**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ И СОЦИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ**

**СЕВЕРНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**КАФЕДРА ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ХИРУРГИИ И ХИРУРГИЧЕСКОЙ СТОМАТОЛОГИИ**

**РЕФЕРАТ**

**НА ТЕМУ: «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДЕНТАЛЬНОЙ ИМПЛАНТАЦИИ»**

**ВЫПОЛНИЛ: врач-интерн**

**ПРОВЕРИЛ: доц.**

**АРХАНГЕЛЬСК, 2010**

**Содержание**

Введение

Теоретические основы имплантологии

Типы имплантации

Материалы для стоматологических имплантатов

Архитектоника кости

Морфология биосовместимости внутрикостных имплантатов

Показания и противопоказания к имплантации

Определение количества имплантатов

Заключение

Список литературы

# Введение

В России пионером имплантологии по праву можно назвать Н.Н. Знаменского. Именно им были предложены термины «имплантат», «имплантация», проведены первые клинические эксперименты по вживлению в челюсть собаки искусственных зубов из фарфора и каучука (1890 г.).

Вплоть до 50-х годов прошлого столетия об имплантации зубов в СССР упоминали лишь эпизодически. Начало второго этапа развития имплантации зубов в нашей стране справедливо связано с научной работой Э.Я. Вареса. Автор изучил проблемы асептического воспаления при имплантации, провел серию экспериментов по вживлению в лунку после удаления зуба искусственного корня из полиметилметакрилата (1955 г.).

Однако в декабре 1957 г. в газете «Медицинский работник» появилась статья, в которой сообщалось, что Э.Я. Варес ввел в заблуждение медицинскую общественность страны, и нет никаких оснований для внедрения имплантации искусственных зубов в практику лечебных учреждений.

С 1958 г. Указом Минздрава СССР имплантация в отечественной стоматологии была запрещена. Почти 30 лет отечественные стоматологи лишь наблюдали за дальнейшей историей развития имплантологии в мировой практике.

Развитие имплантологии на Западе связано с именами L. Linkow (США, 1964 г.) и Р-I. Branemark (Швеция, 1965 г.). Ими же созданы две школы имплантологов, заложены основные принципы стоматологической реабилитации пациентов с помощью имплантатов.

L. Linkow предложил пластиночную конструкцию имплантата с отверстиями и стал основоположником теории одноэтапных фиброостеоинтегрированных имплантатов, Р-I. Branemark основал школу двухэтапной остеоинтегрируемой имплантации.

С полным основанием на первое место среди исследователей «третьей волны» развития отечественной имплантологии можно поставить врачей из Каунаса – профессора С.П. Чепулиса, О.Н. Сурова, А.С. Черникиса. Уже в 1979 г. они начали подготовительный этап изготовления имплантатов и инструментария. В 1983 г. благодаря хорошим результатам применения титановых имплантатов была открыта Экспериментальная лаборатория зубной имплантации и протезирования.

4 марта 1986 г. Минздрав СССР издал приказ № 310 «О мерах по внедрению в практику метода ортопедического лечения с использованием имплантатов», открывший пути для развития метода в масштабах всей страны. Имплантология в России стала расти и развиваться. 20 апреля 1992 г. состоялась Учредительная конференция Ассоциации специалистов стоматологической имплантации.

Современная имплантология в России начала свое развитие в 80-е годы (М.3. Миргазизов, О.Н. Суров, В.Н. Олесова, А.И. Матвеева, Т.Г. Робустова, Ф.Т. Темерханов, выпускник АГМИ, директор ЦНИИС А.А. Кулаков и др.).

# Теоретические основы имплантологии

Термины «имплантат», «имплантация», предложенные Н.Н. Знаменским, и в настоящее время подразумевают применение предметов определенной формы, изготовленных из небиологического материала, которые вводят в организм для выполнения каких-либо функций в течение длительного времени. Вместе с тем, это изделие интеллектуального труда. Импластрукция – способ реконструктивного восстановления дефектов зубных рядов, прикуса и жевательной функции с помощью различных контрукций съемных и несъемных протезов, опирающих на имплантаты и естественные зубы.

## **Типы имплантации**

Существует множество конструкций имплантатов. Любой дентальный имплантат имеет внутрикостную, чрездесневую и опорную части (тело, шейку и головку).

Основные требования при проведении имплантации.

1. Имплантацию следует проводить спустя 9-12 месяцев после удаления зубов (но возможна и одномоментная имплантация).
2. В организме не должно быть очагов хронической инфекции.
3. Санация и хорошее гигиеническое состояние зубов и полости рта.
4. Минимальное наличие разных металлов в полости рта и в других костях.
5. Максимальное использование сохранившейся костной ткани в области дефекта зубного ряда.
6. Вид имплантата и его конструкция определяются требованиями протезирования, анатомическими условиями и состоянием зубов-антагонистов.
7. Имплантат не должен травмировать окружающие ткани.
8. Использование разных металлов в процессе изготовления имплантатов и проведения операции недопустимо.
9. Препарирование костного ложа под имплантат следует проводить при умеренных скоростях 5000-7000 об/мин только твёрдосплавным бором и при интенсивном охлаждении изотоническим раствором.
10. Фиксация и стабилизация имплантата обеспечивается потягом.
11. При пальпировании не должна ощущаться подвижность введённого имплантата, что достигается точностью и аккуратностью проведённой операции.
12. Жевательная поверхность протеза, жевательная нагрузка и нагрузка на имплантат должны взаимно соответствовать.
13. Опорные зубы препарируют до операции; припасовку коронок производят через неделю после снятия швов; протезирование заканчивают через 3 нед.
14. При отсрочке окончательного протезирования обязательно изготовление временных протезов.

Сам имплантат должен отвечать следующим требованиям:

1) выполнять опорную или фиксирующую функцию;

2) не травмировать окружающие ткани;

3) легко вводиться и выводиться (при необходимости) из тканей организма;

4) быть доступным для применения широким кругом специалистов;

5) быть устойчивым к поломкам от знакопеременных нагрузок;

6) иметь шероховатую поверхность.

Известно много классификаций конструкции имплантатов. Наиболее простой и удобной можно считать классификацию, основанную на взаимоотношении имплантата с мягкими и твердыми тканями организма (рис. 1), в соответствии с которой различают пять типов:

1. Эндодонто-эндооссальная имплантация (рис. 1а), или эндодонтная, трансдентальная или трансрадикулярная имплантация. Имплантат представляет собой штифт с разными элементами для фиксации его, после того как он проходит в костную ткань через канал зуба. Применяется для укрепления отдельных зубов. Часто сочетается с резекцией верхушки корня, удалением гранулёмы. Конструкция изготавливается индивидуально для каждого зуба. Впервые была применена Strock в 1943 году.

2. Эндооссальная имплантация (рис. 1б), внутрикостная – это введение имплантата прямо через слизисто-надкостный лоскут в костную ткань. Имплантат может иметь форму спирали, цилиндра, пластинки и применяется на обеих челюстях. На сегодня это наиболее широко применяемый вид имплантации с наилучшими отдаленными результатами. Методика базируется на фундаментальных исследованиях Linkow, применившего в 1967 году пластинчатую конструкцию имплантата.

3. Субпериостальная имплантация (рис. 1в) – поднадкостничная; на первом этапе снимают оттиск с кости и изготавливают индивидуальный имплантат, который на втором этапе ставят под слизисто-надкостничный лоскут. Этот тип имплантации применяется при выраженной атрофии альвеолярного отростка. Планирование и изготовление рациональной конструкции имплантата сложны, что расширяет показания к использованию несъемного протеза. Однако при всей тщательности работы имеется немалый процент неудачных имплантаций. Впервые описана Goldberg и Gershkoff в 1949 году.

4. Инсерт-имплантация (рис. 1г), или внутрислизистая (интрамукозная) – это введение металлического имплантата кнопочной формы (обычно 6-8) в слизистую оболочку на альвеолярных отростках для фиксации полного съёмного протеза. Такая имплантация показана при атрофии альвеолярного отростка, повышенном рвотном рефлексе и дефектов твёрдого нёба. Наименее рискованный тип имплантации. Первым ее произвёл Nordren в 1940 году.

5. Субмукозная имплантация (рис. 1д), или подслизистая – это введение магнитов в переходную складку для достижения клапанной зоны и ретенции съемных протезов. Наиболее простой и наименее рискованный тип имплантации, разработан Поповым в 1973 году.



Рис. 1. Схемы имплантации разных типов: а – эндодонто-эндооссальная имплантация;

б – эндооссальная имплантация; в – субпериостальная имплантация; г – инсерт-имплантация; д – субмукозная имплантация. N, S – полюса магнита.

В зависимости от формы внутрикостной части большинство дентальных имплантатов можно разделить на имплантаты, в той или иной мере повторяющие форму корня зуба (цилиндрические, винтовые), пластиночные и комбинированные.

По способу введения имплантаты делятся на винтовые имплантаты, ввинчиваемые подобно винту, и цилиндрические имплантаты, которые устанавливаются при помощи вертикально направленного давления. Винтовые и цилиндрические имплантаты имеют свои преимущества и недостатки.

Статистические данные свидетельствуют, что практические врачи чаще используют винтовые имплантаты.

Преимущества винтовых имплантатов: - лучшая первичная фиксация. При формировании костного ложа цилиндрических имплантатов трудно добиться высокой точности из-за неизбежных сдвигов в процессе сверления или, если кость мягкая, трудно получить устойчивость при установке имплантата;

- при одинаковом диаметре имплантатов винтовой имплантат сохраняет больше кости, т. к. внутри резьбы имплантата остается кость;

- при одинаковом диаметре и структуре поверхности наружная площадь винтового имплантата больше, что обеспечивает лучшую поддержку костной ткани;

- при необходимости извлечь имплантат из ложа, сформированного с наклоном, или при возникновении воспаления, винтовой имплантат легко вынимается посредством вращения в обратную сторону. При удалении цилиндрического имплантата необходимо использование круглого полого сверла, при этом теряется большое количество костной ткани.

Преимущества цилиндрических имплантатов:

- установка имплантата более легкая и быстрая и менее травматична для пациента. Установка винтового имплантата продолжительна и может привести

к нагреванию кости и давлению на нее, что причиняет вред кости и ведет к неудаче имплантации;

- цилиндрические имплантаты покрываются обычно гидроксиапатитом (Н.А.) или титановой плазмой (T.P.S.), что увеличивает наружную поверхность внутрикостнои части;

- цилиндрический пористый имплантат более равномерно распределяет функциональные нагрузки на костную ткань.

По конструкции они могут быть неразборными и разборными.

Способы соединений внутрикостной части имплантата с абатментом в горизонтальной плоскости делятся на две группы:

- соединение без элемента, препятствующего вращению, т.е. гладкое круглое соединение;

- соединение с элементом, препятствующим вращению абатмента относительно имплантата: шестигранник, восьмигранник, Spline (выступы, подобные выступам шестеренки).

Способы соединения между имплантатом и абатментом делятся на две группы и в вертикальной плоскости:

- внешнее соединение – в центре внутрикостной части имплантата имеется выступ, а в абатменте соответственно – углубление;

- внутреннее соединение – в центре внутрикостнои части имплантата имеется углубление, а в абатменте соответственно – выступ.

Внешний и внутренний шестигранники являются наиболее распространенными видами соединения в современных имплантатах (имплантаты с внутренним шестигранником лучше).

В зависимости от материала и структуры поверхности керамическими и металлическими, пористыми и компактными, гладкими, текстурированными или с биоактивным покрытием.

Разработано много видов покрытий и способов обработки поверхности имплантатов.

Фигурные поверхности имплантатов (большие отверстия, лакуны, ступени, фестончатые вырезы) не нашли применения, т.к. исследования их биомеханики показали зоны концентрации напряжений в костной ткани, но в пластиночных имплантатах площадь отверстий для прорастания костной ткани должна составлять 1/3 площади самого имплантата.

Многочисленные исследования установили необходимое требование к внутрикостным имплантатам – поверхность имплантата должна быть шероховатой или микропористой.

Шероховатость создает соединение костной ткани с имплантатом и предотвращает отторжение. Исследования показали, что имплантаты с шероховатой поверхностью лучше укрепляются в кости и меньше подвержены вредному влиянию действующих на них сил.

Известны разнообразные способы создания шероховатой поверхности:

- производится очистка поверхности имплантата при помощи крупообразных опрыскиваний кислотой, очищающих поверхность и делающих ее слегка шероховатой с сохранением повышенного количества окисной пленки на поверхности;

- покрытие титановой плазмой (T.P.S.). В этом случае покрытие подается при температуре 13000º С и под высоким давлением, что превращает состав в ионизированный поток, наплавляемый на имплантаты;

- покрытие при помощи гидроксиапатита (Н.А.) или заменителей кости. Гидроксиапатиты обладают остеокондуктивным свойством – стимулирующим рост кости. Гидроксиапатит способствует первичному «приживлению» имплантата, но иногда из-за гигроскопичности подвержен загрязнению или вымыванию;

- покрытие при помощи Bone Morfologic Protein (В.М.Р.), обладающее свойством остеокондукции (эти покрытия находятся в стадии исследования);

- покрытие имплантатов дополнительным окисным слоем. Некоторые фирмы осуществляют это покрытие в вакууме, другие – без вакуума. Отсутствие вакуума ухудшает качество покрытия.

В зависимости от методики установки имплантаты могут быть одно- и двухэтапными. Создано множество видов имплантатов (в мире насчитывается около 70 фирм, производящих имплантаты). Наиболее распространенными являются остеоинтегрируемые осесимметричные имплантаты (как правило, цилиндрические или винтовые), которые показали высокую клиническую эффективность и наиболее изучены.

## **Материалы для стоматологических имплантатов**

Материалы для стоматологических имплантатов должны отвечать нескольким требованиям: отсутствие токсичности и коррозии; прочность; технологичность; близкие к естественным тканям физические свойства и т.д. Несоответствие материала хотя бы по одному из параметров снижает функциональную ценность имплантата и сроки его функционирования. Оптимальное сочетание характеристик материала обеспечивает биосовместимость (в т.ч. биомеханическую) имплантата.

Известные материалы для стоматологических имплантатов можно классифицировать как биоинертные (титан и его сплавы, цирконий, корундовая керамика, стеклоуглерод и др.), биотолерантные (нержавеющая сталь, хром-кобальтовые сплавы и др.) и биоактивные (покрытия имплантатов гидроксилапатитом, кальцийфосфатной керамикой и др.). Биотолерантные материалы практически не применяются в настоящее время, т.к. не пригодны для целей имплантации ввиду отсутствия биоинертности. Другие материалы, обладая высокими качествами совместимости с костью, имеют существенные недостатки:

хрупкость при ударной нагрузке и недостаточная технологичность у керамики; недостаточная прочность и некоторые отрицательные проявления в клинике у биоактивных покрытий.

Процесс совершенствования материалов для имплантатов продолжается, однако, в сложившейся практике имплантологии используются в подавляющем большинстве металлические имплантаты.

Разными авторами проведены исследования реакции тканей на различные металлические материалы. В соответствии с этими исследованиями, металлы были поделены на три группы:

- токсичные металлы (ванадий, никель, хром и кобальт);

- промежуточные металлы (железо, алюминий и золото);

- инертные металлы (титан и цирконий).

Реакция тканей на титановые имплантаты наиболее благоприятна. Не происходит ионный обмен материала имплантата с тканями, отсутствуют изменения рН тканей и наблюдается образование костной ткани вокруг металла. Титан является биосовместимым и некоррозийным материалом. Кроме того, титан имеет очень малый удельный вес и позволяет получить имплантаты относительно легкие и прочные. Большинство коммерческих имплантатов – из титана. При этом подавляющее большинство имплантологов отдают предпочтение остеоинтегрируемым имплантатам в отличие от имплантатов, обеспечивающих фиброссальное соединение с тканями.

Костная ткань обладает эластичностью, и долговременное функционирование имплантата зависит от физико-механических свойств материала, из которого он изготовлен, и формы внутрикостной части имплантата. Имплантаты, близкие по форме к цилиндру и обладающие пористой поверхностью, наилучшим способом распределяют функциональные нагрузки на подлежащие костные ткани. Распределение напряжений в кости, по данным фотоэластического моделирования, вокруг таких имплантатов характеризуется оптимальной равномерностью и величиной.

## **Архитектоника кости**

Архитектоника кости – это характеристика организации и количественного соотношения структурных элементов губчатого и компактного слоев. Соотношение компактного и губчатого слоев нижней и верхней челюстей неодинаково в различных их частях. Так, по данным А.Т. Бусыгина (1962), доля компактного слоя альвеолярного отростка НЧ составляет 50,1%, а губчатого – 19,9%. Альвеолярный отросток ВЧ содержит 27-30 % компактного и 70-72% губчатого слоя соответственно. Таким образом, приблизительное соотношение компактного и губчатого слоев альвеолярных отростков составляет 1:1 для НЧ и 1:3 для ВЧ. Снижение функциональной нагрузки после утраты зубов приводит к изменению архитектоники челюстных костей за счет уменьшения плотности трабекулярной сети. Наиболее выражено оно в боковых отделах челюстей, где губчатый слой хорошо развит и прямо зависит от жевательной нагрузки, передаваемой через зуб на костную ткань. В меньшей степени изменение архитектоники кости проявляется во фронтальном отделе НЧ, который является симфизом и содержит в основном компактный слой.

Для систематизации типов архитектоники костной ткани челюстей было предложено несколько классификаций. Наиболее распространенная из них классификация по Lekhohn и Zarb (1985) отражает основные фенотипы архитектоники тела и альвеолярных отростков челюстей и включает 4 класса качества кости (рис. 2).

Класс I – костная ткань челюсти представлена почти полностью гомогенным компактным слоем.

Класс II – толстый компактный слой окружает высокоразвитый губчатый слой.

Класс Ш – тонкий компактный слой окружает высокоразвитый губчатый слой.

Класс IV – тонкий компактный слой окружает губчатый слой с малой плотностью трабекулярной сети.

К сожалению, в этой классификации не отражено состояние остеопороза челюстей.



Рис. 2. Классификация качества кости по Lekholm и Zarb (1985)

Еще одной распространенной классификацией является классификация качества кости по Misch.

D1 – толстая компактная кость. Передний участок атрофированной беззубой нижней челюсти. Достоинства: хорошая начальная стабильность имплантатов; большая площадь контакта имплантата с костью; возможность использования коротких имплантатов.

Недостатки: слабое кровоснабжение (увеличено время заживления); часто небольшая высота кости (соотношение имплантата и коронки); трудности при подготовке ложа (перегрев кости).

D2 – толстая кость с пористым компактным веществом и выраженным губчатым веществом трабекулярного строения. Передний и дистальный участки нижней челюсти, передний участок верхней челюсти (небная сторона). Достоинства: хорошая начальная стабильность; хорошее кровоснабжение и возможность благоприятного заживления; несложная подготовка ложа. Недостатки: не имеются.

D3 – тонкая кость с пористым компактным веществом и губчатым веществом рыхлой структуры. Передние и дистальные участки верхней челюсти. Дистальные участки нижней челюсти. Ситуация после костной пластики кости класса D2. Достоинства: хорошее кровоснабжение.

Недостатки: трудности с подготовкой ложа (расширение); необходимость оптимально использовать наличную кость; уменьшенная площадь контактной зоны имплантата с костью (необходимость увеличения числа имплантатов). D4 – рыхлое, тонкое компактное вещество кости. Бугристость верхней челюсти, условия после костной пластики.

Достоинства: не имеются. Недостатки: подготовка ложа затруднена (может отсутствовать начальная стабильность); необходимость оптимально использовать наличную кость; уменьшенная площадь контактной зоны имплантата с костью (необходимость увеличения числа имплантатов).

При альвеолярной кости, относящейся к классам D1-D4, Misch рекомендует увеличивать нагрузку на кость постепенно, поскольку она способна к функциональной адаптации, если не будет перегружена.

Имеет смысл выделение 6 основных фенотипов архитектоники челюстных костей, которые можно верифицировать по данным компьютерной томографии.

I тип – костная ткань челюсти представлена практически полностью компактным слоем. Такой тип архитектоники чаще встречается во фронтальном отделе НЧ, реже в боковых ее отделах и во фронтальном отделе ВЧ. Соответствует I классу качества кости по Lekhohn и Zarb и практически не подвержен остеопорозу при снижении функциональной нагрузки.

II тип – соотношение компактного и губчатого слоев составляет 1:1. Губчатый слой представлен немногочисленными, но очень толстыми трабекулами: толщина компактного слоя 3-5 мм и более. Такой тип архитектоники чаше встречается в области премоляров и моляров НЧ, во фронтальном отделе и в области премоляров ВЧ, реже в области моляров ВЧ и во фронтальном отделе НЧ. Соответствует II классу по Lekholm и Zarb.

III тип – соотношение компактного и губчатого слоев составляет 1:3. Толщина компактного слоя при таком тине архитектоники обычно 2-3 мм. Губчатый слой представлен равномерной, хорошо развитой сетью трабекул, однако они тонкие и не формируют четко ориентированные устои. Такой тип архитектоники чаще встречается в области моляров НЧ и ВЧ, реже во фронтальном отделе и в области бугров ВЧ, очень редко во фронтальном отделе НЧ. Соответствует III классу по Lekholm и Zarb.

IV тип – соотношение компактного и губчатого слоев составляет 1:4 и более. Толщина компактного стоя – 1-2 мм. Губчатый слой представлен рыхлой сетью тонких трабекул. Характерен для бугров и альвеолярного отростка в области моляров ВЧ, редко для области моляров НЧ. Практически не встречается во фронтальных отделах челюстей. Соответствует IV классу по Lekholm и Zarb.

V тип – остеопороз, развившийся в результате регрессивной трансформации губчатого слоя кости, имевшей до этого III фенотип архитектоники. Толщина компактного слоя составляет 2-1 мм. Губчатый слой практически отсутствует.

VI тип – результат регрессивной трансформации IV типа архитектоники. Толщина компактного слоя составляет не более 1-1,5 мм. Губчатый слой отсутствует. Данный тип может рассматриваться как декомпенсированный остеопороз, так как при такой организации костная ткань челюсти не в состоянии адекватно реагировать на функциональную нагрузку и лишена способности к структурной перестройке.

I- IV фенотипы архитектоники являются вариантами нормальной структуры костной ткани челюстей и могут встречаться как в области правильно функционирующих зубов, так и в участках, лишенных зубов. V-VI типы архитектоники челюстей является результатом резорбции и атрофии структурных единиц кости и представляют собой регионарный остеопороз как следствие адентии (развивается, как правило, в боковых отделах челюстей более чем в 33-73% случаев).

Регионарный остеопороз после утраты зубов обусловлен рядом факторов:

1. Отдел челюсти. Наиболее подвержены регионарному остеопорозу боковые отделы верхней челюсти (состоит преимущественно из губчатого вещества).

2. Продолжительность адентии. Более половины случаев регионарного остеопороза – результат адентии в течение двух и более лет

3. Съемное протезирование. Многочисленные исследования подтверждают негативное воздействие съемных зубных протезов на периост и костную ткань челюстей вследствие нарушения кровообращения в протезном ложе, утолщения эластичного слоя и почти полной деградации остеогенного слоя надкостницы.

4. Форма лицевого отдела черепа. При брахицефалическом типе имеется предрасположенность к развитию регионарного остеопороза челюстей при адентии (более высокие темпы атрофии кости, по сравнению с мезо- и долихоцефалами).

5. Пол. Регионарный остеопороз беззубых отделов челюстей у женщин встречается чаще – 35% случаев (у мужчин – 26%) в связи с тем, что плотность костной ткани челюстей у женщин меньше, чем у мужчин. Кроме того, у женщин происходит значительная потеря костной массы после родов, в период лактации и после менопаузы. В большинстве случаев (64%) регионарный остеопороз челюстей наблюдается у женщин в возрасте от 40 до 50 лет.

6. Возраст. Заметна тенденция к снижению плотности кости с возрастом, что соответствует исследованиям, свидетельствующим об уменьшении общей костной массы скелета человека с возрастом.

7. Тип телосложения. III-IV типы архитектоники кости чаще наблюдаются у гипостеников, что подтверждает наличие предрасположенности к остеопорозу у лиц с хрупким телосложением.

## **Морфология биосовместимости внутрикостных имплантатов**

Биосовместимость организма и внутрикостного имилантата проявляется в виде его неподвижного соединения с окружающей костной тканью, т.е. в виде «функционального анкилоза» согласно определению A. Schroeder (1976). Такое соединение формируется за счет физических, а иногда и физико-химических связей костного матрикса с поверхностью имплантата: способно выдерживать не только близкий к физиологическому уровень напряжения, но и двух-трехкратное его увеличение при максимальных усилиях, развиваемых жевательной мускулатурой. При этом неподвижный по отношению к окружающим структурным единицам кости имплантат под воздействием жевательной нагрузки вызывает упругую деформацию трабекул и остеонов, что может повысить биоалектрическую активность кости и создать благоприятный информационный фон для адекватной структурной перестройки, а в дальнейшем и для нормальной жизнедеятельности костного органа.

Существуют три основных варианта организации тканей на поверхности раздела имплантат/кость:

1) непосредственный контакт костной ткани с поверхностью имплантата – остеоинтеграция. По определению П.-И. Бранемарка это «очевидное прямое (непосредственное) прикрепление или присоединение живой костной ткани к поверхности имплантата без внедрения прослойки соединительной ткани».

2) опосредованный контакт, когда между собственно костной тканью и поверхностью имплантата образуется прослойка соединительной ткани, состоящей преимущественно из волокон коллагена и грубоволокнистой костной ткани – фиброостеоинтеграция. По определению Ch. Weiss (1990) это «определяемая на уровне световой микроскопии остеогенная периимплантатная связка, функционирующая между хорошо дифференцированной живой костью и несущим нагрузку имплантатом».

3) образование волокнистой соединительной ткани на поверхности имплантата – фиброинтеграция.

Первые два варианта – это физиологический ответ костной ткани на введение и функционирование имплантата. Третий вариант является нормальным для соединительной мягкой ткани, например, слизистой оболочки или стромы тканей костно-мозговых пространств. Однако для собственно костной ткани это неадекватный ответ на введение имплантата, свидетельствующий об отторжении имплантата или какой-либо его части.

Механизмом достижения костной интеграции является контактный остеогенез, в основе которого лежат процессы остеоиндукции и остеокондукпии непосредственно на поверхности имплантата, а также способность кости к заживлению но типу первичного натяжения. Фиброзно-костная интеграция является результатом дистантного остеогенеза, в основе которого лежат те же процессы. Однако остеоиндукция и остеокондукпия происходят не на поверхности имплантата, а на поверхности кости. По своей биологической сути дистантный остеогенез представляет собой заживление кости по типу вторичного натяжения. Понятие контактного и дистантного остеогенеза было введено в имплантологию J. Osborn и H. Newesley, которые в 1980 г. описали эти два варианта регенерации на поверхности раздела «имплантат-кость».

Под определением «контактный остеогенез» принято понимать процесс регенерации костной ткани непосредственно на поверхности имплантата, имеющий три стадии развития остеокондукцию, образование кости de novo и структурную перестройку кости. Условием для остеокондукции является организация прочно прикрепленного к поверхности имплантата сгустка крови и образование моста из волокон фибрина между поверхностью имплантата и жизнеспособной, сохранившей остеоиндуктивные свойства костной тканью.

Дистантный остеогенез – процесс регенерации костной ткани вокруг имплантата. Суть отличия дистантного остеогенеза от контактного заключается в том, что в результате дистантного остеогенеза имплантат становится окруженным костной тканью за счет нормального остеогенеза на поврежденной поверхности кости, а не за счет продвижения фронта остеогенеза по направлению к имилантату и по его поверхности. При дистантном остеогенезе отсутствует остеокондукция непосредственно на поверхности имплантата.

## **Показания и противопоказания к имплантации**

Первоочередной задачей при вторичной адентии является определение необходимости и возможности использования внутрикостных имплантатов при выборе ортопедического метода стоматологического лечения пациентов.

Показаниями к дентальной имплантации служат клинические варианты вторичной адентии:

- отсутствие одного из зубов во фронтальном отделе;

- ограниченные включенные дефекты зубного ряда;

- полное отсутствие зубов, особенно при снижении высоты альвеолярных отростков;

- непереносимость съемных протезов вследствие повышенной чувствительности к акрилатам или при выраженном рвотном рефлексе;

- отсутствие функциональной окклюзии и (как следствие) возникновение болевого синдрома дисфункции.

В процессе сбора анамнеза, выявления жалоб пациента и осмотра полости рта определяются абсолютные и относительные противопоказания к дентальной имплантации.

Абсолютными противопоказаниями служат:

- заболевания крови и кроветворных органов;

- заболевания ЦНС (врожденные и приобретенные);

- злокачественные новообразования органов и систем у пациента;

- иммунопатологические состояния;

- системные заболевания соединительной ткани (ревматические, ревматоидные процессы, дерматозы, склеродермия и т.д.);

- туберкулез и его последствия;

- заболевания слизистой оболочки полости рта (хронический рецидивирующий афтозный стоматит, красная волчанка, пузырчатка, синдром Шегрена, синдром Бехчета и пр.);

- сахарный диабет I типа.

Относительными противопоказаниями являются:

- неудовлетворительная гигиена и несанированность полости рта;

- заболевания пародонта;

- аномалии прикуса;

- артрозо-артрит височно-нижнечелюстных суставов;

- выраженная атрофия или дефект костной ткани альвеолярного отростка;

- вредные привычки (курение, злоупотребление алкоголем, наркомания);

- бруксизм;

- беременность.

- химиотерапия и лучевое лечение.

**Определение количества имплантатов**

При одиночных дефектах зубных рядов применяют принцип имплантационной изотопии, обоснованный С. Muratori. Суть его сводится к следующему положению: количество устанавливаемых имплантатов должно соответствовать количеству отсутствующих корней зубов.

Исходя из этого принципа, при одиночных дефектах фронтальной группы зубов (включая премоляры) необходимо устанавливать один имплантат, при отсутствии моляра – два имплантата. Исключение составляют случаи, когда вследствие конвергенции соседних с дефектом зубов отсутствует пространство, необходимое для установки двух имплантатов. В этой ситуации можно установить один имплантат на место двух-трехкорневого зуба, но диаметр имплантата при этом должен составлять по меньшей мере 4 мм (лучше 5-6 мм).

При включенных дефектах может устанавливаться различное количество имплантатов, которое определяется не столько видом адентии, сколько конструкцией протеза и анатомическими условиями. При включении в протезную конструкцию граничащих с дефектом зубов наиболее распространенным вариантом является установка одного-двух винтовых или цилиндрических имплантатов или одного пластиночного имплантата, или одного имплантата комбинированной формы. При использовании в качестве опоры зубного протеза только имплантатов лучше придерживаться принципа имплантационной изотопии или использовать формулу расчета:

X = N–1.

где X – оптимальное количество имплантатов,

N – количество отсутствующих корней зубов.

При концевых дефектах зубных рядов также может устанавливаться различное количество нескольких типов имплантатов. Их выбор диктует конструкция протеза с точки зрения использования в качестве его опоры соседних с дефектом зубов. Общим правилом может считаться «правило трех точек опоры», т.е. при включении в протезную конструкцию одного зуба оптимальным вариантом является установка двух имплантатов, при включении двух зубов – одного имплантата. При отсутствии более двух зубов, если протезирование осуществляется без включения в протезную конструкцию соседних с дефектом зубов, лучше установить три имплантата или придерживаться формулы, описанной выше.

При полной адентии количество устанавливаемых имплантатов может составлять от 2 до 16 на каждую челюсть. Все зависит от способа протезирования и анатомических условий.

Имплантат со всех сторон должна окружать кость толщиной более 1 мм.

Анатомические образования, такие как нижнечелюстные каналы, верхнечелюстные пазухи и грушевидное отверстие, должен отделить от имплантата слой кости не менее 1 мм.

Кроме того, имплантаты и соседние с ними зубы, а также имплантаты между собой должен разделять слой кости толщиной не менее 1,5 мм.

Двухэтапные имплантаты винтовой, цилиндрической и комбинированной формы, минимальный диаметр которых в силу технологических возможностей изготовления составляет 3-4 мм могут применяться при толщине альвеолярных отростков соответственно 5-6 мм. Одноэтапные винтовые имплантаты, диаметр которых обычно составляет 2,5-3,0 мм могут применяться при толщине альвеолярных отростков более 4,5 мм. Пластиночные имплантаты, толщина внутрикостной части которых обычно соответствует 1-1,5 мм, могут использоваться в том случае, когда толщина альвеолярного отростка составляет всего 3-3,5 мм.

Одноэтапная методика установки имплантатов может применяться при I и II типах архитектоники кости и благоприятных для имплантации анатомо-топографичееких условиях:

• достаточном объеме кости, адекватной межальвеолярной и межокклюзионной высоте, нормальном прикусе;

• наличии условий для аккуратной адаптации краев операционной раны в области имплантата;

• отсутствии очевидного риска возникновения воспалительных процессов в полости рта в послеоперационном периоде, например, пародонтита.

Одноэтапная методика может применяться также при III и даже IV типе архитектоники кости, но при условии, что имплантаты будут установлены бикортикально.

В остальных случаях предпочтение следует отдавать двухэтапной методике имплантации. Факторами, влияющими на определение срока исключения имплантата из функции, являются: тип архитектоники, вариант расположения имплантата по отношению к компактному слою кости и анатомическая ситуация.

Непосредственную функциональную нагрузку (через 7-14 дней после имплантации) на имплантаты и окружающую их кость можно давать в том случае, если имплантаты с высотой внутрикостной части более 12 мм были установлены бикортикально, межкортикально или в костную ткань, архитектоника которой соответствует I или II типам. В остальных случаях включать имплантаты в функциональную нагрузку следует спустя 2-3 мес. после их установки. При регрессивной трансформации кости (V-VI типы архитектоники), неблагоприятных анатомических условиях и применении нестандартных методик следует увеличить срок исключения имплантатов из функциональной нагрузки до 16, а иногда и 20 мес.

# Заключение

В современной стоматологии широко используется метод имплантации искусственных опор для съемных и несъемных зубных протезов. Имплантаты увеличивают возможности стоматолога при восстановлении частичных и полных дефектов зубных рядов и имеют целый ряд преимуществ перед традиционным протезированием.

Повышение благосостояния народа, социальные преобразования, увеличение продолжительности жизни людей создают потребность в изготовлении качественных и полноценных зубных протезов. Многих пациентов, особенно молодого возраста, съемные протезы не удовлетворяют как в функциональном, так и особенно в моральном отношении. Однако потребность в ортопедическом лечении, в том числе с помощью несъемных конструкций, остается довольно высокой.

Благодаря научно-техническому прогрессу во многих отраслях науки и техники и, особенно на стыке металлургии, электрохимии, ортопедической и хирургической стоматологии были созданы предпосылки для формирования стоматологической имплантологии, а в последние десятилетия сформировалась практически новая специальность – стоматолог-имплантолог. Поток пациентов с типовыми дефектами зубных рядов, их финансовые возможности и техническая база зубопротезных лабораторий способствовали созданию приемлемой методики зубной имплантации, отвечающей социальному заказу общества.

Еще Л. Линков назвал свою книгу «Мир без зубных протезов», предвосхищая наступление новой эры в стоматологии – эры импластрукции. Сейчас не остается сомнений в наступлении этого периода развития стоматологии, но, вместе с тем, высокая стоимость процедуры имплантации и последующего протезирования препятствует доступу к данным технологиям широких слоев населения.

# Список литературы

1. Альфаро Ф.Э. Костная пластика в стоматологической имплантологии. Описание методик и их клиническое применение / Пер. с англ. – М.: Квинтэссенция (Азбука), 2006. – 235 с.
2. Дентальная имплантология. Вводный курс: Учеб. пособие / В.И. Куцевляк, Н.Б Гречко, С.В. Алтунина, С.Л Старикова. – Харьков: ХГМУ, 2005. – 183 с.
3. Жусев А.И., Ремов А.Ю. Дентальная имплантация: Критерии успеха. – М., 2004. – 220 с.
4. Иванов С.Ю., Бизяев А.Ф., Ломакин М.В., Панин А.М. Стоматологическая имплантология. / Учебное пособие. – М.: ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2000. – 96 с.
5. Кулаков А. А., Лосев Ф. Ф., Гветадзе Р. Ш. Зубная имплантация. – М.: Медицинское информационное агентство, 2006. – 152 с.
6. Мушеев И.У., Олесова В.Н., Фрамович О.З. Практическая дентальная имплантология: Руководство. – 2-е изд. доп. – М.: Локус Станди, 2008. – 498 с.
7. Параскевич В.Л. Дентальная имплантология. Основы теории и практики. – 2-е изд. – М.: Медицинское информационное агентство, 2006. – 400 с.
8. Суров О. Н. Зубное протезирование на имплантатах. – М.: Медицина, 1993. – 208 с.
9. Тимофеев А.А. Хирургические методы дентальной имплантации. – К.: ООО «Червона Рута-Турс», 2007. – 128 с.
10. Хобкек Дж.А. Руководство по дентальной имплантологии / Хобкек Джон А., Уотсон Роджер М., Сизн Ллойд Дж.Дж.; Пер. с англ.; Под общ. ред. М.З. Миргазизова. – М.: МЕДпресс-информ, 2007. – 224 с