда имеется прослойка соединительной ткани, которая может быть представлена как слоем неминерализованного органического матрикса кости, толщиной более 200 А, так и фиброзной тканью это:
 - 1) остеомаляция,
 - 2) фиброостеоинтеграция,
 - 3) контактный остеогенез,
 - 4) остеоинтеграция,
 - 5) остеопороз.

5. Адекватная жевательная нагрузка на имплантатах способствует:

- 1) деструкции костной ткани,
- 2) полноценной интеграции имплантатов с костью,
- 3) дезинтеграции имплантатов,
- 4) разрушению протезо-имплантатной системы,
- 5) возникновению периимплантитов.

Т е м а 5. ОБСЛЕДОВАНИЕ ПАЦИЕНТОВ И ПРЕДОПЕРАЦИОННАЯ ПОДГОТОВКА. ПОКАЗАНИЯ И ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ДЕНТАЛЬНОЙ ИМПЛАНТАЦИИ

Цель занятия: изучить методы обследования пациентов перед имплантацией. Показания и противопоказания к дентальной имплантации.

Оценка общего состояния здоровья пациента должна складываться из следующих данных:

1. Анамнеза:

- анамнез жизни (раннее перенесенные тяжелые заболевания или операции, профессиональные вредности, вредные привычки.);
- анамнез заболевания (сроки и причины потери зубов);
- анкета состояния здоровья – оценка функционального состояния организма (всех органов и систем).

2. Стоматологического статуса:

Внешний осмотр:

- состояние кожных покровов, видимых слизистых;
- симметричность костей лицевого черепа, наличие травм;
- оценка мимической и жевательной мускулатуры;
- движение ВНЧС.

Осмотр полости рта:

- состояние слизистой оболочки;
- состояние челюстной кости;
- состояние оставшихся зубов и тканей пародонта, характер смыкания зубов;
- состояние других органов полости рта (слюнные железы, миндалины, язык и др.);
- измерение толщины слизистой оболочки в месте операции и определение ширины альвеолярной части челюсти.

3. Рентгено-томографического исследования:

- внутриротовая рентгенография;
- радиовизиографическое исследование;
- панорамная рентгенография;
- рентгеновская компьютерная томография;
- денситометрическая радиовизиография – измерение количества минералов в определенном объеме костной ткани – МПК (минеральная плотность кости), оценка репаративного процесса.

4. Лабораторных методов обследования:

- развернутый анализ крови;
- исследование крови на сахар;
- кровь на реакцию Вассермана, ВИЧ, гепатит.

5. Дополнительных методов:

- проведение биопотенциалометрии тканей полости рта, особенно при протезировании и имплантации с использованием разнородных металлов, гнатодинамометрии, электромиографии и т. д.

6. Исследования диагностических моделей:

- снятие слепков с обеих челюстей;
- определение мест постановки имплантатов, углов их наклона;
- использование маркировочных шариков;
- использование аналогов, лабораторных имплантатов.

В предоперационной подготовке пациента обязательна полная санация полости рта с ликвидацией всех источников инфекции!

Правильно проведенное обследование пациента позволит точно определить наличие показаний и противопоказаний к дентальной имплантации, а также выбрать оптимальный метод и конструкцию имплантата.

Знакомство с больными начинается с тщательного сбора анамнеза. О состоянии организма в целом, перенесенных заболеваниях и наличии сопутствующей патологии, которые могли бы повлиять на послеоперационное течение, судят по специально разработанной анкете. В случае наличия какой-либо патологии проводят соответствующее обследование и консультации специалистов. Исследование местного статуса начинают с мягких тканей лица пациентов для выявления инфильтрации, болезненных участков в области отсутствующих зубов, височно-нижнечелюстных суставов, обращают внимание на характер мимики, особенности речи больных. Визуально изучают состояние мягких тканей полости рта и функции слюнных желез, состояние гигиены полости рта, наличие запаха изо рта, проверяют устойчи-

вость имеющихся зубов. В обязательном порядке проводят рентгенологическое исследование – выполняется ортопантомография челюстей, внутриротовая дентальная рентгенография нижней челюсти в зоне предполагаемой имплантации. Большинству больных отливают диагностические гипсовые модели с целью определения места и направления введения имплантатов.

Об эффективности имплантации судят как по наблюдениям в динамике (включая целенаправленное рентгенологическое обследование), так и на основании отдаленных результатов лечения. Оценка отдаленных результатов имплантации осуществляется нами по методике И.Г. Макарьевского и соавторов. Прежде всего, учитываются пять наиболее важных показателей: наличие жалоб (субъективное ощущение комфорта, либо дискомфорта), состояние мягких тканей полости рта, состояние костной ткани нижней челюсти, состояние зубов, включенных в протез и состояние самого протеза. Каждый из этих показателей оценивают в баллах – 4, 3, 2. Оценку (индекс) исхода лечения каждого пациента вычисляют путём деления суммы цифровых выражений показателей на их количество. Хорошим считается такой результат лечения, когда индекс равняется 3,6–4 баллам, удовлетворительным – 2,6–3,5 балла и неудовлетворительным – 2,5 и менее баллов.

Показания к выполнению имплантации:

- отсутствие одного зуба в зубном ряду;
- наличие ограниченных включений дефектов зубного ряда;
- наличие двухсторонних концевых или односторонних дефектов зубного ряда при отсутствии трех зубов и более;
- непереносимость съёмных протезов вследствие повышенной чувствительности к акрилатам или при выраженном рвотном рефлексе.

Противопоказания к выполнению имплантации:

Абсолютные:

- аутоиммунные заболевания (системные заболевания соединительной ткани коллагенозы, ревматизм и др.);
- системные заболевания крови и кроветворных органов;
- заболевания эндокринной системы (инсулинзависимая форма СД, декомпенсированные формы заболеваний щитовидной железы, патология гипопаратиреоза и др.);
- системные и хронические воспалительные заболевания костной системы (остеомиелит, остеопороз, туберкулез кости и др.);
- злокачественные опухоли;

- инфекционные заболевания (ВИЧ и др.);
- аллергические заболевания (аллергия на металлы);
- заболевания ССС, ЖКТ, печени, почек в стадии декомпенсации;
- заболевания центральной и периферической нервной системы (эпилепсия, бруксизм);
- психические заболевания (шизофрения, паранойя, неврозы и др.);
- Относительные:
- электрохимическая несовместимость металлов (наличие металлических несъемных конструкций зубных протезов в полости рта, наличие металлических конструкций имплантатов в организме);
- противопоказания по стоматологическому статусу (генерализованные формы парадонтита, тяжелые формы заболеваний ВНЧС, опухоли челюстной кости, хронические формы заболеваний слизистой оболочки полости рта, особенно предраки, макроглоссия);
- возрастные противопоказания;
- противопоказания социального плана;
- патология прикуса и вторичные деформации зубных рядов;
- беременность.

Контрольные вопросы для проверки усвоения уровня знаний

1. Каково значения оценки анамнеза жизни и потери зубов у пациента для целей имплантации?
2. Что включает в себе оценка стоматологического статуса?
3. Какие R-ские методы исследования необходимы для обследования пациентов перед имплантацией?
4. Какие дополнительные методы исследования вы назначите пациенту?
5. Какие существуют противопоказания к имплантации?
6. Какие показания к имплантации вы знаете?
7. Какую помощь окажут гипсовые модели челюстей пациента при имплантации?
8. Какие критерии оценки результатов имплантации вы знаете?
9. Что такое имплантация?

Тесты к теме 5

1. При осмотре полости рта пациента с целью дентальной имплантации наиболее значимую роль играет:
 - 1) состояние уздечки верхней губы,
 - 2) состояние челюстной кости,
 - 3) состояние оставшихся зубов,
 - 4) состояние уздечки языка,
 - 5) состояние др. органов полости рта.
2. Наиболее информативный R-снимок в дентальной имплантологии:
 - 1) в переднее-лицевой проекции (фас),
 - 2) прицельный R-снимок,
 - 3) в полуаксиальной проекции,
 - 4) ортопантограмма,
 - 5) R-снимок черепа.
3. Толщину альвеолярного гребня в полости рта исследуют с помощью:
 - 1) пинцета,
 - 2) иглы с резиновым кружочком,
 - 3) иглодержателя,
 - 4) специального циркуля,
 - 5) зажима.
4. Толщину слизистой оболочки в зоне имплантации исследуют с помощью:
 - 1) пинцета,
 - 2) иглы с резиновым кружочком,
 - 3) иглодержателя,
 - 4) специального циркуля,
 - 5) зажима.
5. Абсолютными противопоказаниями к проведению имплантации являются все нижеперечисленные, кроме:
 - 1) злокачественные опухоли,
 - 2) ВИЧ – инфекция,
 - 3) компенсированный сахарный диабет второй формы,
 - 4) эпилепсия,
 - 5) заболевания ССС, ЖКТ, печени, почек в стадии декомпенсации.

Тема 6. ТИПЫ КОСТНОЙ ТКАНИ ЧЕЛЮСТЕЙ. ПРОБЛЕМЫ ИМПЛАНТАЦИИ

Цель занятия: изучить типы костной ткани и связанные с ними проблемы имплантации.

При адентии за счёт снижения функциональной нагрузки на костную ткань челюстей в зоне дефекта зубного ряда постепенно развивается региональный остеопороз и атрофируется альвеолярный отросток, причем особенно быстро и значительно – на верхней челюсти. Согласно А. Ashman, удаление зуба в течение ближайших трех лет ведет к 40–60% потере костного вещества альвеолярного отростка, а затем атрофический процесс продолжается медленнее (от 0,5 до 1% в год). Однако дестабилизация окклюзии рано или поздно обуславливает потерю других зубов, к 65 годам 98% людей страдают адентией, в т.ч. 24,8–40% – полной. Имплантация же осуществляется преимущественно у пациентов в возрасте 40–60 лет, в основном, в связи с частичной адентией. Так, в наблюдениях В.Л. Параскевича частичная адентия имела место у 880 (90,3%) из 975 больных с установленным внутрикостными имплантатами.

По классификации U. Lekholm, G. Zarb, объем костной ткани беззубой челюсти делится на группы А–Е, а качество кости (т.е. ее архитектура) – на группы 1–4 с оценкой соотношений компактной и губчатой костной ткани в беззубой челюсти.

Основными критериями при планировании и проведении имплантации являются качественная и количественная характеристики костной ткани челюстей: ширина костной ткани альвеолярного отростка в щечно-язычном направлении, объем костной ткани между корнями соседних зубов, количество костной ткани над нижнечелюстным каналом ниже дна гайморовой пазухи и др. Необходимо учитывать уровень резорбции альвеолярного гребня и тела челюстной кости, соотношения компактной и губчатой частей костной ткани челюстей, толщину кортикальной части кости и ряд других показателей.

Помимо объема сохранившейся альвеолярной кости при планировании имплантации у больных с частичной адентией также придается большое значение ее архитектонике. Согласно В.Л. Параскевичу, выделяют три типа архитектоники челюстной кости:

I тип – кость повышенной плотности, губчатый слой представлен мощными трабекулами, количественное соотношение компактного и губчатого слоев в толщину 2:1;

II тип – кость средней плотности, губчатый слой представлен хорошо развитой сетью крепких трабекул и окружен компактным слоем кости толщиной 2,0–3,0 мм, соотношение компактного и губчатого слоев от 1:1 до 0,5:1;

III тип – кость низкой плотности, губчатый слой представлен немногочисленными тонкими трабекулами и окружен компактным слоем толщиной не более 1,0 мм, соотношение компактного и губчатого слоев менее 0,5:1.

U. Lekholm, G. Zarb для соответствующей тактики имплантации предлагают объем (степени атрофии) костной ткани классифицировать по группам А–Е, а качество (плотность) кости по группам 1 – 4. Наиболее благоприятное соотношение структуры и объема В – 2, В – 3 (рис. 6).

В настоящее время наибольшее применение имеет классификация С. Misch и К. Judi, специально ориентированная на зубную имплантацию. По этой классификации при частичной адентии следует различать четыре группы, а при полной адентии нижней челюсти – еще и пятую группу. Классификация основана на определении трех основных параметров кости: высоты, ширины и медиодистальной длины её тела. Эти параметры применимы как к круглым – винтовым и цилиндрическим, так и к плоским имплантатам. Авторы классификации различают полностью беззубую (рис. 7) и частично беззубую челюсть (рис. 8).

По классификации полностью беззубых челюстей по С. Misch и К. Judi выделяют четыре группы: А, В, С, D (см. рис. 7).

Группа А: количество кости достаточное для постановки имплантатов в нижнюю и верхнюю челюсти, но даже при таких благоприятных условиях на нижней челюсти имплантаты обычно ставятся только между подбородочными отверстиями. Пациентам показаны съемные протезы или дистальный консольный мостовидный протез.

Группа В: кость менее объемная. Как на нижней, так и на верхней челюсти можно ставить винтовые и цилиндрические имплантаты, но меньших размеров. Однако прогноз может быть менее благоприятным в зависимости от качества кости. Число опорных головок следует увеличивать для создания большей площади околоконтактной зоны по периметру имплантата, что улучшает распределение нагрузки.

Группа С: присутствующая кость беззубой нижней челюсти позволяет ставить на участке между подбородочными отверстиями короткие винтовые и цилиндрические имплантаты. В отдельных

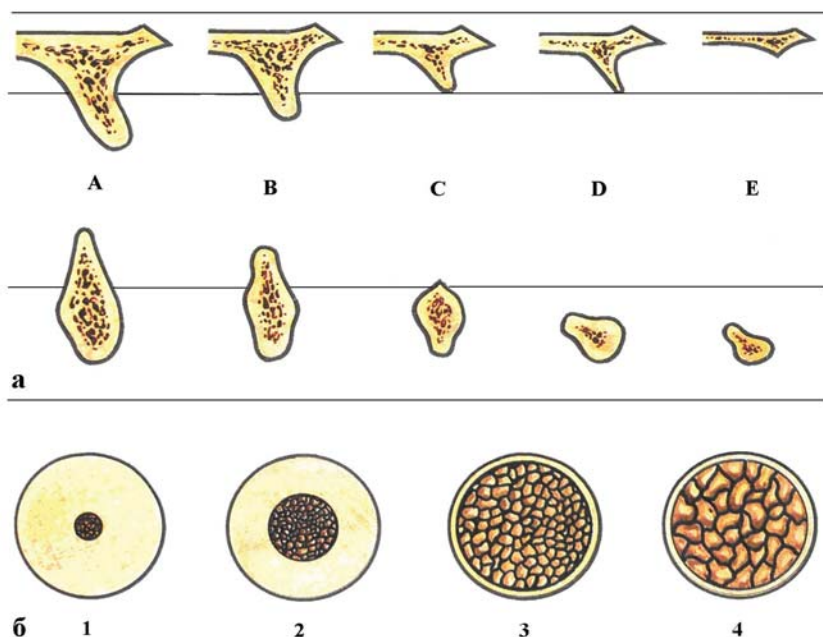


Рис. 6. Классификация атрофии и качества кости (U. Lekholm, G.A. Zarb): **а** – атрофии челюстей: А – хорошо выраженные альвеолярный отросток верхней челюсти и альвеолярная часть нижней челюсти, В – умеренная атрофия кости, С – полная атрофия кости, D, Е – атрофия остаточной кости. Линия обозначает границу между альвеолярным отростком верхней челюсти и ее телом, альвеолярной частью нижней челюсти и ее телом; **б** – качества кости: 1 – однородная компактная кость, 2 – толстый кортикальный слой и плотная губчатая кость, 3 – тонкий слой кортикальной кости и плотная губчатая кость, 4 – тонкий слой кортикальной кости и рыхлая губчатая кость.

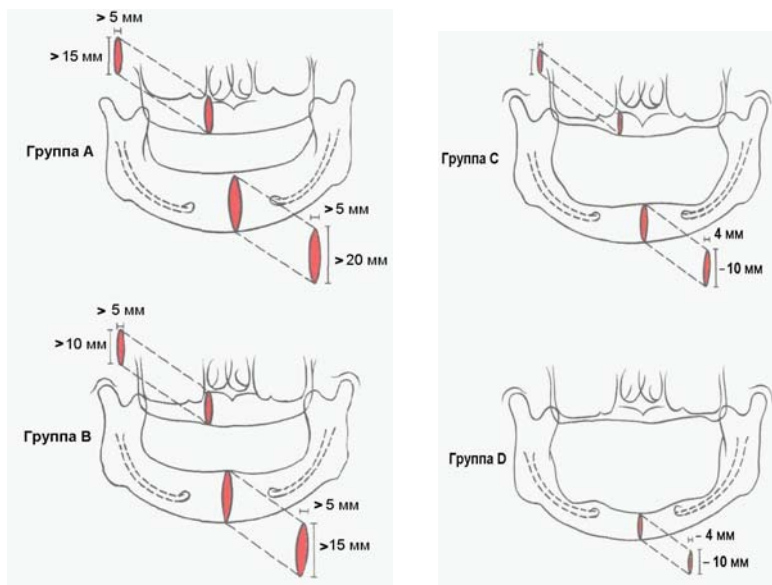


Рис. 7. Классификация атрофии челюстей по С. Misch и К. Judi при беззубых челюстях. Группы А, В, С и D.

случаях может возникнуть необходимость в перемещении нижнего альвеолярного нерва. Если пациент выражает удовлетворение первоначальной ситуацией, то постановка внутрикостных зубных имплантатов маловероятна. В таких исключительных случаях может потребоваться наращивание гребня или поднятие дна верхнечелюстной пазухи.

Группа D: альвеолярная часть и участки базальной кости нижней челюсти атрофированы. В любом случае постановка внутрикостных зубных имплантатов противопоказана. Протезирование на имплантатах возможно только после пластики нижней челюсти и наращивания кости (см. рис. 7).

По классификации частично беззубых челюстей по С. Misch и К. Judi различают четыре класса. Классы делятся на группы А, В, С и D (см. рис. 8).

Классы 1 и 2, группа А: пациенты имеют природные зубы на передних участках зубного ряда. У них достаточное количество кости для мостовидных протезов при включенных и концевых де-

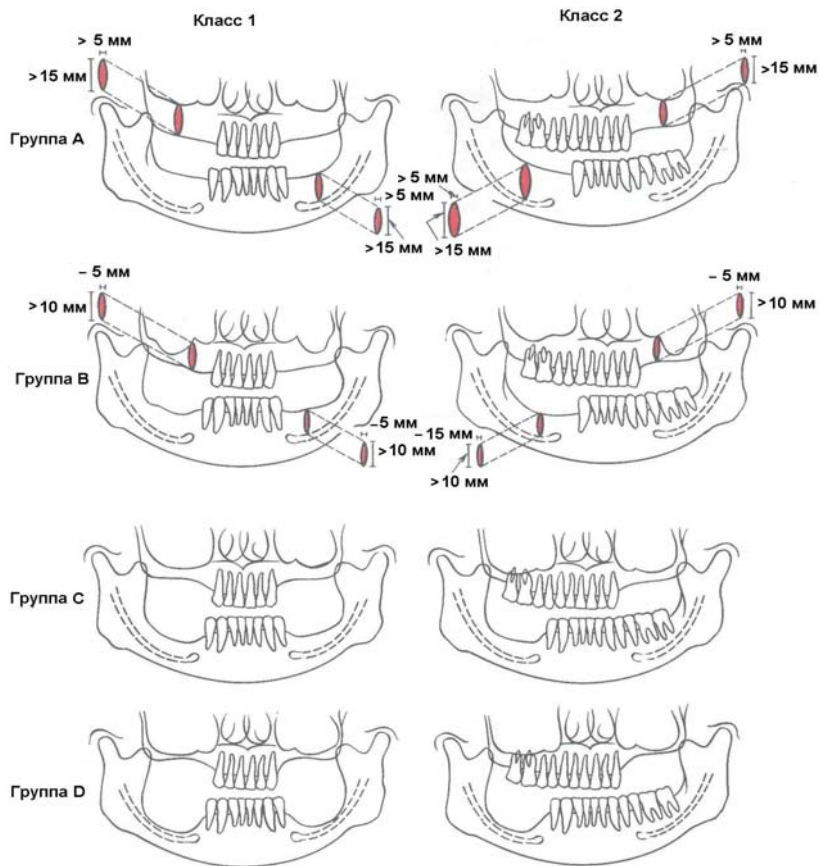


Рис. 8. Классификация атрофии челюстей по С. Misch и К. Judi при частичной адентии. Класс 1 и 2.

фектах зубного ряда. Возможна постановка мостовидных протезов как с опорой на зуб и имплантаты, так и на один имплантат. Число имплантатов зависит от числа отсутствующих зубов и зубов-антагонистов.

Класс 2, группа В: у пациентов этой группы количество кости несколько уменьшено, но ее еще достаточно для постановки винтовых и цилиндрических имплантатов небольших размеров. В отдельных случаях для распределения нагрузки показана постановка более одного имплантата. Можно ставить также плоские имплантаты, так как их используют при меньших количествах кости.

Класс 2, группа С: у пациентов этой категории количества кости недостаточно для постановки цилиндрических и винтовых имплантатов. В последние годы таким пациентам имплантаты ставили после операции по поднятию дна пазухи на верхней челюсти или после перемещения альвеолярного нерва на нижней челюсти. В настоящее время проводится научная оценка результатов этих операций.

Класс 2, группа D: наблюдается глубокая атрофия кости. Показано ношение обычных съемных протезов. При таком лечении иногда возникают затруднения (например, парестезия) из-за высокого расположения нижнечелюстного канала. В тех случаях, когда существует опасность перелома нижней челюсти, ее альвеолярную часть наращивают биоматериалами (см. рис. 8). Классы 3 и 4 делятся на группы А, В, С и D (см. рис. 9).

Классы 3 и 4, группа А: у пациентов отсутствуют одиночные зубы или группы зубов, но кости достаточно для постановки винтовых, цилиндрических и плоских имплантатов. Число необходимых имплантатов зависит от протяженности беззубого участка и типа планируемого протеза. Протез может опираться только на имплантаты или на зубы и имплантаты.

Классы 3 и 4, группа В: у пациентов весьма большие беззубые участки, но кости все еще достаточно, чтобы ставить имплантаты для опоры на них несъемных мостовидных протезов. Некоторые врачи в таких случаях предпочитают использовать плоские имплантаты.

Классы 3 и 4, группа С: у пациентов протяженные беззубые участки. Количество кости недостаточно для постановки эндооссальных имплантатов. В некоторых случаях можно прибегнуть к пластике верхней челюсти с поднятием дна пазухи или перемещению нижнего альвеолярного нерва. В ситуациях класса 4 можно использовать толь-

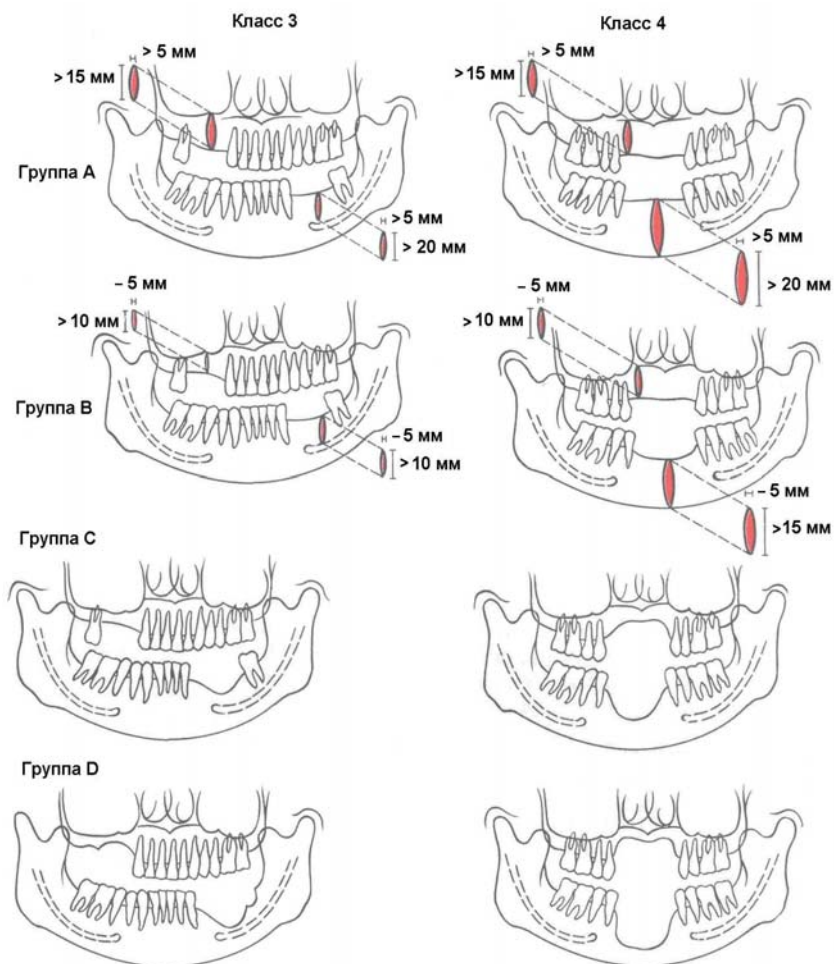


Рис. 9. Классификация атрофии челюстей С. Misch и К. Judi при частичной адентии. Класс 3 и 4.

ко короткие винтовые и цилиндрические имплантаты, но делать это следует с большой осторожностью из-за функциональных и эстетических ограничений.

Классы 3 и 4, группа D: чрезвычайно сильная атрофия кости исключает постановку внутрикостных имплантатов. Показано лечение с помощью частично съемного зубного протеза. В тех случаях, когда существует опасность перелома нижней челюсти, можно попытаться стабилизировать кость путем ее наращивания трансплантатом (см. рис. 9).

Наиболее пригодной для внутрикостной имплантации большинством авторов признается толстая пористо-компактная кость (табл. 4). При адентии, за счет снижения функциональной нагрузки на костную ткань челюстей в зоне дефекта зубного ряда, постепенно развивается региональный остеопороз и атрофируется альвеолярный отросток, причем особенно быстро и значительно – в боковых отделах нижней челюсти. Согласно А. Ashman, удаление зуба в течение ближайших трех лет ведет к 40–60% потере костного вещества альвеолярного отростка, а затем атрофический процесс продолжается меньшими темпами (от 0,5 до 1% в год). Однако дестабилизация окклюзии рано или поздно обуславливает потерю других зубов, к 65 годам 98% людей страдают адентией, в том числе 24,8–40% – полной. Имплантация же осуществляется преимущественно у пациентов в возрасте 40–60 лет, в основном, в связи с частичной вторичной адентией.

По данным В.Л. Параскевича, эффективность применения в боковых отделах верхней челюсти одноэтапных пластинчатых имплантатов значительно выше (95%), чем двухэтапных цилиндрических (74%) (табл. 5). Аналогичный уровень успеха (70–84%) при использовании имплантатов винтовой и цилиндрической формы в боковых отделах верхней челюсти отмечен также в ряде других работ. Относительно низкая эффективность так называемых «остеоинтегрированных» разборных конструкций в боковых отделах верхней челюсти, подверженных остеопорозу, количества трабекул, взаимодействующих с поверхностью цилиндрического имплантата, часто недостаточно для обеспечения полноценной структурной перестройки кости.

Таблица 4

Классификация костной ткани челюстей С. Misch
(приводится по И.У. Мушеву с соавторами)

D2 Толстая пористо-компактная кость – пористая (трабекулярная) сердцевина Передние и задние сегменты нижней челюсти. Передние сегменты верхней челюсти (небная часть)	<i>Преимущества:</i> • хорошая стабилизация; • хорошее заживление (кровоснабжение); • сравнительно легко подготовить ложе для имплантата; <i>Возможные неудобства:</i> Нет
D1 Толстая компактная кость Передний сегмент беззубой нижней челюсти	<i>Преимущества:</i> • хорошая стабилизация имплантатов; • хорошее костно-имплантатное контактирование. <i>Возможные неудобства:</i> • ослабление кровоснабжения (удлинение фазы вживления); • нередко короткая высота кости (соотношение имплантата и коронки); Более сложное приготовление ложа для имплантата (перегревание)
D3 Тонкая пористая компактная кость. Ослабленная структура кости Передние (лицевые) и задние сегменты верхней челюсти. Задние сегменты нижней челюсти. После остеоплазии костной ткани класса D2	<i>Преимущества:</i> • хорошее кровоснабжение. <i>Возможные неудобства:</i> • сложно подготовить ложе для имплантата; • необходимо максимально использовать костную ткань; • снижение костно-имплантатного контакта (необходимо использовать большее число имплантатов)
D4 Ослабленная тонкая кость Бугры верхней челюсти. После остеоплазии костной ткани класса D3	<i>Преимущества:</i> Нет. <i>Возможные неудобства:</i> • сложность приготовления ложа для имплантата (стабилизация); • необходимо максимально использовать костную ткань; • снижение костно-имплантатного контакта (увеличение числа имплантатов)

Таблица 5

Результаты применения двух- и одноэтапных титановых имплантатов
и состояние костной ткани челюстей через 5 и более лет
после протезирования (В.Л. Параскевич)

Тип им- плантата и этапность установки	Эффективность (успех в %) имплаstrукции верхнего зубного ряда		Состояние костной ткани обеих че- люстей в области имплантатов через 5 и более лет после протезирования (в % случаев)		
	фронталь- ный отдел	боковые отделы	снижение высоты кости на 1/4, 1/3 высоты имплантата	сни- жение высоты кости на 1–2 мм	отсутствие атрофии и резорбции кости
Цилиндриче- ский (2 этапа)	92	74	7,5	16,0	76,5
Винтовой (1 этап)	96	Не уста- навливали	7,9	17,6	74,5
Пластинач- тый (1 этап)	Малое число на- блюдений	95	9,8	29,6	60,6

По данным P.I. Branemark et al, эффективность двухэтапных цилиндрических имплантатов на верхней челюсти в целом составляет 90%, на нижней – 98%. Аналогичную закономерность (при общем достаточно высоком уровне успеха – 92–98%) отмечают также и другие сторонники двухэтапной имплантации. При этом высокий общий уровень успеха ими объясняется надежной остеоинтеграцией разборных цилиндрических конструкций и плотным прилеганием десны к остеоинтегрированному имплантату («пришеечная биологическая герметизация имплантата» – по М.З. Миргазизову. Большую роль играет также тщательный отбор пациентов.

М.З. Миргазизов в разделе «Ортопедическое лечение адентии с использованием имплантатов» пишет: «...Когда говорят об успешном лечении 80–90% больных, создается впечатление о широком применении имплантатов. Однако... как только круг противопоказаний сужается, а круг показаний расширяется, процент успеха сразу резко снижается». Примечательно, что общие показания и противопоказания (как абсолютные, так и относительные) к внутрикостной имплантации сторонниками мультимодальной концепции и последователями клас-

сической теории остеointеграции формируются, по сути, одинаково. Вместе с тем, ориентация исключительно на двухэтапные разборные цилиндрические конструкции в клинической практике обеспечивает возможность применения метода импластрупции лишь у 14,0–49,7% пациентов, нуждающихся в этом виде стоматологической помощи, а мультимодальный подход, предусматривающий комплексное использование конструкций различных видов, позволяет распространить её на 76,0–91,0% (!) соответствующих больных.

По данным ряда авторов, наиболее частыми причинами отказа больным в импластрупции верхнего ряда выступают не общие противопоказания к методу, а отсутствие условий для проведения имплантации, прежде всего – в связи с выраженной атрофией альвеолярного отростка верхней челюсти в области.

Уменьшение объема беззубых отделов верхней челюсти вследствие прогрессирующей атрофии костной ткани существенно снижает возможности применения внутрикостной имплантации из-за высокой вероятности пенетрации дна и разрыва слизистой оболочки верхнечелюстной пазухи. При высоте альвеолярных отростков верхней челюсти менее 8–9 мм в последние годы все чаще стали применяться костно-пластические хирургические вмешательства, в т.ч. операция «синус-лифт», с помощью которой объем костной ткани в зоне имплантации наращивается за счет создания нового, более высокого уровня дна верхнечелюстной пазухи. Отдавая должное эффективности (и эффектности) подобных вмешательств и мастерству хирургов, решающихся на их выполнение, ряд авторов все же полагают, что тактика имплантолога должна строиться на адаптации опорной конструкции к анатомическим особенностям верхней челюсти, а не на противоположном принципе. В частности, В.А. Параскевич при очень низком положении дна верхнечелюстного синуса, требовавшем проведения операции синус-лифт, у 107 больных с концевыми дефектами зубного ряда осуществил установку имплантатов в область бугра верхней челюсти, позволившую успешно осуществить несъемное протезирование в 93% случаев. Эффективность же импластрупции с применением синус-лифтинга чаще всего составляет 65–70%. Однако синус-лифтинг и остеопластика альвеолярного отростка верхней челюсти оправданы, безусловно, в клинических ситуациях высокой сложности (экстремальные степени атрофии альвеолярной кости, врожденный «сверхпневматический» тип строения верхней челюсти, особенно в сочетании со слабо выраженным компактным слоем

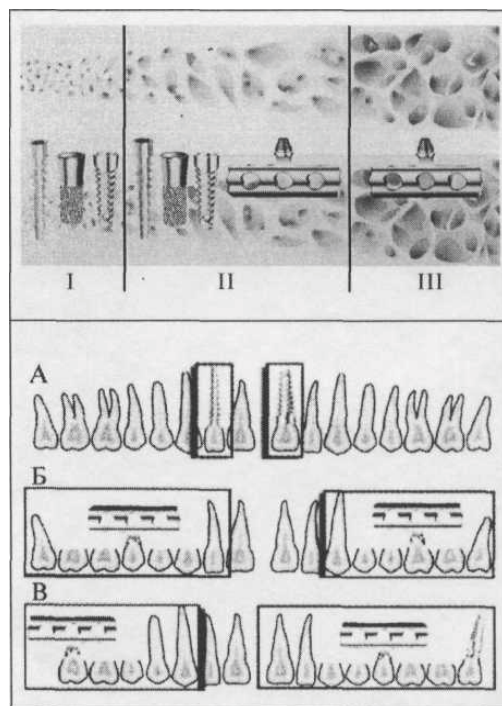


Рис. 10. Схема выбора имплантатов в зависимости от архитектуры кости (I тип повышенная плотность, II – средняя, III – низкая плотность) и локализации дефектов зубного ряда верхней челюсти (А–В) По В.А. Параскевичу.

в области альвеолярного гребня, хотя и эти ситуации в ряде случаев могут быть, вероятно, разрешены менее травматичными способами (в частности, с помощью магнитных имплантатов. При резко выраженной атрофии альвеолярной кости в области моляров возможна также бикортикальная установка винтового имплантата, проходящего латеральнее пазухи, с введением верхней его части в скуловую кость.

Повышение опорности внутрикостных имплантатов в боковых отделах верхней челюсти достигается также с помощью пре- и пост-синусных пластинчатых конструкций (рис. 10). Согласно данным ряда авторов установка имплантатов в непосредственной близости от верхнечелюстной пазухи (но без внедрения в нее), является реально осуществимым хирургическим подходом к применению внутрикостной

имплантации при значительной атрофии верхней челюсти, обеспечивающим высокий (86–92%) уровень ее успеха в течение ближайших 5–10 и более лет. В целом эти данные соответствуют общепризнанному в мировой практике критерию эффективности внутрикостной имплантации для верхней челюсти (не менее 85%).

Впрочем, успех имплантации большинством авторов оценивается преимущественно по количеству удаленных после протезирования имплантатов (в т.ч. подлежащих удалению на момент контрольного осмотра).

По данным ряда авторов, наиболее частыми причинами отказа больным в имплантации нижнего зубного ряда выступают также не общие противопоказания к методу, а отсутствие условий для проведения имплантации, прежде всего – в связи с выраженной атрофией альвеолярного отростка нижней челюсти в области удаленных моляров.

Уменьшение объема беззубых отделов нижней челюсти вследствие прогрессирующей атрофии костной ткани существенно снижает возможности применения внутрикостной имплантации из-за высокой степени вероятности повреждения нижнечелюстного канала. При высоте альвеолярных отростков нижней челюсти менее 10–12 мм для осуществления двухэтапной внутрикостной имплантации предлагается производить транспозицию нижнелуночкового нерва или увеличение высоты и объема альвеолярного отростка с помощью костных ауто- и аллотрансплантатов. Отдавая должное эффективности подобных вмешательств, ряд авторов все же полагают, что тактика имплантолога должна строиться на адаптации опорной конструкции к анатомическим особенностям нижней челюсти, а не на противоположном принципе. Кроме того, транспозиция нижнего луночкового нерва, как и другие костно-пластические операции, удлиняют общие сроки лечения больных до 8–10 месяцев и более. Многие авторы отмечают, что «многоступенчатые» варианты лечения большинство пациентов воспринимают крайне негативно, а необходимость выполнения повторных хирургических вмешательств нередко является причиной отказа от лечения.

Как решение этой проблемы В.Л. Параскевич предложил так называемую «бикортикальную» имплантацию. 28 больным, у которых высота кости над нижнечелюстным каналом была менее 8 мм, он установил 42 винтовых имплантата в непосредственной близости, но без нарушения целостности нижнечелюстного канала.

О.Н. Суров, И.Г. Макарьевский, L.I. Linkow и ряд других авторов считают, что преимущественно пластинчатые имплантаты позволяют использовать для имплантации костные массивы, малоперспективные для других конструкций – узкие и низкие альвеолярные гребни дистальных отделов нижней челюсти, области ретромолярных ямок, не прибегая к сложным и травматичным костнопластическим вмешательствам (рис. 11). Кроме того, применение одноэтапных пластинчатых конструкций позволяет заметно сократить сроки имплантации. А. Васильев и соавторы подчеркивают, что одноэтапное лечение проводится ими у более чем 80% больных и лишь 20% пациентов соглашались на двухфазное введение имплантатов. В настоящее время общепринятые сроки протезирования на нижней челюсти (не ранее чем через 3–4 месяца после имплантации) также подвергаются сомнению и пересматриваются многими авторами Ю. Пинтсон и соавторы

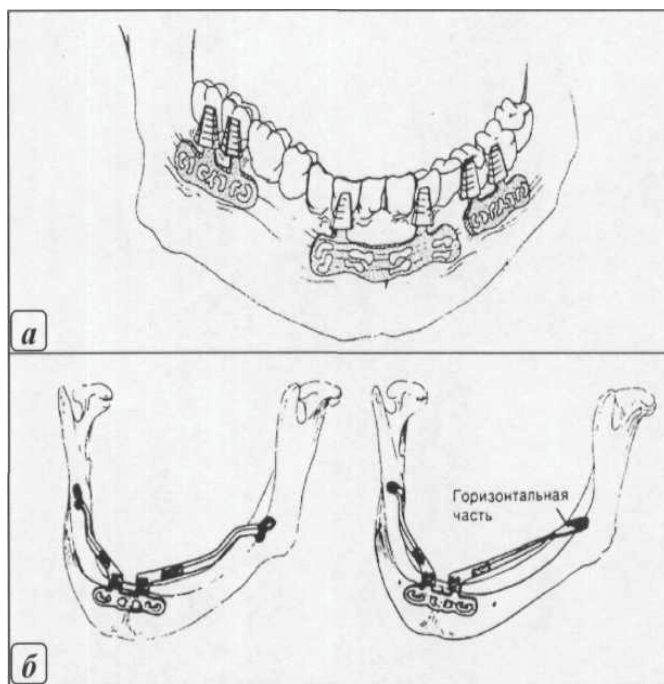


Рис. 11. Пластинчатые имплантаты, поддерживающие несъемный мостовидный зубной протез (а), и варианты рамусной системы для нижней челюсти (по L.I. Linkov) (б).

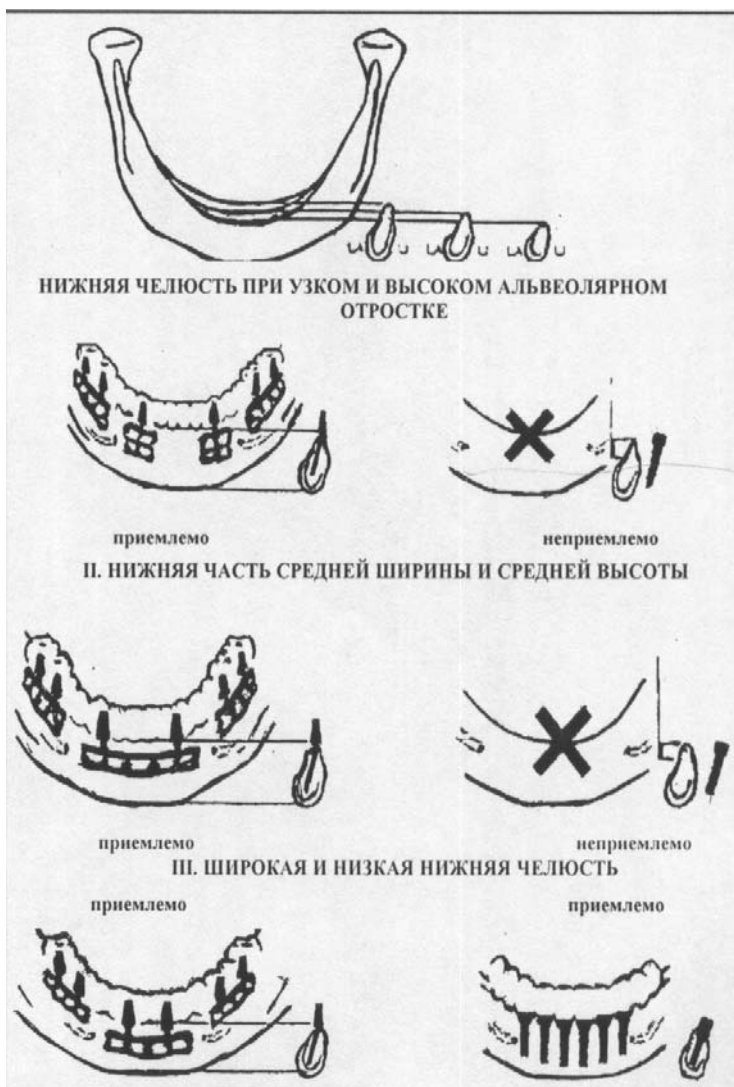


Рис. 12. Критерии выбора дентальных имплантатов для беззубой нижней челюсти (по С.М. Weiss).

успешно выполнили протезирование на пластинчатых одноэтапных имплантатах через 1–2 недели после операции у 75 больных, в том числе у 51 из них были установлены постоянные мостовидные конструкции. О.Н. Суров считает возможным постоянное протезирование уже через неделю после установки винтовых и пластинчатых имплантатов и спустя 2 недели после установки субкортикальных имплантатов собственной конструкции. По мнению Т.А. Grotowski, у пациентов с заболеваниями пародонта имплантация также ни в коем мере не должна быть привязанной к жестким теоретическим схемам, поскольку для реабилитации жевательного аппарата у них необходимо максимально быстрое шинирование подвижных зубов протезами на первично-стабильных имплантатах. Согласно Б.И. Белецкого, при установке 4-х и более имплантатов в плотную костную ткань и объединении их в общую конструкцию с целью предотвращения микроподвижности и чрезмерной нагрузки почти всегда есть возможность сократить период между установкой имплантатов и окончательным протезированием до 2–3 дней. С этих позиций, а также с учетом анатомических особенностей атрофированного альвеолярного гребня нижней челюсти, С.М. Weiss считает пластинчатые имплантаты наиболее приемлемыми для имплантации полной адентии нижней челюсти.

Впрочем, успех имплантации большинством авторов оценивается преимущественно по количеству удаленных после протезирования имплантатов (в том числе подлежащих удалению на момент контрольного осмотра), а также по величине снижения высоты костной ткани в области имплантатов (табл. 6).

Проблема восстановления костной ткани при значительной атрофии челюстей с целью последующей установки имплантатов, при имедиат-имплантации или парадонтологических вмешательствах в настоящее время успешно решается за счет применения таких методов как ауто- и аллопластика альвеолярного отростка, синус-лифтинг, направленная регенерация костной ткани с использованием различных остеогенных материалов. Однако подобные хирургические техники сложны, травматичны, зачастую многоэтапны и порой чреваты достаточно серьезными осложнениями. Кроме того, длительность подобного лечения сопряжена с физической и психологической травматичностью, высокой стоимостью, что остается малопримемым для значительного контингента больных.

Таблица 6

Результаты одно- и двухэтапной имплантации дентальных титановых устройств в нижнюю челюсть и состояние костной ткани через 5 и более лет после протезирования (по В.Л. Параскевич)

Тип имплантата и этапность установки	Эффективность (успех в %) имплантации нижнего зубного ряда		Состояние костной ткани обеих челюстей в области имплантатов через 5 и более лет после протезирования (в % случаев)		
	фронтальный отдел	боковые отделы	снижение высоты кости на 1/4, 1/3 высоты имплантата	снижение высоты кости на 1–2 мм	отсутствие атрофии и резорбции кости
Цилиндрический (2 этапа)	99,2	95,1	7,5	16,0	76,5
Винтовой (1 этап)	98,8	95,1	7,9	17,6	74,5
Пластиноччатый (1 этап)	90,0	96,4	9,8	29,6	60,6

На сегодняшний день одним из наиболее эффективных средств, повышающих регенерационные возможности тканей при местном применении, является аутогенная плазма крови, обогащенная тромбоцитами – фракция крови, состоящая, помимо тромбоцитов, из лейкоцитов и белков фибриновой группы (F.R.P. – Platelet Rich Fibrin, плазма с высоким содержанием фибрина и тромбоцитов). Именно тромбоциты содержат в высокой концентрации факторы роста – тканевые гормоны, инициирующие процессы регенерации:

↪ β -FGF – влияющий на рост всех типов клеток в ране, стимулирующий продукцию компонентов внеклеточного матрикса, ускоряющий процессы ангиогенеза, пролиферации эндотелиоцитов капилляров, их миграцию в коллаген;

↪ трансформирующие факторы роста – TGF- α , активно влияющий на ангиогенез, и TGF- β , стимулирующий хемотаксис фибробластов и выработку ими новых волокон коллагена, эластина и фибронектина.

Факторы роста не существуют в крови в свободной форме и действуют локально, высвобождаясь в ходе организации кровяного сгустка.

Помимо вышеуказанного, F.R.P. имеет следующие положительные стороны:

- местное антибактериальное действие (за счет содержащихся лейкоцитов);
- остеоиондуктивный эффект;
- хорошая адгезия к костным и мягким тканям;
- возможность использования материала в различных формах:
 - а) единым сгустком – для заполнения объемных дефектов;
 - б) в измельченном виде – для применения в смеси с трансплантационными или имплантационными материалами;
 - в) в форме мембраны – как альтернативу биомембранам искусственного, алло- или ксеногенного происхождения).

Контрольные вопросы для проверки усвоения уровня знаний

1. С чем связаны остеопороз и атрофия челюстей при отсутствии зубов?
2. Как и в каком объеме, удаление зубов приводит к атрофии?
3. Какие классификации костной ткани челюстей вы знаете?
4. Какая из существующих классификаций костной ткани челюстей наиболее полно отражает проблему?
5. Какое качество костной ткани наиболее приемлемо для применения винтовых имплантатов?
6. Какое качество костной ткани наиболее приемлемо для применения для цилиндрических имплантатов?
7. Какое качество костной ткани наиболее приемлемо для применения для пластинчатых имплантатов?
8. Как решается проблема имплантации при атрофии верхней челюсти?
9. Как решается проблема имплантации при атрофии нижней челюсти?
10. Как решается проблема регенерационной возможности костной ткани?

Тесты к теме 6

1. Сколько фенотипов костной ткани челюстей выделяют согласно В.Л. Параскевичу:

- 1) 1 тип,
- 2) 2 типа,
- 3) 3 типа,
- 4) 4 типа,
- 5) 5 типов.

2. V. Lekholm, G.A. Zarb предлагают степень атрофии (объем) костной ткани классифицировать по группам:

- 1) A–C,
- 2) A–E,
- 3) I–IV,
- 4) I–III,
- 5) 1–6.

3. Misch и Jüdi выделяют в своей классификации:

- 1) классы и группы,
- 2) классы,
- 3) группы,
- 4) типы,
- 5) виды .

4. Уменьшение объема беззубых отделов в/ч снижает возможность имплантации за счет наличия:

- 1) бугра,
- 2) верхнечелюстной пазухи,
- 3) скулоальвеолярного гребня.
- 4) подглазничного канала,
- 5) резцового канала.

5. Уменьшение объема беззубых отделов н/ч снижает возможность имплантации за счет наличия:

- 1) ретромолярной ямки,
- 2) косой линии,
- 3) язычка н/ч,
- 4) нижнечелюстного канала,
- 5) височного гребешка.

Тема 7. ДЕНТАЛЬНАЯ ИМПЛАНТАЦИЯ. ОСОБЕННОСТИ ОПЕРАЦИИ. ОШИБКИ И ОСЛОЖНЕНИЯ. СРОКИ ПРОТЕЗИРОВАНИЯ НА ИМПЛАНТАТАХ

Цель занятия: изучить этапы операции– имплантации дентальных имплантатов, связанные с ними ошибки и осложнения.

Хирургическое вмешательство при формировании ложа внутрикостного имплантата не должно привести к перегреву кости. В связи с этим препарирование проводят с помощью специального аппарата – физиодиспенсера, со скоростью вращения (300–2500 об/мин) и обязательным охлаждением операционного поля физиологическим раствором или дистиллированной водой. Современные наборы режущего инструментария для имплантации содержат ряд последовательно применяющихся фрез с внутренним охлаждением.

Методика отсроченной имплантации заключается в формировании искусственной лунки (костного ложа) для имплантата после окончательного заживления костной раны в результате удаления зубов. Сроки здесь могут быть разными – от 1,5 месяцев до года в зависимости от интенсивности репаративных процессов. Имплантологи справедливо считают, что только при полном заживлении костной ткани возможно создание искусственной лунки, обеспечивающей плотный контакт имплантата с костью и его устойчивость. Этот способ применяют наиболее часто, поскольку у большинства больных, обращающихся по поводу имплантации, как правило, зубы давно отсутствуют. Описывая операцию имплантации зуба, целесообразно выделить в ней четыре последовательных этапа:

- иссечение и отслаивание слизисто-надкостничного лоскута;
- создание костного ложа для имплантата;
- введение имплантата в костное ложе;
- закрытие послеоперационной раны.

При введении пластиночного имплантата формируют ряд отверстий по вершине альвеолярного гребня, которые соединяются затем специальной фрезой. Имплантат легко вколачивают в ложе с небольшим натягом. Слизистую вокруг имплантата ушивают. Через несколько дней изготавливают временный или постоянный протез. При введении цилиндрических имплантатов необходимы фрезы и сверла, совпадающие по диаметру с имплантатом; в случае винтовых имплантатов необходимы инструменты, формирующие винтовую на-

резку в кости ткани. При имплантации требуются аналоги имплантатов, глубиномеры, а при двухмоментной методике применяют также заглушки корневой части имплантата, отвертки, заживляющие винты и другие приспособления. Иногда используют заранее изготовленные из пластмассы направляющие шаблоны. Супраструктуру (абатмент) имплантата ввинчивают через 3 – 6 месяцев с использованием муко-тома и других специальных инструментов.

Ошибки и осложнения имплантации

Ошибки условно можно разделить на три группы: диагностико-конструкторские, операционно-технические, зубопротезно-технические.

Причинами осложнений могут быть: неполное обследование пациента; недооценка противопоказаний к имплантации; использование нерациональной конструкции имплантата; грубая работа хирурга при формировании ложа имплантата; неправильное протезирование; несоблюдение гигиены полости рта.

Осложнения могут возникнуть на разных этапах лечения пациента:

Во время операции имплантации возможно ранение прилежащих анатомических образований (нижнечелюстной сосудисто-нервный пучок, гайморова пазуха, полость носа), кровотечение, повреждение соседних зубов, перелом альвеолярного отростка, поломку имплантата или инструмента в кости, невозможность достижения первичной стабильности имплантата. Ожог костной ткани в момент формирования ложа имплантата проявляется в последующие периоды и выражается в отсутствии или неполноценной интеграции.

После операции и протезирования возможны следующие осложнения:

Параимплантит – воспаление в области шейки имплантата, как следствие грубых манипуляций ортопеда при снятии слепка, припасовке края коронки, неудовлетворительного гигиенического состояния полости рта, отсрочке постоянного протезирования, неправильной моделировки несъемных конструкций.

Периимплантит – воспаление, охватывающее окружающие имплантат мягкие и твердые ткани. Чаще всего причиной является плохой уход за полостью рта, несвоевременное или неправильное изготовление супраконструкций, повторяющиеся параимплантиты.

Протрузия – выпячивание отдельных элементов субпериостальных конструкций вследствие убыли костной ткани под имплантатом,

когда атрофический процесс развивается медленно, без острых воспалительных явлений.

Экспульсии– выталкивание имплантата. Как правило, этот процесс имеет быстрое течение. Сопровождается воспалением, резкой убылью костной ткани и удалением имплантата.

Иллимнация – отторжение имплантата.

Дигисценция – обнажение имплантата.

Эти осложнения возникают вследствие неправильной техники установки имплантата, перегрузки имплантата (вследствие нерационального протезирования), плохой гигиены полости рта или индивидуальной непереносимости имплантата. При неправильном протезировании концентрация давления на костную ткань приводит к ее рассасыванию. Отсутствие прикрепления эпителия десны к шейке имплантата является слабым местом любого имплантата. В норме слизистая манжета охватывает имплантат и имеет здоровый вид, но гистологическая картина показывает в любом случае признаки раздражения и хронического воспаления ткани. В связи с этим каждый пациент должен состоять на диспансерном учете у лечащего имплантолога, который должен периодически осуществлять профессиональную чистку имплантатов в полости рта.

Для поднадкостничных имплантатов типичным осложнением является оголение каркаса из-за неточного совпадения с подлежащей костью и дальнейшее присоединение воспаления.

Основой профилактики осложнений являются правильное определение показаний имплантации, точная диагностика и планирование всех этапов комплексного лечения, безупречная оперативная и зубопротезная техника, неукоснительное соблюдение больным правил пользования зубным протезом, тщательный уход за полостью рта.

Международным стандартом полноценного имплантата является сочетание пяти признаков (Smith, 1987):

Неподвижность отдельного имплантата при клиническом исследовании:

- отсутствие разрежения вокруг имплантата по рентгенограмме;
- потеря костной ткани по вертикали не более 0,2 мм в течение второго года наблюдения;
- конструкция имплантата не препятствует наложению протеза, внешний вид удовлетворяет больного;
- отсутствие боли, дискомфорта, инфекции в области установленного имплантата.

В соответствии с этими критериям и желаемый уровень успешности к концу 5-летнего периода имплантатов должен составлять 85%, 10-летнего периода – 80%.

Современные технологии имплантации и протезирования позволяют обеспечить эффективность имплантации 90% и выше, что ставит метод имплантации в один ряд с другими методами ортопедического лечения дефектов зубных рядов.

Необходимость полноценной санации очагов одонтогенной инфекции при подготовке полости рта к протезированию является одним из непреложных законов современной стоматологии. Несоблюдение его при использовании дентальных имплантатов чревато осложнениями воспалительного характера, вплоть до отторжения имплантируемых конструкций, причем опасность представляют все очаги одонтогенной инфекции, в том числе латентные и относительно удаленные от области имплантации. Однако по данным ряда авторов, «многоступенчатые» варианты лечения (удаление разрушенных зубов – терапевтическая санация – резекции верхушек (ампутации) корней, пародонтологические операции – имплантация-протезирование) большинство пациентов воспринимают крайне негативно, а для некоторых из них такой подход неприемлем в принципе. Б.И. Белецкий и соавторы, избегая давать однозначные рекомендации, тем не менее подчеркивают, что одноэтапное лечение проводится ими более чем у 80% больных и лишь 20% соглашаются на двухфазное введение имплантатов. Согласно Л. Волостного, при необходимости выполнения операции, и особенно – повторных хирургических вмешательств, страх пациента с адентией возрастает порой до такой степени, что затмевает перспективу достижения самого лучшего эстетического результата. Слишком часто, считает автор, хирурги после удаления зуба рутинно выжидают 3 месяца, затем проводят установку имплантатов, ушивают над ними лоскуты и ожидают еще 3–6 месяцев перед выполнением нового (третьего по счету хирургического вмешательства, в то время как в большинстве случаев можно было бы осуществить немедленную одноэтапную имплантацию (а иной раз – и немедленное протезирование!)).

А.Ю. Дробышев и соавторы осуществили у 18 больных установку в лунки свежее удаленных зубов 34 цилиндрических и грибовидных имплантатов с гидроксилалатиновым напылением, в том числе 17 – на верхней челюсти. Аналогичным образом В.П. Поляков установил 35 винтовых имплантатов, используя, при недостаточно плотном контак-

те имплантата с устьем альвеолы, пломбировку пространства между ними гранулами «Биоситалл-11». Об удачных случаях имплантации как цилиндрических одно- и двухэтапных, так и пластиночных конструкций через свежие лунки удаленных зубов с применением остеопластических композиций и биомембран сообщают также Ф. Вортингтон и соавторы, Х. Нидердельман, В.П. Поляков и соавторы, В.В. Сойфер, Д. Хан, О.П. Чудаков и соавторы, М.Н. Шакиров и соавторы, L.I. Linkow, L.O. Ohnelli et al, W. Schulte, S. Winkler и многие другие. Преимуществом немедленной имплантации признается (наряду с сокращением количества хирургических процедур) то, что она замедляет атрофию челюстной кости, неизбежно наступающую после удаления зуба. Применение же в раннем послеоперационном периоде общей антибиотикотерапии, физиотерапевтических воздействий, инстилляций антисептиками и профессиональных гигиенических мероприятий в полости рта значительно снижают вероятность воспалительных осложнений. Традиционные сроки протезирования после установки имплантатов (через 2–3 месяца – на нижней челюсти и от 4–5 до 8–10 месяцев – на верхней) в настоящее время также подвергаются сомнению и пересматриваются многими авторами. В частности, А.С. Дудко и соавторы полагают, что если в области установленного имплантата костная ткань челюсти представлена гомогенным компактным слоем, то к протезированию можно приступить непосредственно после операции (!), а в случаях же, когда внутрикостная часть имплантата находится преимущественно в губчатом слое кости – через 2 месяца. О.Н. Суров считает возможным постоянное протезирование уже через неделю после установки винтовых имплантатов и спустя 2 недели после установки субкортикальных имплантатов собственной конструкции. В случаях атрофии альвеолярной кости верхней челюсти, А.А. Радкевич после дентальной имплантации с пластикой альвеолярной кости осуществляет протезирование через 5–6 недель. Ю. Пинтсон и соавторы у 75 больных успешно выполнили протезирование на пластинчатых одноэтапных имплантатах через 1–2 недели после операции, в том числе у 51 из них были установлены постоянные мостовидные конструкции. Ряд авторов считают возможным немедленное протезирование у больных со значительной атрофией челюстей при бикортикальной установке имплантатов. Согласно Х. Бюркель, при установке 4 и более имплантатов в плотную костную ткань и объединении их в общую конституцию с целью предотвращения микроподвижности и чрезмерной нагрузки, почти всегда

есть возможность сократить период между установкой имплантатов и окончательным протезированием до 2–3 дней (!). Д. Вассос в работе «Достижение эстетического и функционального эффекта в дентальной имплантологии» (Имплантология. – 2000. – №7–8. – С.38. – строка 19 сверху) пишет: «...Для того, чтобы выжить и преуспеть... имплантологи должны быть открыты для восприятия не только эволюционных, но и революционных перемен».

Контрольные вопросы для проверки усвоения уровня знаний

1. В чем заключается сущность операции-имплантации дентальных имплантатов?
2. Каковы этапы операции-имплантации?
3. Какие группы ошибок при имплантации, вы знаете?
4. Какие ошибки возможны во время операции?
5. Какие ошибки возможны после операции?
6. Какие ошибки возможны после протезирования на имплантатах?
7. Какие признаки полноценности имплантации предусмотрены Международным стандартом?
8. Каковы традиционные сроки протезирования на имплантатах?
9. От каких факторов зависят сроки протезирования на имплантатах?
10. Как влияют виды имплантатов на сроки протезирования?

Тесты к теме 7

1. Специальный аппарат для проведения операции имплантации:
 - 1) бормашина,
 - 2) физиодиспенсер,
 - 3) коагулятор,
 - 4) ИВЛ,
 - 5) стерилизатор.
2. Во время проведения операции имплантации выделяют следующие этапы, кроме:
 - 1) создание костного ложа для имплантата,
 - 2) иссечение и отслаивание слизисто-надкостничного лоскута,
 - 3) закрытие послеоперационной раны,
 - 4) изготовление операционного шаблона,
 - 5) введение имплантата в костное ложе.

3. Во время проведения операции имплантации возможны следующие осложнения, кроме:

- 1) прободение в/ч пазухи,
- 2) ранение н/ч сосудисто-нервного пучка,
- 3) нагноение раны,
- 4) кровотечение,
- 5) повреждение соседних зубов.

4. Послеоперационные осложнения после имплантации включают в себя все нижеперечисленные, кроме:

- 1) периимплантит,
- 2) протрузия,
- 3) перелом альвеолярного отростка,
- 4) экспульсия,
- 5) дигисценция.

5. Международным стандартом полноценной интеграции имплантата (Smith, 1987) является сочетание следующих признаков, кроме:

- 1) отсутствие разряжения вокруг имплантата на рентгенограмме,
- 2) отсутствие боли, дискомфорта, инфекции в области установленного имплантата,
- 3) потеря костной ткани по вертикали 0,2 мм в течение второго года наблюдения,
- 4) подвижность имплантата,
- 5) конструкция имплантата не препятствует фиксации протеза, внешний вид удовлетворяет больного.

Т е м а 8. ИМПЛАНТАТЫ ИЗ НИКЕЛИДА ТИТАНА С ЭФФЕКТОМ ПАМЯТИ ФОРМЫ И СВЕРХЭЛАСТИЧНОСТИ

Цель занятия: изучить особенности имплантатов, изготовленных из сплава титан-никель, обладающих эффектом памяти формы.

В последние годы, сплавы на основе никелида титана (нитинола) с эффектами памяти и сверхэластичности, находят все более широкое применение в общей хирургии, травматологии, челюстно-лицевой хирургии, ортодонтии и других разделах стоматологии.

Наряду с высокой биоинертностью, наиболее важными свойствами этих материалов для использования в медицине, по В.Э. Гюнтеру, являются:

- эффект однократной памяти формы (проявляется в изменении формы материала при нагреве до 36°C);
- эффект многократной памяти формы (связан с изменением формы материала как при нагреве, так и при охлаждении);
- эффект сверхэластичности (проявляется в возврате формы материала при снятии нагрузки);
- эффект деформационной циклостойкости (число циклов может составлять более 10);
- напряжение мартенситного сдвига и предел текучести;
- пластичность и прочность в мартенситном и высокотемпературном состоянии;
- сопротивляемость износу;
- релаксационная стойкость (связана с сохранением имплантатом напряженно-деформированного состояния в течение длительного времени).

В мировой патентной литературе, по данным ряда авторов имеются описания свыше 30 дентальных устройств, снабженных элементами с термомеханической памятью. Первый вариант дентального листовидного имплантата, изготовленного из сплава никелида титана, обладающего памятью формы, предложил в 1982 г. S. Fukuyo. Он в своей работе демонстрирует рентгенограммы нескольких больных после имплантации с применением пластинчатых (гребешковых) устройств с памятью формы. В. Самсонов описывает разработанный им цилиндрический имплантат с памятью формы, но не приводит каких-либо данных о его клиническом применении.

Ряд оригинальных, в основном, цилиндрических имплантатов с механически активными элементами, демонстрируют М.З. Миргазизов и соавторы, а также В.Э. Гюнтер и соавторы (рис. 13). В частности М.З. Миргазизов для повышения надежности фиксации пористого имплантата в кости снабдил его механически активными элементами из литого нитинола с эффектом памяти формы, имитирующими периодонтальные связки (модификации ПЦ-ЭПФ-1 и ПЦ-ЭПФ-2).

Вместе с тем, Р.Г. Хафизов в эксперименте на собаках и кроликах изучил реакцию костной ткани на дентальные механически активные имплантаты с памятью формы системы М.З. Миргазизова. В нижнюю челюсть животных автор вводил цилиндрические и пластинчатые конструкции толщиной от 0,2 до 0,8 мм и длиной 4,0–6,0 мм, развивающие при формовосстановлении усилия от 20,0 до 80,0 г/мм². При гистологических исследованиях через 6 месяцев в кости нижней

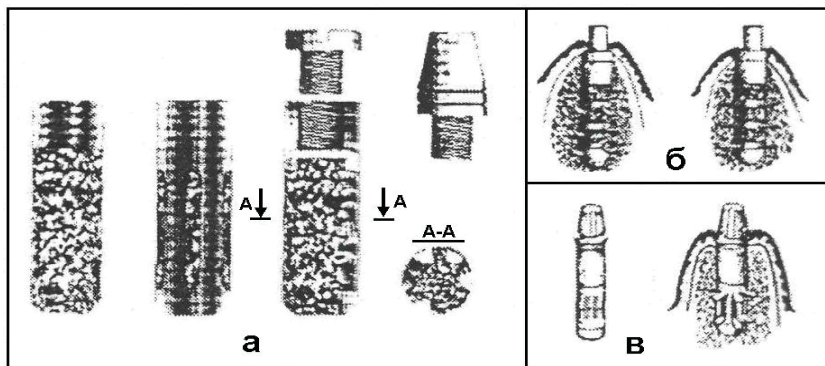


Рис. 13. Внутрикостные имплантаты из сплавов никелида титана (нитинола) (по В.Э. Гюнтеру с соавт.): **а** – цилиндрические разборные с пористой структурой и механически активными элементами; **б, в** – «ПЦ-ЭПФ-Г» и «ПЦ-ЭПФ-2» системы МГИ.

челюсти вокруг цилиндрических имплантатов выявлялась соединительная ткань со сплошными очагами обызвествления, а к листовидному имплантату плотно прилегала хорошо сформированная костная ткань. Стендовые испытания показали преимущества механически активных нитиноловых имплантатов перед обычными листовидными имплантатами из титана, что автор объясняет высокой первичной стабильностью в кости конструкций с памятью формы.

Экспериментальное обоснование применения пористого сплава на основе никелида титана дано В.Н. Олесовой в опытах на собаках (15 животных).

В сроки 3, 6 и 9 мес. изучалось взаимодействие костной ткани с материалом имплантата. Из 15 собак лишь у 2 произошло отторжение имплантатов в первые 10 дней после операции. В микроскопических исследованиях шлифов металла (срок наблюдения 9 мес.) отмечалось почти полное заполнение пор имплантата зрелой костной тканью, костная ткань как бы прорастала в имплантат. В этот срок эксперимента установить наличие соединительнотканной капсулы вокруг имплантата с помощью макро- и микроскопического метода исследования не удалось.

Ф.Т. Темерханов с соавторами при лечении 2746 пациентов использовали 10709 пористых нитиноловых имплантатов. В целом, авторы отметили следующие осложнения: периимплантатное воспаление

ние десны (компенсированный периимплантит) – в 4,9% случаев, декомпенсированный периимплантит с явлениями остеолита и отторжением имплантата – в 6,6%, перфорация дна верхнечелюстной пазухи с миграцией имплантата – в 0,26% случаев. По данным этих же авторов, через 6 месяцев после имплантации (т.е. до активного функционирования) вертикальная потеря костной ткани в области шейки эндопротеза на верхней челюсти составила в среднем $2,09 \pm 0,19$ мм (при средней длине имплантата $11,92 \pm 0,16$ мм), а горизонтальная убыль – $1,43 \pm 0,08$ мм (при среднем диаметре имплантата $3,92 \pm 0,40$ мм). В 83,4–100,0% случаев результаты применения пористых дентальных имплантатов оцениваются как хорошие. Вместе с тем, Т.Ф. Байдина и И.Д. Тазин отмечают, что при использовании ими пористых нитиноловых конструкций в послеоперационном периоде довольно частыми осложнениями (точное число не указывается) являлись разрушение и раскручивание винтов, фиксирующих супраструктуру, расцементировки и перелом ортопедических конструкций, реже разрушался имплантат. Дентальные имплантаты СПФ и сверхэластичности системы «ИМТА» выпускаются Медико-инженерным центром сплавов с памятью формы (МИЦ СПФ) в г. Новокузнецк, Россия (лицензия №99–03–000051, от 01.11.2004 г.). Они изготовлены из сплава никелида титана марки ТН – 10 с температурным интервалом восстановления формы $+10 \div +25^\circ\text{C}$. Прецизионность их обеспечивается автоматизированным процессом искроэрозионной выкройки контуров имплантатов (с точностью до 0,01 мм).

Эффект памяти формы (ЭПФ) основан на изменении внутреннего строения сплава вследствие перестройки кристаллической решетки материалов в условиях свободного охлаждения (рис. 14).

Взаимное расположение ближайших атомов сплава при высоких температурах соответствует местонахождению кружков типа А, при охлаждении происходит согласованное кооперативное перемещение атомов в положение М. Характерная особенность этой перестройки (сдвига атомов) – сохранения атомами одних и тех же соседей до и после фазового перехода. Изменение первоначальной структуры происходит в локальных областях материала, как показано на рис. 14 а. Если при таком расположении атомов оказать силовое воздействие на весь материал (изогнуть, растянуть, сжать и т.д.), то в областях А атомы расположатся так же, как и атомы в областях М. Причем сдвиг атомов произойдет в направлении действия приложенной силы, а перемещение каждого отдельного атома не превысит расстояния между ними. В

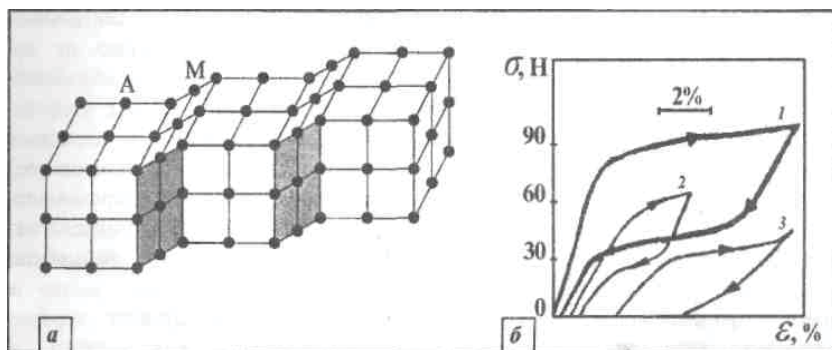


Рис. 14. Кристаллическая решетка сплава никелида титана (а) и деформационная зависимость поведения его и тканей организма (б): 1 – сплав, 2 – костная ткань, 3 – коллаген.

результате изменится форма материала. При нагреве происходит обратное смещение атомов в первоначальное положение А и, как следствие, восстанавливается исходная форма. Если что-то препятствует возобновлению формы, материал развивает значительные механические силы (напряжения). Температурные интервалы и другие параметры формовосстановления сплавов приведены в табл. 7.

Таблица 7

Основные параметры формовосстановления сплавов никелида титана, из которых изготавливаются дентальные имплантаты

Сплав	Температурный интервал восстановления формы, °С	Развиваемые усилия, кг/мм ²	Величина обратимой деформации, %	Степень восстановления формы, %
ТН – 10	+10 ~ +25	60 ~ 80	10 ~ 14	95 ~ 99
ТН – 20	+25 ~ +35	50 ~ 60	10 ~ 15	95 ~ 99

Упругость и эластичность нитинола близки к деформационным характеристикам костной ткани челюстей человека, что в значительной степени компенсирует отсутствие периодонта у искусственной опоры. Кроме того, для сплавов никелида титана характерны такие параметры, как: высокая эластичность и прочность, сопротивляемость износу, релаксационная и деформационная стойкость. Дентальные имплантаты из сплавов никелида титана коррозионно-стойки,

немагнитны и стерилизационны. Их можно осуществлять в сухожаровочном шкафу, в парах формалина и любым другим известным способом.

В отличие от обычных титановых винтов и пластин, устанавливаемых пациентам в качестве опор протезных конструкций, зубные имплантаты с памятью формы обладают следующими свойствами:

- ☞ надежной первичной самофиксацией в челюстной кости, что позволяет устанавливать на них постоянные протезы в максимально короткие сроки;

- ☞ широкой возможностью применения, в том числе на атрофированных и истонченных беззубых участках челюстей (без предварительного костно-пластичного наращивания последних или синус-лифтинга);

- ☞ сверхэластичностью, т.е. великолепными рессорными свойствами, близкими соответствующий характеристикам живых тканей, что обеспечивает высокую функциональность зубного протезирования;

- ☞ высокой эстетичностью имплантации, т.е. несъемного протезирования на имплантатах;

- ☞ абсолютной биосовместимостью и колоссальной износостойкостью, позволяющей с удобством и уверенностью носить зубные протезы долгие годы.

Разработки Всероссийского научно-практического центра имплантатов с памятью формы (ВНПЦ ИПФ) (г. Новокузнецк, Россия) в отношении цилиндрических имплантатов СПФ шли по пути создания оптимальных размеров высоты и диаметра имплантатов. Дентальные цилиндрические имплантаты СПФ представляют собой нитиноловые стержни, погружная часть которых расщеплена продольным распилом на два лепестка, разведенных в стороны. Диаметр имплантатов равен 3,0; 3,5 и 4,0 мм, высота погружной части – 8,0; 10,0; 12,0; 14,0; 16,0 мм. Каждый имплантат снабжен на месте перехода в шейку опорным ободком, а также конусовидной головкой. Кроме того, часть цилиндрических имплантатов изготавливается с конусовидным расширением погружной части стержня, прилегающей к опорному ободку.

Сравнительный анализ результатов лечения вторичной адентии челюстей с использованием пористых имплантатов из никелида титана и цилиндрических имплантатов СПФ проведен в работе Р.Х. Садыкова. Он обобщил результаты лечения 108 больных с вторичной адентией, у которых устанавливались имплантаты из сплавов никелида титана, в т.ч. у 75 – двухэтапные цилиндрические пористые (импланти-

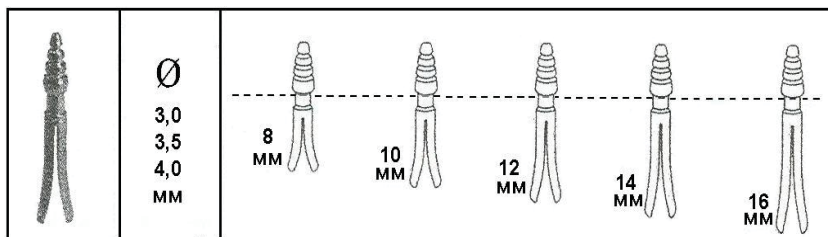


Рис 15. Цилиндрические внутрикостные двухкорневые имплантаты с памятью формы (МИЦ СПФ, г. Новокузнецк).

ровано 228 устройств), и у 33 – с памятью формы (43 цилиндрических и 60 листовидных конструкций). На верхней челюсти – преимущественно во фронтальном отделе – имплантаты были установлены у 85 больных, в том числе с термомеханической памятью – у 27. При сравнительном анализе клинических наблюдений автор приходит к выводу, что повышенная устойчивость самофиксирующихся в костном ложе цилиндрических двухкорневых имплантатов по сравнению с пористыми однокорневыми устройствами является более эффективной и сокращает общую продолжительность лечения пациентов в 1,5–2 раза. Все 103 установленных имплантата с термомеханической памятью успешно функционируют (срок наблюдений 2,5 года), хорошо интегрированы в ткани. Случаев возникновения периимплантитов (как ранних, так и поздних; компенсированных либо декомпенсированных) автор ни разу не наблюдал, что, по его мнению, подтверждает исключительно высокую сопротивляемость дентальных устройств с памятью формы функциональным нагрузкам. Последнее обстоятельство подтверждается клиническими наблюдениями других авторов.

В работах, вышедших из стен ВНПЦ ИПФ, проведены исследования, касающиеся лечения частичной вторичной адентии на нижней челюсти – Л.Г. Волостонов и на верхней челюсти – И.Г. Макарьевский. Оба автора использовали цилиндрические имплантаты при различных дефектах обеих челюстей. Цилиндрические имплантаты были использованы по схеме «1 имплантат вместо 1 или 2 утраченных зубов». Формы цилиндрических имплантатов выглядели соответственно (см. рис. 15) Но в этих работах применялись не только цилиндрические, но и пластинчатые имплантаты СПФ.

Л.Г. Волостонов в лечении больных с дефектам зубного ряда нижней челюсти для импластрукции задействовал, в общей сложно-

сти, 219 имплантатов с памятью формы. Эффективность функционирования протезно-имплантатных систем в течение 6 лет – более чем 90,0% случаев стабильно хороших результатов лечения. Цилиндрические имплантаты использовались им для повышения надежности протезирования в качестве дополнительных промежуточных опор (упомянуто о 20 случаях).

Согласно И.Г. Макарьевскому, у больных с частичной адентией верхней челюсти для импластрукции следует использовать внутрикостные устройства с термомеханической памятью различной формы, адаптированные непосредственно к ее анатомо-морфологическим особенностям.

У 42 из 57 больных имплантаты с памятью формы устанавливались в процессе комбинированных хирургических вмешательств, т.е. одновременно с удалением зубов, резекцией верхушек, либо ампутацией корней, лоскутной и другими парадонтологическими операциями. Всего в процессе хирургической санации полости рта было установлено 55 имплантатов с памятью формы (3 цилиндрических и 52 листовидных), в том числе часть из них – через лунки удаляемых зубов (точное количество установленных путем иммедиат-имплантации устройств с памятью формы, как и особенности ведения соответствующих больных автором не сообщаются). У 36 (63,2%) из 59 больных постоянное протезирование на имплантатах с памятью формы было завершено в сроки до 4 месяцев, а в контрольной группе (импластрукция с применением титановых имплантатов) – к 4 месяцам лишь у 21 (13,8%) из 152 пациентов. Спустя 2–5 лет успех имплантации устройств с памятью формы в наблюдениях И.Г. Макарьевского составил 97,3%, причем хорошие отдаленные результаты лечения отмечены у 91,7% больных.

Экспериментальные исследования дентальных имплантатов с памятью формы свидетельствуют о полноценной остеоинтеграции последних, как вне, так и в условиях ранних функциональных нагрузок. Согласно данным стендовых испытаний, проведенных И.Г. Макарьевским, прочность первичной самофиксации в нижнечелюстной кости гребешковых симметричных и оппозитных дентальных устройств с памятью формы превосходит стабильность листовидных титановых имплантатов: в 1,5–2 раза – к нагрузкам на компрессию, в 9–15 раз – на дистракцию. Испытания в отношении цилиндрических имплантатов им не проводились.

На пути дальнейшего совершенствования имплантатов СПФ ВНИИ ИПФ совместно с Институтом физики прочности и материаловедения СО РАН (г. Томск) проводились научные изыскания в области изменения покрытия имплантатов СПФ.

Известно, что ионо- и электроннолучевыми методами на медицинских изделиях из сплавов никелида титана создаются поверхностные модифицированные слои, которые в 4–5 раз толще естественной окисной пленки (TiO_2). Они характеризуются в 6–10 раз более высокими прочностными характеристиками по сравнению с последней и существенно отличаются от нее параметрами пластичности и значительно более высокими показателями адгезии на границе сплав – биосреда. Кроме того, в ионно–модифицированных (в частности, цирконием) поверхностных слоях сплава никелида титана затрудняется образование и развитие микротрещин, в результате чего предел прочности и величина максимально накопленной деформации до разрушения (т.е. деформационная циклостойкость) заметно повышаются, при сохранении на прежнем уровне параметров памяти формы. Однако создание поверхностных модифицированных слоёв – процесс высокотехнологичный, трудоёмкий и дорогостоящий, что, несомненно, ограничивает его широкое применение в практике.

Таким образом, проблема восстановления зубных рядов челюстей является одной из наиболее актуальных в дентальной имплантологии в связи с анатомо-морфологическими особенностями строения нижней челюсти. Согласно данным литературы, свыше 90% используемых в настоящее время дентальных имплантатов – это внутрикостные устройства, изготавливаемые из титана и его сплавов, причем наибольшее распространение получили двухэтапные цилиндрические или конические конструкции.

Согласно существующим представлениям успех имплантации в решающей мере определяется характером тканевой интеграции (остеоинтеграция – фиброостеоинтеграция – дезинтеграция), что зависит от целого ряда факторов, важнейшими из которых являются первичная стабильность имплантата, сроки протезирования и адекватность функциональной нагрузки на имплантат. Первое достигается, в основном, за счет плотной посадки титанового имплантата в кость. Высота и внутренняя архитектура альвеолярного отростка верхней челюсти у больных с частичной адентией значительно варьируют в зависимости от их возраста, локализации и давности дефекта зубного ряда, что, по мнению многих авторов, обуславливает необходимость мультимо-

дальнего использования дентальных имплантатов. В частности, в боковых отделах верхней челюсти, наиболее подверженных атрофии и остеопорозу, эффективность применения одноэтапных пластинчатых имплантатов заметно выше (86–95%), чем двухэтапных цилиндрических (70–84%). Достоинствами пластинчатых имплантатов признаются возможность их введения в крайне узкие альвеолярные отростки и минимальное число опорных головок на единицу длины замещаемого дефекта зубного ряда, а также хорошие декомпрессионные свойства. Асимметричные пре- и постсинусные пластинчатые конструкции часто позволяют выполнить имплантацию даже при выраженной атрофии верхней челюсти, в том числе в тех ситуациях, когда для повышения эффективности двухэтапной имплантации необходимы синус-лифт и другие костно-пластические операции, удлиняющие общие сроки лечения больных до 8–10 месяцев и более. Вместе с тем многие авторы отмечают, что «многоступенчатые» варианты лечения большинства пациентов с частичной адентией воспринимают крайне негативно, а необходимость выполнения повторных хирургических вмешательств часто затмевает для них перспективу достижения даже самого лучшего эстетического результата. Ситуация усугубляется также тем обстоятельством, что 2/3 и более больных перед имплантацией нуждаются, наряду с терапевтической, также в хирургической санации полости рта.

Прослеженные нами результаты лечения в сроке до 2-х лет у 98 явившихся пациентов, и до 4-х лет у 80 явившихся пациентов показали, что хорошие результаты были получены в 92,8% до 2-х лет и 95% до 4-х лет. Неудовлетворительные результаты лечения в основном были связаны с техническими погрешностями в плане нашей работы, о чем говорят ранние осложнения (3) или неудовлетворительная гигиена полости рта, приведшей у 1 пациентки к периимплантиту, завершившемуся дезинтеграцией. У подавляющего же большинства пациентов (93,9%) с установленными имплантатами, обладающими эффектом памяти формы, сохраняются хорошие функциональные и эстетические результаты лечения.

Наши результаты показали, что у пациентов с вторичной адентией боковых отделов челюстей раннее протезирование с восстановлением полноценной жевательной нагрузки на альвеолярный отросток способствовало улучшению процессов репаративной регенерации костной ткани. Так, после внутрикостной имплантации дентальных устройств с памятью формы уже спустя 3–4 месяца при рентгеноло-

гической исследовании альвеолярный отросток на стороне имплантации выглядел, как правило, равномерно плотным без очагов остеосклероза либо остеопороза, а лунки удаленных зубов были заполнены зрелой губчатой костью. Процесс атрофии челюстей после имплантации останавливался.

Значительная вариабельность объема, рельефа контуров и внутренней архитектоники альвеолярного отростка в области дефектов зубных рядов челюстей требует мультимодального решения проблемы в отношении выбора дентальных имплантатов, адаптированных к характеру дефектов зубных рядов и анатомо-морфологическим особенностям челюстей. Большая вариабельность дентальных имплантатов с памятью формы, в которых учтены многие перечисленные выше особенности челюстей, свойства никелида титана (надежная первичная самофиксация в кости, сверхэластичность, биосовместимость и т.д.) позволяют считать их имплантатами выбора для восстановления зубных рядов челюстей и добиваться хороших эстетических и функциональных результатов лечения, тем самым улучшая качество жизни наших пациентов.

Контрольные вопросы для проверки усвоения уровня знаний

1. Что такое нитинол?
2. Какие свойства придает добавка из никеля титановым имплантатом?
3. Каков механизм срабатывания «памяти формы»?
4. Какие виды имплантатов из никелида титана, вы знаете?
5. Чем отличаются имплантаты из никелида- титана от титановых имплантатов?
6. Какие свойства нитиноловых имплантатов компенсируют отсутствие периодонта из искусственной опоры?
7. Какие параметры формовосстановления имплантатов СПФ?
8. Чем обусловлена первичная самофиксация имплантаов СПФ?
9. Что обеспечивает высокую функциональность зубных протезов при работе с имплантатами СПФ?

Тесты к теме 8

1. Кто из нижеперечисленных авторов работал с имплантатами, снабженными механически активными элементами?
 - 1) Миргазизов,
 - 2) Жевирадзе,
 - 3) Колопков,
 - 4) Шаргородский,
 - 5) Иванов.
2. Каких видов бывают имплантаты из никелида титана?
 - 1) внутрикостные,
 - 2) внутрислизистые,
 - 3) поднадкостничные,
 - 4) поднадкостнично-внутрикостные.
3. Пористые имплантаты изготавливаются из:
 - 1) никелида титана,
 - 2) золота,
 - 3) керамики,
 - 4) серебра,
 - 5) титана.
4. Температурный интервал восстановления формы в градусах?
 - 1) $+10^{\circ}\text{C}+25^{\circ}\text{C}$,
 - 2) $-10^{\circ}\text{C}+25^{\circ}\text{C}$,
 - 3) $+15^{\circ}\text{C}+35^{\circ}\text{C}$,
 - 4) $0^{\circ}\text{C}+45^{\circ}\text{C}$,
 - 5) $15^{\circ}\text{C}-0^{\circ}\text{C}$.
5. Диаметр цилиндрических имплантатов равен:
 - 1) < 3 мм,
 - 2) ≥ 3 мм.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Волостонов Л.Г., Копысова В.А.* Особенности применения имплантатов с памятью формы в лечении адентии нижней челюсти // Актуальные вопросы имплантологии и остеосинтеза. – Новокузнецк, 2001. – С. 18 – 21.
2. *Воробьев В.А.* Выбор конструкций зубных протезов и имплантатных систем на основе математического моделирования при лечении больных с различными дефектами зубных рядов: Афтореф. дисс. докт. мед. наук. – Омск, 1997. – 44 с.
3. *Воробьев В.А., Ратинер Т.М., Рубинов А.С., Дудкин В.В.* Атлас напряженного состояния дентальных имплантатных систем. – Ангарск, 1997. – 58 с.
4. *Вортингтон Ф., Ланг Б.Р., Лавелле В.Е.* Остеоинтеграция в стоматологии. – М.: Квинтэссенция, 1996. – 126 с.
5. *Коняхин А.Ф.* Общие вопросы дентальной имплантологии: Методическое пособие. – Новокузнецк, 1998. – 51 с.
6. *Коняхин А.Ф.* Экспериментальные обоснования применения магнитных имплантатов самарий-кобальт в стоматологии: Афтореф. дис. кан. мед. наук. – Омск, 1997. – 20 с.
7. *Линков Л.* Теории и технологии оральной имплантологии // Клиническая имплантология и стоматология. – 1997. – №2. – С. 51–54.
8. *Мамытова А.Б., Сидоренко Б.Б.* Оценка ранних результатов использования имплантатов из никелида титана с памятью формы // Актуальные вопросы имплантологии: Сб. научн. тр. – Новокузнецк: Изд-во ВНИЦ ИПФ, 2004. Ч. 6. – С. 41–43.
9. *Мамытова А.Б., Цой А.Р.* Нитиловые имплантаты с термомеханическим эффектом // Хирургия Кыргызстана. – Бишкек, 2005. – №2. – С. 62–64.
10. *Мамытова А.Б., Цой А.Р.* К вопросу об использовании зубных имплантатов с памятью формы в условиях повышенной полости костной ткани // Имплантаты с памятью формы: Сб. мат. межд. симп. – Новокузнецк: Изд-во НИЦ ИПФ, 2006. Ч. 1. – С. 71–72.
11. *Мамытова А.Б., Цой А.Р.* Цилиндрические имплантаты с памятью формы в лечении частичной вторичной адентии челюстей //

Имплантаты с памятью формы: Сб. мат. межд. симп. – Новокузнецк: Изд-во ВНИЦ ИПФ, 2006. Ч. 1. – С. 72–74.

12. *Мамытова А.Б., Цой А.Р.* Восстановление целостности зубных рядов с применением имплантатов с памятью формы // Физиология, морфология, и патология человека и животных в условиях Кыргызстана: Сб. науч. ст. мед. ф-та КРСУ. – Бишкек: Изд-во КРСУ, 2007. – Вып. 7. – С. 305–310.

13. *Мамытова А.Б., Шаяхметов Д.Б., Цой А.Р.* Способы применения аутогенной плазмы крови, обогащенной тромбоцитами при операциях на альвеолярных отростках челюстей, сопровождающихся образованием дефектов костной ткани // Медицина Кыргызстана. – 2008. – №1. – С. 61–63.

14. *Мамытова А.Б., Цой А.Р., Зайцев Ф.* Стендовые испытания определения прочности посадки дентальных цилиндрических имплантатов с памятью формы // Медицина Кыргызстана. – 2008. – №1. – С. 68–74.

15. *Мамытова А.Б., Цой А.Р.* Дентальные цилиндрические имплантаты с памятью формы в лечении вторичной адентии челюстей // Медицина Кыргызстана. – 2008. – №1. – С. 63–68.

16. *Мамытова А.Б.* Изучение влияния на определенные ткани имплантатов из никелида титана и конструкций из титана при лечении дефектов средней зоны мышц скелета в условиях эксперимента // Медицина Кыргызстана. – 2008. – №1. – С. 59–61.

17. *Мамытова А.Б., Цой А.Р.* Ближайшие и отдаленные результаты применения цилиндрических имплантатов из никелида титана // Сб. мат. 36 конф. мол. ученых Смоленской мед. академии. – Смоленск: Изд-во СГМА, 2008. – С. 21.

18. *Мамытова А.Б.* Дентальные внутрикостные имплантаты с памятью формы в лечении адентии челюстей. – Бишкек: Изд-во КРСУ, 2008. – С.150

19. *Мамытова А.Б., Шаяхметов Д.Б., Цой А.Р.* Перспективы использования аутогенной плазмы крови, обогащенной тромбоцитами, полученными в амбулаторных условиях, для регенерации дефектов костной ткани челюстей // Физиология, морфология и патология человека и животных в условиях Кыргызстана: Сб. науч. ст. мед. ф-та КРСУ. – Бишкек: Изд-во КРСУ, 2008. Вып. 8. – С. 352–357.

20. *Мамытова А.Б.* Влияние имплантатов из никелида титана на костную ткань в условиях эксперимента // Здравоохранение Кыргызстана. – 2009. – №5. – С. 96–97.

21. *Мамытова А.Б., Цой А.Р.* Машина для испытания прочностных характеристик имплантатов СПФ // Интеллектуалдык менчик. – 2009. – №7. – С. 16.
22. *Мушеев И.У., Олесова В.Н., Фрамович О.З.* Практическая дентальная имплантология. – М.: Парадис, 2000. – 266 с.
23. *Нидердельман Х.* Применение имплантатов в современной стоматологии // Новое в стоматологии. – 1993. – №2. – С. 36–42.
24. *Параскевич В.Л., Максименко Л.Л.* Одноэтапные винтовые имплантаты. Преимущества и недостатки // Новое в стоматологии. – 2000. – №8. – С. 38–84.
25. *Параскевич В.Л.* Дентальная имплантация. К вопросу о преподавании предмета // Новое в стоматологии. – 2000. – №10. – С. 48–59.
26. *Суров О.Н.* Актуальности стоматологической имплантологии // Новое в стоматологии. – 1998. – №3. – С. 9–13.

А.Б. Мамытова, А.Р. Цой

ДЕНТАЛЬНАЯ ИМПЛАНТОЛОГИЯ

Учебное пособие для студентов 5 курса

Редактор И.С. Волоскова
Компьютерная верстка М.Р. Фазлыевой

Подписано в печать 18.10.10
Формат 60×84 $\frac{1}{16}$. Офсетная печать.
Объем 4,75 п.л. Заказ 55.
Тираж 100 экз.

Издательство Кыргызско-Российского
Славянского университета
720000, Бишкек, ул. Киевская, 44

Отпечатано в типографии КРСУ
720048, Бишкек, ул. Горького, 2