

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ
УЗБЕКИСТАН
САМАРКАНДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

На правах рукописи:

АДИЛОВ АКМАЛ АЗИЗОВИЧ

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОДНОМОМЕНТНОЙ
ИМПЛАНТАЦИИ**

**Соискание магистерской академической степени
ДИССЕРТАЦИЯ**

Научный руководитель: Хасанов И.И.

Саммарканд – 2023 год

Содержание

Введение.....	4
Глава 1. Обзор литературы.....	8
1.1 Экспериментальные и клинические исследования по изучению регенерации костной ткани и метода непосредственной имплантации.....	31
1.2 Имплантаты применяемые для непосредственной имплантации.....	39
Глава 2. Материал и методы исследования.....	49
2.1 Сравнительное исследование.....	49
2.2 Результаты исследования показателей фосфорно-кальциевого обмена.....	50
2.3 Клинические исследования.....	51
2.4 Рентгенологические методы обследования.....	54
2.5 Функционально-диагностические методы (остеометрия).....	51
Глава 3. Результаты исследований.....	54
3.1 Рентгенологическое и ультразвуковое исследования.....	55
3.2 Определение силы интеграции различных типов имплантатов и сроков возможной нагрузки, при непосредственной имплантации.....	57
Глава 4. Результаты клинических исследований.....	59
4.1 Сравнительный анализ применения различных систем имплантатов при одномоментной имплантации.....	59
4.2 Обоснование оптимальной конструкции имплантата для непосредственной имплантации.....	70

4.3 Непосредственная имплантация с ранней нагрузкой, теоретическое и клиническое обоснование.....	72
4.4 Функционально-диагностические методы исследования.....	74
4.5 Статистический анализ результатов применения имплантатов различной конструкции при непосредственной имплантации.....	76
4.6 Магнитно-резонансная диагностика стабильности имплантата...	78
Заключение.....	78
Выводы.....	82
Литература.....	83

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность проблемы

Научные исследования в имплантологии за последние годы достигли значительных успехов. В отечественной и зарубежной литературе имеется много данных о применении имплантатов в стоматологии.

Существует множество систем имплантатов «Osstem», «Megagen», «Replase» и другие. Одномоментная дентальная имплантация позволяет во многом повысить эффективность комплексного лечения пациентов с частичным и полным отсутствием зубов. Не смотря на упрощенное представление, утрата зубов является серьезным ущербом здоровью человека. При утрате зубов, помимо физического ослабления зубочелюстной и пищеварительной систем, возникают и социально - моральные проблемы - например, косметический и речевой дефекты.

В настоящее время внутрикостная имплантация считается альтернативным методом лечения и проводится через 6-8 мес. после экстракции зубов, после чего следует период покоя 3-6 мес., перед протезированием.

Более перспективным, является метод непосредственной имплантации, который проводится сразу после удаления зуба в альвеолярную лунку и позволяет предотвратить атрофию костной ткани альвеолярного отростка, а также сократить объем хирургических и ортопедических вмешательств.

Методика непосредственной имплантации характеризуется рядом особенностей:

- минимальным объемом хирургического вмешательства
- минимальной потерей костной ткани
- минимальными сроками лечения
- позволяет создать хорошие условия для последующего протезирования.

Непосредственная имплантация является методом, позволяющим значительно сократить сроки лечения и повысить функциональные и эстетические результаты при операциях внутрикостной имплантации. В отличие от других методов ортопедического лечения, непосредственная имплантация не приводит к необратимым последствиям, так как костная ткань способна к регенерации, а эмаль и пульпа зуба не восстанавливаются. Несмотря на возросший интерес специалистов к этой проблеме и количество проведенных исследований,[53] не существует однозначного подхода к методике проведения оперативного вмешательства, срокам нагрузки, выбору костнопластических материалов и имплантатов.

Не проведен сравнительный анализ эффективности различных систем имплантов при проведении одномоментной имплантации. Классическим примером непосредственных имплантатов считаются тюбингенские имплантаты (Frialit) из алюминийоксидной керамики, а также биодизайн имплантаты из титана, изготовленные на установке Reimplant, путем оптического обмера корня удаленного зуба.

При разработке большинства известных систем имплантатов, предназначенных для отсроченной имплантации, не учитывались особенности непосредственной имплантации.

Анализ публикаций по имплантологии и конструкций имплантатов ведущих производителей показал, что в последнее время большее значение при разработке имплантатов придается свойствам поверхности и незаслуженно мало анализируется форма внутрикостной части имплантатов.

Недостаточно экспериментальных данных по изучению динамики процессов остеогенеза в различные сроки наблюдения при непосредственной имплантации.

С учетом того, что раннее восстановление дефектов зубного ряда имеет не только теоретическое, но и практическое значение, то при использовании

метода непосредственной имплантации одной из основных задач является определение безопасного уровня нагрузки. Традиционные сроки нагрузки имплантатов, связанные с теорией остеоинтеграции, не обеспечивают эффективное применение имплантации в клинической практике.[24]

Широкое применение непосредственной имплантации сдерживают многие нерешенные проблемы:

достижения надежной фиксации имплантата в лунке зуба;

компенсации костных дефектов вокруг имплантата;

выбора оптимальной конструкции имплантата;

закрытия операционной раны, из-за недостатка мягких тканей;

проведения непосредственной имплантации в боковых отделах верхней челюсти из-за близости гайморовой пазухи.

Таким образом, необходимость клинико-экспериментального обоснования метода непосредственной имплантации, определение требований к конструкциям имплантатов и обоснование оптимальных сроков их нагрузки является актуальной проблемой современной стоматологии.

Цели исследования Повышение эффективности лечения пациентов методом непосредственной имплантации путем использования имплантатов с высоким профилем резьбы и покрытием «Хреед».

Задачи исследования

- Клиническая оценка применения системы Megagen AnyRidge имплантатов при непосредственной имплантации.
- Определение и обоснование оптимальных сроков нагрузки на имплантаты при непосредственной имплантации.
- Совершенствование хирургических методов лечения при непосредственной имплантации.

Научная новизна

Проведен сравнительный анализ регенерации костной ткани при использовании различных имплантатов при непосредственной имплантации.

Установлено, что дозированная компрессия, созданная резьбой имплантата, стимулирует процессы репаративного остеогенеза -на 10-е сутки наружный край регенерата повторяет рисунок винтовой нарезки имплантата, а созревание и вторичная перестройка новообразованной кости начинается и происходит наиболее активно в участках находящихя под воздействием резьбовой компрессии.

На основе исследования по определению силы интеграции имплантата в костной ткани, проведен анализ конструкций различных внутрикостных имплантатов, применяемых для непосредственной имплантации.

Установлено, что высота профиля резьбы апикальной части имплантата и коническая форма пришеечной части являются основными факторами, влияющими на силу первичной фиксации имплантата, что определяет сроки проведения второго этапа и воздействия жевательной нагрузки.

Установлена высокая эффективность применения имплантатов с высоким профилем резьбы и конической пришеечной частью.

Рентгенографическим и методом ультразвуковой остеометрии прослежена динамика плотности челюстной кости при непосредственной имплантации и обоснованы ранние сроки нагрузки (3-6недель) при использовании имплантатов с высоким профилем резьбы.

Глава 1. Обзор литературы

Идея имплантации зубов появилась еще в начале нашей эры, об этом свидетельствует публикация, об археологической находке, в газете «Клады и сокровища». Это сообщение можно считать первым известным случаем непосредственной имплантации. «Самый древний зубной протез обнаружили антропологи Франции. В некрополе Шантамбре, южнее Парижа, был обнаружен череп юноши, жившего в 1 или 2 веке нашей эры. Искусственный зуб, сделанный из куска толстого железного прута, эскулапы древности вбили молотком прямо в лунку выпавшего или вырванного верхнего зуба. Точность подгонки говорит о том, что при его изготовлении кузнецы использовали естественный зуб в качестве модели. Кусок прута плотно вошел в кость и намертво засел там. Рентген ископаемой челюсти показал, что между зубным протезом и костями челюсти нет никакого зазора, и это даже по меркам сегодняшнего дня может свидетельствовать об искусстве древнеримских стоматологов». [9]

Научные исследования в имплантологии за последние годы достигли значительных успехов. Появилось большое количество винтовых и пластиночных внутрикостных имплантатов. Совершенствуются методы направленной костной регенерации, поднятия дна гайморовой пазухи, при внутрикостной имплантации, большое развитие получили методы по увеличению объема костной ткани с использованием аутотрансплантатов и различных остеопластических материалов. Проводятся исследования и по непосредственной имплантации. Но, как показывает клиническая практика, непосредственная имплантация не является широко применяемым методом лечения.[3]

Отсутствие общепринятой методики и недостаточное количество исследований в области непосредственной имплантации приводит к неуверенности достижения положительного результата, поэтому многие врачи придерживаются мнения, что имплантацию надо проводить не ранее

чем через 6-8 мес. после удаления зуба, или решают проблему замещения дефекта зубного ряда традиционными ортопедическими методами. В течение этого срока происходит атрофия альвеолярного отростка, выдвижение зубов-антагонистов, наклон соседних с дефектом зубов, а при значительных дефектах развиваются нарушения в височно-нижнечелюстном суставе и нервно-мышечном аппарате.[1]

В отдельных публикациях встречаются противоположные мнения о возможности проведения непосредственной имплантации.

Некоторые авторы высказывают мнение о нецелесообразности проведения непосредственной имплантации из-за сложностей, возникающих при выполнении операции.[42]

Другие утверждают, что непосредственная имплантация уменьшает атрофию альвеолярного отростка и позволяет установить имплантат в правильном положении в челюсти, что создает хорошие условия для последующего протезирования.[36]

С целью собрать достоверные данные о методе непосредственной имплантации, оценить современное состояние и тенденции этого метода, был проведен анализ отечественной и зарубежной литературы.

Одномоментная дентальная имплантация позволяет во многом повысить эффективность комплексного лечения пациентов с частичным и полным отсутствием зубов. Не смотря на упрощенное представление, утрата зубов является серьезным ущербом здоровью человека. При утрате зубов, помимо физического ослабления зубочелюстной и пищеварительной систем, возникают и социально - моральные проблемы - например, косметический и речевой дефекты (Ушаков А.И., Елизарова Н.О., Ушакова Т.М., 2015).

Наибольшее распространение в настоящее время получил метод эндоссальной имплантации, выполняемый спустя 9-12 месяцев после удаления зуба, когда имплантат устанавливается в полностью перестроившуюся костную ткань (Кортеше Д., 2017). Но, как правило,

установление имплантатов проводится в более поздние сроки. К этому времени неизбежно происходят атрофические процессы в альвеолярном отростке челюсти, в височно-нижнечелюстных суставах и в нервно-мышечном аппарате (Кулаков А.А., 2010; Ashman A., 2015). В итоге складываются неблагоприятные условия для выполнения стоматологической имплантации. В связи с этим перспективным методом представляется метод непосредственной дентальной имплантации, когда установление имплантата осуществляется сразу после удаления зуба (Васильев А.В., 2014; Лосев Ф.Ф., 2015; Яременко А.И., 2015; Бакотина А.В., 2016; Lee E.Y. et al., 2014; Taschieri S. et al., 2018). Данная методика имеет значительные преимущества: не нужно ждать, когда образуется костная ткань в области лунки зуба; нет необходимости в повторном оперативном вмешательстве, операция выполняется сразу же после удаления зуба; меньше операций, меньше стрессов, поэтому пациент охотнее соглашается на непосредственную имплантацию, чем на отдаленную. Кроме того, предотвращается атрофия кости альвеолярных отростков челюстей, предупреждаются вторичные деформации зубных рядов и патологические изменения пародонта, исключается возможность возникновения патологии в височно-нижнечелюстных суставах и в нервно-мышечном аппарате. Преимуществом являются и сокращение этапности лечения, предупреждение развития послеоперационных осложнений, таких как острый альвеолит лунки зуба и других осложнений. Уменьшается или исключается необходимость препарирования, а иногда и депульпирования зубов под опоры мостовидных протезов. Однако непосредственную имплантацию проводят редко, причем, как правило, в области однокорневых зубов верхней челюсти. (Солоп М.В., 2014; Амхадова М.А. и др., 2015; Кошель И.В., 2016; Zhang W., 2015). По заключению Кулаков А.А. (2017) в литературе очень мало сведений об особенностях и эффективности непосредственной имплантации в области жевательных

зубов. Еще одним спорным вопросом является срок функциональной нагрузки на имплантаты, установленные в лунки зубов сразу после удаления. Одни специалисты считают, что в таких случаях необходимо придерживаться двухэтапной методики имплантации с полным погружением имплантата под слизисто-надкостничный лоскут иотсрочкой нагрузки на 3-6 месяцев. Другие авторы утверждают о возможности постановки временной протезной конструкции через 10-15 дней – после снятия швов, а иногда и сразу - в день операции. Немедленная нагрузка на имплантаты при непосредственной имплантации возможна только при хорошей первичной стабильности имплантата, когда происходит полный контакт поверхности имплантата и костного ложа - при этом усилие, с которым вводится имплантат, составляет не менее 30 Н/см, и весьма желательным является апикальное углубление имплантата на 3-4 мм. У 144 пациентов (68%) была применена одноэтапная методика имплантации, при которой одновременно с удалением зуба производилась установка внутрикостной и надкостной части имплантата (в случае применения разборной конструкции имплантата) – 403 имплантата (56%) или цельный (однокомпонентный) имплантат – 87 имплантатов (12%).

Доля пациентов, реабилитация которых проводилась по одноэтапной методике, в первой группе составила 42%, которым было установлено 162 имплантата (22,5% общего количества), во второй группе - 58 %, которым было установлено 328 имплантатов (45,5% общего количества). У 68 пациентов (32%) установка имплантатов проводилась по двухэтапной методике, при

которой внутрикостная часть имплантата на первом этапе погружалась под слизистонадкостничный лоскут на 3-5 месяцев, а затем проводилась установка формирователя десны или абатмента - в зависимости от поставленных

задач в области протезирования. Количество имплантатов, установленных по такой схеме, составило 231 (32% общего количества). В первой группе по двухэтапной методике проведено лечение 52 пациентов, которым было установлено 163 имплантата (22,6% общего количества), во второй группе - 16 пациентов, которым установлено 68 имплантатов (9,4% общего количества).

У 179 пациентов (84,4%) лечение было завершено в соответствии с разработанным планом лечения. У 33 пациентов (15,6%) по причине отсутствия интеграции одного или двух имплантатов на хирургическом этапе лечения был частично изменен план ортопедической реабилитации; у 28 из числа этих пациентов проводилось дополнительное хирургическое лечение (реимплантация), которая в 26 случаях повторной установки имплантата завершилась успешно. У 5 пациентов план ортопедического лечения был изменен принципиально по причине отказа пациентов от дополнительного хирургического лечения. Из 721 имплантата, установленных в лунки

удаленных зубов, было удалено по причине воспалительных осложнений 12 (1,66%) имплантатов; по причине отсутствия интеграции до момента постоянного протезирования – еще 36 (4,99%). Всего неудачи непосредственной имплантации составили 6,65%. Из числа 48 удаленных имплантатов в 5 случаях (8 имплантатов) по причине отказа пациентов от повторного хирургического вмешательства установка имплантата не проводилась, а на месте 40 удаленных имплантатов через 1-2 месяца проведена reimплантация, которая в 92,5% случаях была успешна. В первой исследуемой группе до этапа постоянного протезирования из 325 имплантатов было утрачено 29 имплантатов, из них 21 - установленных по одноэтапной методике и 11 - установленных по двухэтапной методике. В 91 % случаев имела место успешная интеграция имплантатов.

Во второй исследуемой группе из 396 имплантатов до этапа постоянного протезирования было утрачено 19 имплантатов (все установлены по одноэтапной методике). В 95,2 % имел место позитивный результат. Из общего количества имплантатов в лунки однокорневых зубов установили 591 (82 %) имплантат. Неудачной имплантация при этом была в 25 случаях, успешность составила 95,78%. Остальные 130 (18%) имплантатов устанавливали в лунки моляров верхней и нижней челюстей, при этом успешность имплантации составила всего 82,3 %. Из 23 случаев неудач при имплантации в лунки моляров 20 - на верхней челюсти. Таким образом, успех непосредственной имплантации в «инфицированные лунки» составил 93,34%, что в незначительной степени отличается от общепринятых критериев успешной имплантации при стандартных ситуациях. Проведенные исследования показали высокую эффективность непосредственной имплантации у пациентов с генерализованным пародонтитом (95,2%) по сравнению с пациентами с гранулирующим и гранулематозным пародонтитом –91%. (С. А. Чертов, 2016.) Методика установки имплантата сразу после удаления зуба стала популярной в последние несколько лет. Однако в каждой методике есть свои противопоказания. В данном случае, прежде всего, необходимо убедиться в отсутствии инфекции в периапикальной области и наличии достаточного объема костной ткани для хорошей первичной фиксации имплантата. Немедленная установка имплантата более всего подходит для замещения хотя не исключено, что будут адекватные условия и после удаления многокорневого зуба. Кроме того, при одномоментной имплантации, когда требуется хорошая первичная стабильность и быстрая остеоинтеграция, целесообразно использовать имплантаты с шероховатой поверхностью. Более того, в подобных ситуациях необходимо использовать винтовые виды имплантатов, поскольку они обеспечивают лучшую первичную фиксацию. Несмотря на то, что успех имплантатов с гладкой и шероховатой

поверхностями отличается незначительно, в современной литературе превалируют данные большей эффективности имплантатов с шероховатой поверхностью, интеграция которых происходит качественнее и быстрее (Пиотрович А.В. 2005.). Основным фактором, определяющим стабильность имплантата, являются характеристики его поверхности. Все наиболее важные исследования, выполненные в последние годы в области повышения эффективности дентальных имплантатов, как правило, связаны с развитием технологий обработки их поверхности.

На первых этапах интеграции большую роль в обеспечении первичной стабильности имплантата играет макротопография его поверхности. Кроме формы внутрикостной части (цилиндрическая/коническая), к ней относятся степень соответствия имплантата размеру высверленного в костной ткани канала и наличие крупных нарезок на имплантате. Оптимизации процесса остеоинтеграции и улучшению способствуют особенности микротопографии имплантата.

Наличие микродефектов на поверхности имплантата увеличивает площадь контакта и позволяет остеогенным клеткам прикрепляться к поверхности имплантата с помощью структурных белков и гликопротеинов, тем самым способствуя остеогенезу.

Структура поверхности, морфология и химический состав дентального имплантата могут быть изменены двумя способами: химическим и физическим. Наиболее часто используемый метод для изменения поверхности имплантата на наноуровне — химический. Он включает анодное окисление, кислотное травление, щелочное травление, сочетание анодного окисления и травления, обработку перекисью водорода и золь-гель-методом, а также

химическое осаждение. Кислотное травление поверхности имплантата (используются соляная, серная, азотистая и плавиковая кислоты) приводит к образованию на поверхности имплантата микроуглублений диаметром от 0,5 до 2 мкм. Это создает однородную шероховатость, увеличенную площадь активной поверхности и улучшает адгезию клеток, а следовательно, обеспечивает оптимальную остеоинтеграцию. Одним из методов, используемых для обработки поверхности имплантатов, являются увеличение толщины и изменение кристаллической структуры слоя оксида титана на поверхности путем анодирования. Особенность электрохимического анодного окисления заключается в возможности создания эффективной поверхности шейки имплантата, контактирующей с мягкими тканями, в результате чего формируется десневой сосочек. Среди физических способов модификации поверхности имплантата наиболее часто используется пескоструйная обработка. Частицы песка (оксиды кремния, алюминия и/или оксид титана), попадая на поверхность имплантата, образуют на ней микровдавления. Шероховатость зависит от размера и массы частиц, а также скорости их движения, времени воздействия, расстояния от источника распыления до поверхности имплантата. Так как после обработки некоторые частицы крепко впечатываются в поверхность, то часто для гомогенизации микропрофиля поверхности проводят кислотное травление фтористоводородной, азотной или серной кислотами. При контакте клеток с развитой поверхностью имплантата улучшаются их адгезия, пролиферация и дифференцировка остеобластов.

В последнее время было разработано несколько новых технологий покрытия с нанесением гидроксиапатита и фосфатов кальция (СаР) на поверхность имплантатов. Было доказано, что СаР способствует формированию прямой связи с костной тканью по сравнению с имплантатами без дополнительного покрытия титановой поверхности.

Клинические исследования имплантатов такого типа ограничены, однако есть основания полагать, что они могут быть более эффективными при ранней функциональной нагрузке. Кроме того, к одним из наиболее распространенных методов обработки поверхности относится лазерная абляция, которая позволяет создать микрокаверны — полости диаметром в несколько микрометров с упорядоченно запрограммированной структурой. Отдельную группу составляют биоактивные модификации поверхности дентальных имплантатов. В основном применяют различные остеоиндуктивные факторы роста. Кроме того, для снижения риска развития инфекционных осложнений широко используется нанесение на поверхность имплантатов антибактериальных препаратов. Еще одним важным фактором, влияющим на остеоинтеграцию, является гидрофильность/гидрофобность. В исследовании R. Baier, D. Meyer (1988) было показано, что гидрофильные материалы (поверхностное натяжение выше 30 дин/см) вступают в более тесное взаимодействие с биологическими жидкостями, клетками и тканями и соответственно способствуют лучшему процессу остеоинтеграции. Определенную роль в этом процессе также играет шероховатость поверхности имплантата. Фибробласты и эпителиальные клетки сильнее склеиваются с гладкими поверхностями, а способность к пролиферации остеобластов и синтезу коллагена более выражена на поверхности с умеренной шероховатостью. Общий принцип для современных имплантационных дентальных конструкций заключается в достижении оптимального биомеханического состояния за счет строгого соблюдения хирургического протокола инсталляции, обеспечения регенерации и ремоделирования костной ткани вокруг имплантата. В 95% случаев эта цель достигается за счет успешного процесса остеоинтеграции. В связи с этим обеспечение оптимальных условий процесса остеоинтеграции — ключевая задача любого хирурга-стоматолога. Помимо

характеристик поверхности имплантата, на остеоинтеграцию влияют другие факторы: дизайн имплантатов, характеристики имплантационного материала, состояние прилегающей кости, хирургическая техника и нагрузка на имплантат.

Основным требованием к выбираемому для имплантации материалу является его биосовместимость, которая определяется химическим составом, механическими и электрическими свойствами материала, а также особенностями поверхности. Кроме того, материал не должен вызывать токсических реакций, быть канцерогенным, аллергенным и радиоактивным. Большинство требований, предъявляемых к материалам, применяемым в дентальной имплантологии, соответствуют титан и его сплавы. Для них характерны высокая упругость и низкая плотность, благодаря чему их прочность выше, чем прочность других металлов. При введении титановых имплантатов в ткань прямого контакта между титаном и тканями организма не происходит, так как титан способен образовывать на поверхности имплантата тонкую оксидную пленку, которая повышает антикоррозийные свойства материала и благодаря стабильным и высокоплотным оксидам обладает высокой вязкостью и хорошей адгезией. Известен также ряд других материалов, которые способны образовывать прочное соединение с костью. К ним относятся цирконий и некоторые керамические материалы. У исследователей нет единого мнения относительно лучшей формы имплантатов, но общеизвестно, что геометрическая форма должна обеспечить максимальную зону контакта костного имплантата с тканью и уменьшить напряжение вблизи области шейки имплантата. В настоящее время наиболее активно используют цилиндрические и конические имплантаты. Последние хорошо зарекомендовали себя в условиях низкой костной плотности, поскольку наибольшая часть нагрузки распространяется в аксиальном направлении, в котором площадь конического имплантата выше. На стабильность имплантатов значительное

влияние оказывает форма соединения с протезом. На мировом стоматологическом рынке доминируют винтовые имплантаты. Поверхность винта обеспечивает большую площадь контакта между имплантатом и костью, увеличивает первичную стабильность, уменьшает напряжение сдвига в интерфейсе костного имплантата и концентрацию напряжений в области шейки имплантата. Для имплантатов нескольких зубов используют более сложные формы соединения — гексагональные соединения и соединения на основе конуса Морзе. Среди хирургических факторов, которые влияют на остеоинтеграцию, решающее значение имеет подготовка костного ложа. Механические и термические повреждения ткани, возникающие при формировании ложа имплантата, могут оказывать разрушающее действие на исходную костную ткань и результат хирургического лечения. Если температура сверления во время формирования костного ложа превышает 47 °С в течение 1 мин, то возможно возникновение теплового остеонекроза — вокруг имплантата формируется фиброзная капсула, и прочность его соединения с костью значительно снижается. В экспериментальном исследовании S. Yeniyol и соавт. было установлено, что оптимальная с точки зрения успешности процесса остеоинтеграции скорость сверления ложа составляет 1000 об/мин. Таким образом, основной проблемой применения протокола ранней функциональной нагрузки является обеспечение первичной стабильности имплантата, а основными причинами неудачной имплантации — низкая плотность и качество костной ткани. Кроме того, при планировании немедленной функциональной нагрузки большое значение придается выбору формы имплантата. В литературе указано, что наиболее предпочтителен выбор имплантатов с резьбой, имеющих большую площадь контакта с костной тканью и менее мобильных. Дополнительно стабильность повышается при наличии микрорезьбы на шейке имплантата. Однако хорошее состояние костной ткани может компенсировать

неадекватный дизайн имплантата.(Акад. РАН А.А. Кулаков, к.м.н. А.С. Каспаров, Д.А. Порфенчук, 2019.)

В 1987 году Т. Albrektsson сформулировал 6 факторов, детерминирующих успех имплантации. S. Hansson предложил распределить их на биологические и биомеханические. Биологические факторы: биосовместимость материала, состояние костной ткани в области имплантации, высокий уровень хирургической техники. Биомеханические факторы: дизайн имплантата, качество поверхности имплантата, условия действующей нагрузки. Сложный комплекс взаимосвязанных процессов, происходящих на границе поверхности имплантата и костной ткани, требуют подхода, учитывающего совокупность показателей (Chowdhary R. et al., 2013 Premnath K. et al., 2013). Длительное время существовало мнение, что фиброзные волокна обуславливают микроподвижность имплантата и могут выполнять функцию демпфирующего элемента и способствуют благоприятному распределению нагрузки в костной ткани. Эти данные подтверждались исследованиями методом математического моделирования (Чумаченко Е.Н., 2010). Значительное внимание уделялось поиску элементов конструкции имплантата, которые бы смягчали нагрузку на кость. Данный эффект использован в ряде конструкций, например, в имплантатах IMZ-интрамобильных элементов в качестве амортизатора (Meijer H.J., 2009; Antalainen A.K. et al., 2013; Raedel M., 2015), эффективность 30 которых была подтверждена в клинических исследованиях и экспериментальном моделировании различного рода других эластических соединений и конструкций с «памятью формы» из никелид-титана, имитирующих периодонт (Гюнтер В.Э., 2012; Миргазизов М.З., 2012; Котенко М.В. и др., 2016). Однако в реальных условиях только функционирование имплантата в составе единой биомеханической системы с окружающей его костной тканью обеспечивает эффективный результат в качестве опорного элемента зубного ряда с минимальным риском

патологической резорбции костной ткани (Чумаченко Е.Н., 2010; Каламкарров А.Э. и др., 2014; Han J., 2017). Принцип мультимодального подхода к выбору имплантата, заложенный еще L. Linkow и G. Muratori в 80-х годах, поставил задачу усовершенствования различных конструкций имплантатов, повышения их функциональных и биологических свойств (Костин И.О., 2016). Характер интеграции имплантата зависит от процессов, протекающих на границе имплантат – костная ткань в течение всей продолжительности функционирования имплантата. Состояние через 4-6 месяцев после нагружения имплантата называют функциональной остеоинтеграцией и фиброостеоинтеграцией. В случае приложения травмирующих сил, превышающих предел выносливости костной ткани, происходит утрата интеграции. Quirynen M. определил чрезмерную нагрузку как основополагающий фактор, ведущий к резорбции кости и потере имплантата. J.V. Brunsky выделил группу факторов, влияющих на результат дентальной имплантации. Среди них: величина; направление и точка приложения нагрузки; количество, наклон и положение зубов; геометрия имплантатов, вид и материал протеза; характер сцепления имплантат – костная ткань; свойства костной ткани. Наряду с влиянием множества системных и местных факторов на репаративные процессы в костной ткани основополагающим является биомеханическое действие нагрузок. Выделяют 3 компонента, определяющих развитие костной морфологии: генетическую программу, гормональную активность и условия нагружения (Brunski J.V., 2014; Quirynen M., 2014). Все биологические и биомеханические процессы в костной ткани взаимосвязаны и отвечают принципу адаптивного костного моделирования и ремоделирования, известного как закон Вольфа, согласно которому процесс формирования кости происходит под влиянием действующей нагрузки и подчиняется математическим законам. Из закона Вольфа следует, что если нагрузка на каждый участок кости ниже среднего в

пределах физиологических значений, то будет преобладать процесс резорбции кости до тех пор, пока ее уровень не будет восприниматься как нормальный. Умеренное увеличение нагрузки стимулирует остеогенез. При действии силы в пределах среднего, характерного для данного типа кости значения, процесс формирования и резорбции кости будет протекать равномерно. Костная ткань, окружающая имплантат, претерпевает многократное ремоделирование до пластинчатой конфигурации, обеспечивая опору имплантату на протяжении всего срока его функционирования. Экстремальные нагрузки вызывают разрушение кости (Гветадзе Р.Ш., 2015; Marin С., 2010; Piattelli А., 2014). Существует определенный уровень механического напряжения, который является физиологическим для структурных единиц кости. Он обеспечивает управляющее воздействие и является основой жизнедеятельности костной ткани и костного органа. Уменьшение механического напряжения в костной ткани вызывает ее атрофию и остеопороз; увеличение приводит к срыву процесса физиологической регенерации кости, в результате чего происходит ее резорбция. Таким образом, снижение и повышение механического напряжения в костной ткани по отношению к физиологическому являются возмущающими воздействиями, которые могут инициировать необратимые патологические изменения в костном органе и привести к его регрессивной трансформации. Анализ архитектоники костной ткани позволяет не только прогнозировать результаты имплантации, но и планировать выбор имплантата и методику операции с учетом характера адентии и предполагаемой конструкции протеза. Предпочтительно, чтобы имплантат окружала жизнеспособная кость толщиной от 1,0 мм. Основными требованиями к форме имплантата являются: удобство при установке на хирургическом этапе и обеспечение необходимой прочности и эстетики при протезировании. При этом внутрикостная часть имплантата должна способствовать равномерной

передаче на кость действующих нагрузок, исключая концентрацию стрессовых напряжений в интерфейсе. Имплантат, находящийся в костной ткани и подверженный циклическим жевательным нагрузкам, будет вызывать деформацию и, следовательно, напряжение в окружающей костной ткани. Костная ткань, как и любое материальное тело, обладает определенными прочностными и упругими свойствами. Известно, что модуль упругости (модуль Юнга) компактной кости равен $1,5 \cdot 10^4$ Н/мм², коэффициент Пуассона – 0,3, а губчатой ткани – $1,5 \cdot 10^3$ Н/мм² и 0,3 соответственно. Предел прочности (максимально возможные развивающиеся напряжения) компактной кости – 10 Н/мм², а губчатой – 5 Н/мм² (Журули Г.Н., 2010; Олесова В.Н., 2014). Таким образом, прочность и модуль упругости компактного слоя кости значительно выше аналогичных параметров губчатого слоя. Поэтому уровень напряжений в окружающих имплантат слоях кости будет различным. По данным профессора В.А. Загорского (2013), полученных в ходе математического эксперимента, для кортикальной пластинки максимальное разрушающее значение напряжений не превышает 40-80 МПа, для губчатого слоя – 3-15 МПа, для титанового имплантата – 400-600 МПа. Успешное функционирование дентальных имплантатов во многом зависит от вида окклюзионной поверхности конструкции, биомеханической совместимости материала, из которого изготовлен имплантат, с тканями организма, и степени его первичной стабилизации в кости (Cehreli, 2012; Demenko V., 2012). При нерациональном лечении дефектов зубных рядов с использованием дентальных имплантатов напряжение в окружающей имплантат кости может превосходить таковое в области естественных зубов, что способствует не только резорбции костной ткани вокруг имплантата, но и может спровоцировать перелом структурных единиц кости при значении напряжения выше предела их прочности (Курицын А.В., 2014; Goiato M.C. et al., 2017; Han J., 2017). Можно условно выделить

две стадии или фазы передачи и распределения функциональной 33 нагрузки при функционировании ортопедической конструкции, опирающейся на внутрикостный имплантат. На первой стадии жевательная нагрузка через конструкцию зубного протеза передается на дентальный имплантат. Вторая стадия состоит в передаче и распределении усилий через имплантат на окружающую костную ткань. Превышение на второй стадии допустимых пределов напряжений приводит к разрушению окружающих имплантат опорных биологических тканей и, как следствие, к нарушению жевательной функции. Для обеспечения динамически сбалансированной биомеханической ситуации и создания наиболее благоприятных условий функционирования имплантационнопротезной конструкции необходимо детально изучить напряженнодеформированное состояние опорных тканей зоны введения дентальных имплантатов (Гветадзе Р.Ш., 2015; Загорский В.А. и др., 2016). Повышение функциональной нагрузки оптимизирует величину биоэлектрических потенциалов кости, усиливает гидродинамическое влияние упругих деформаций структурных единиц кости на микроциркуляцию и трофику тканей эндоста. Статико-динамические нагрузки на кость обычно сопровождаются активацией перио- и эндостального образования кости. Структурная перестройка кости при увеличении функциональной нагрузки является компенсаторным остеогенезом; если повышенная нагрузка на кость чередуется с достаточным отдыхом, она успевает перестроиться и приспособиться к новым условиям (Ломакин М.В., 2013; Котенко М.В. и др., 2016). Однако кость, как и любой другой орган человеческого организма, имеет максимальный предел своих функциональных возможностей. При повышении допустимого уровня физической нагрузки (более 3000 циклов микронапряжения структурных единиц в день) элементы костной ткани подвергаются чрезмерному напряжению, в результате чего происходит резорбция. В моменты явного несоответствия величины местной нагрузки

анатомическому строению и степени развития структурных единиц кости может начаться патологическая перестройка, которая по своей сути является болезнью срыва, временной недостаточности, декомпенсации кости (Бронштейн Д.А. и др., 2014; Winter W., 2013). Ключевым фактором патологической перестройки является нарушение кровообращения и микроциркуляции в зоне чрезмерной механической нагрузки. Костная ткань не способна выдержать подобные физиологические нагрузки, что приводит к резорбции костной ткани и возникновению периимплантита. По данным научных источников, в настоящее время количество периимплантитов, в том числе травматических, вызванных перегрузкой, достигает 15%. Наибольший риск возникновения периимплантита возникает в период нагружения имплантата. Причем больше подвержена риску резорбции кость малой плотности, поэтому при использовании двухэтапной техники имплантации этот момент приходится на 2 этап (Головина Е.С. и др., 2014; Михальченко Д.В., 2015; Хачикян, Н.А., 2015; Яковлев А.Т., 2015; Байриков А.И., 2016; Lee С.Т., 2017). Согласно Hansson S. (2011) зубной имплантат должен моделироваться таким образом, чтобы кость могла получать положительную механическую стимуляцию. В настоящее время поиск оптимального дизайна имплантата осуществляется в первую очередь аналитическим путем. Для этого используют компьютерные программы двух- и трехмерного математического моделирования (Чумаченко Е.Н., 2010; Болонкин О.В., 2012; Олесова В.Н., 2014; Садыков М.И., 2015; Гветадзе Р.Ш., 2016). Подобные исследования с учетом биомеханических характеристик кости, имплантата и протезной конструкции позволяют проигрывать различные ситуации и получать данные для сравнения уровней напряжения, компрессии и сил сцепления внутри и вокруг имплантата. Поэтому при разработке конструкции основное внимание уделяется геометрии внутрикостной части: базис должен быть правильной

формы для удобства постановки и наиболее точного соответствия профилю костного ложа, с уступами и другими элементами макродизайна поверхности, способствующими увеличению площади контактной поверхности; а отверстия – достаточными для прорастания костной ткани. Немаловажное значение при конструировании дентальных имплантатов имеет структура поверхности, которая напрямую влияет на способность к взаимодействию элементов биотехнической системы «зубной протез – имплантат – костная ткань». Анализ проведенных исследований показал, 35 что для оптимального течения процесса остеоинтеграции поверхность должна быть микроструктурной, причем в виде полусферических поверхностных пор с размером глубины от 1,5 до 4 мкм в диаметре (Premnath K., 2013). Пористые имплантаты в сочетании с текстурированной поверхностью оказывают наибольшее сопротивление при выполнении теста на выкручивание (Байриков А.И., 2016). Надежность первичной фиксации является одним из основополагающих факторов успеха имплантации (Щербовских А.Е., 2017; Wang Y.F. et al., 2016). Однако исследования показывают, что при гладкой шейке возникает риск недогрузки кости и высоких напряжений в кортикальном слое. Поэтому в системах внутрикостных винтовых имплантатов целесообразно создание микрорезьбы в пришеечной зоне, которая способствует хорошему удержанию в кости в сочетании с высокой осевой прочностью и несущей способностью, а также снимает напряжение в кортикальной кости; при этом более грубая апикальная резьба придает хорошую первичную стабильность (Elias C.N., 2012; Chowdhary R., 2013). Эта идея реализована в имплантатах системы AstraTech. Искусственное восстановление зубного ряда с помощью несъемного протеза с опорой на имплантаты функционально устраивает пациента и дает ощущения, близкие к ощущениям в полости рта при наличии интактного зубного ряда. При этом проблема сохранения стабильного равновесия в системе «протез –

имплантат – костная ткань» остается актуальной. Изучение процессов влияния нагрузки на кость через имплантаты помогает решению многих задач при протезировании пациентов (Ломакин М.В., 2013; Саввиди К.Г., 2014). Основной задачей планирования лечения с использованием внутрикостных имплантатов является определение типоразмера имплантата. Выбор типа и размеров имплантата обычно проводится на основании анализа толщины и высоты альвеолярных отростков. Существует формула расчета количества цилиндрических имплантатов, необходимого для восстановления дефектов зубных рядов без использования граничащих с дефектом зубов в качестве опор зубного протеза: $(X - 1 \text{ mm}) : 7 = N$, где X – ширина дефекта, а N – количество 36 имплантатов (Олесова В.Н., 2015; Misch С.Е., 2014). Также вполне оправданным в клинической ситуации является использование принципа «имплантационной изотопии» – количество имплантатов должно быть равным количеству отсутствующих зубов. Обязательно должны учитываться геометрические правила установки имплантатов: - если нагрузку на костную ткань, окружающую два имплантата, установленных и расположенных по краям мостовидного протеза, состоящего из двух премоляров и одного моляра, принять за 100%, то увеличение количества имплантатов до трех снижает давление на кость до 67%; - при установке имплантатов в форме треугольника увеличивается устойчивость конструкции к трансверзальным нагрузкам и давление на костную ткань челюсти снижается до 33%; - наличие консольного элемента в конструкции увеличивает давление на 100%. При этом для прогнозирования результатов лечения необходимо учитывать также архитектуру кости, которая является одним из наиболее существенных факторов, определяющих эффективность имплантации. Для исследования особый интерес представляет соответствие типа костной ткани единицам плотности по шкале Хаунсфилда, определенное с помощью компьютерной томографии.

Протез как биомеханическая система для своего успешного функционирования должен обеспечить перераспределение жевательной нагрузки на опорные ткани полости рта таким образом, чтобы сохранить их нормальную функцию. Предупреждение возникновения зон повышенных напряжений в тканях протезного ложа имеет существенное значение для прогнозирования результатов протезирования. Биомеханическое исследование предполагает этапы математического моделирования структуры кости в области имплантатов выбранного типа и определение величины физиологических нагрузок в зонах опор зубного протеза (Ломакин М.В., 2013; Байриков А.И., 2016; Romanos G.E., 2015). Математическая модель функционирования протеза с опорой на имплантаты и ткани полости рта позволяет для каждого конкретного пациента ³⁷ путем расчетов определять необходимые типы имплантатов и их количество с учетом анатомо-топографического строения зоны имплантации и ее биомеханических характеристик (Бронштейн Д.А., 2014). Применение метода математического моделирования позволяет при использовании имплантатов и зубных протезов проанализировать величину и направление действующей силы, биомеханическую совместимость и определить концентрацию напряжений, возникающих при нагрузке в окружающей костной ткани (Журули Г.Н., 2010; Han J., 2017). Многочисленные исследования установили необходимые требования к внутрикостным имплантатам – поверхность имплантата должна быть шероховатой или микропористой. Шероховатость создает соединение ткани с имплантатом и предотвращает отторжение. Имплантаты с шероховатой поверхностью лучше укрепляются в кости и меньше подвержены влиянию действующих на него сил. Исследование внутрикостной части имплантата с пористой поверхностью методом конечных элементов на плоской модели показало, что правильный выбор свойств материала играет важную роль в равномерном распределении

напряжений в околоимплантатной ткани, а в случае прорастания кости в поры внутрикостной части имплантата определяется физиологическое распределение напряжений. Первичная стабильность повышается за счёт увеличения трения во время инсталляции конструкции, поэтому в настоящее время дизайн поверхности имплантата развивается по пути увеличения её площади и текстурированности. По мере функционирования имплантата под действием функциональной нагрузки происходит реорганизация костных структур в структуры с гаверсоподобными каналами. При увеличении площади соприкосновения кости и имплантата улучшаются биомеханические показатели системы «кость – имплантат» (Полякова Т.В., 2014; Байриков А.И., 2016; Щербовских А.Е., 2017). Костная ткань обладает упругопластическими свойствами, и долговременное функционирование имплантата зависит от физико-механических свойств материала, из которого он изготовлен, а также формы внутрикостной части имплантата. Имплантаты, близкие по форме к цилиндру и обладающие пористой поверхностью, наилучшим образом распределяют функциональные нагрузки на прилежащие костные ткани. Распределение напряжений в кости, по данным фотоэластического моделирования, вокруг таких имплантатов характеризуется оптимальной равномерностью и величиной (Goiato M.C. et al., 2017). Вследствие различной податливости окружающих тканей в области внутрикостных имплантатов и естественных зубов допустимо утверждать, что большая часть нагрузки передается на имплантат. На кость альвеолы, окружающей зуб, нагрузка распределяется более равномерно благодаря амортизирующему свойству пародонта. В то же время в зоне введения имплантата нагрузка передается жестко, что может вызвать перегрузку кости с последующей ее резорбцией (Широков Ю.Ю., 2018; Hansson S., 2011; Demenka V., 2012). Получены данные о том, что вследствие отсутствия амортизирующей функции пародонта окклюзионные силы,

действующие на головку внутрикостного имплантата, передаются непосредственно на костное ложе (Загорский В.А., 2010; Cehreli, 2012). Математическое моделирование и анализ напряженнодеформируемого состояния дают возможность сравнить процессы в системе «протез – имплантат – костная ткань» с естественным зубным рядом. При рассмотрении нагрузки на несъемный мостовидный протез с опорами на имплантаты установлено, что наибольшие значения напряжения в костной ткани отмечаются в боковых опорах, тогда как в интактном зубном ряду они имеют место непосредственно в зоне приложения нагрузки. Максимальные значения напряжений в модели естественного зубного ряда определяются в губчатой кости, а при протезировании на имплантатах – в кортикальной, причем значения напряжений в модели с протезной конструкцией в два раза выше, чем в интактном зубном ряду (Олесова В.Н., 2014; Байриков А.И., 2016). Проведено изучение зависимости полей напряжения от величины компактного слоя кости для двух моделей при неизменных нагрузках и упругих параметрах кости. Планировалось уменьшение толщины компактного слоя кости с 1,5 мм до 0,75 мм. В этом случае допустимая вертикальная сила уменьшалась незначительно. Основные же изменения касались величины допустимой горизонтальной силы 39 (Brunski J.V., 2014). Даже минимальная длина имплантата значительно превосходит толщину кортикального слоя кости, через которую передается основная нагрузка от имплантата на костную ткань. По этой причине увеличение длины имплантата приводило не к столь заметному снижению уровня напряжений. Более существенное влияние на величину допустимой нагрузки оказывает не длина имплантата, а толщина кортикального слоя, геометрия слоя и интегральная плотность костной ткани. При выборе длины имплантата, в первую очередь, следует учитывать данные о строении и распределении плотности костной ткани (Гветадзе Р. Ш., 2016; Chowdhary R., 2013). Ведутся разработки по

созданию имплантатов нового поколения, например, со сквозной, пористой структурой, дающей возможность кости «прорасти» в имплантаты, а кератинизированной слизистой оболочке в пришеечной части абатмента образовывать искусственную круговую связку, так называемую периимплантатную манжетку (Бегларян В.В., 2011; Байриков А.И., 2016; Щербовских А.Е., 2017). Таким образом, учитывая, что приблизительно в 30 % случаев из-за неблагоприятных анатомических условий базовые, стандартные методики применяются только в определенных модификациях, «многоступенчатые» варианты лечения в связи с их длительностью (протезирование откладывается на 6 мес.-1,5 года), физической и психологической травматичностью, высокой стоимостью и в ряде случаев необходимостью госпитализации пациентов остаются мало приемлемыми для значительного контингента больных, наличие тенденции к минимизированию инвазивных манипуляций по поводу увеличения объема кости и наличия не до конца решенного вопроса выбора конструкции имплантата в условиях дефицита костной ткани и особенности биомеханического взаимодействия в системе протез – имплантат – кость, представляется перспективной разработка новой конструкции дентального имплантата, используемого в условиях дефицита костной ткани челюстей.

1.1 Экспериментальные и клинические исследования по изучению регенерации костной ткани и метода непосредственной имплантации

Вопросы по изучению эффективности применения различных материалов и методов для стимулирования костной регенерации челюстных костей стоят в ряду актуальных вопросов современной стоматологии. Особое значение, для сохранения эстетики полости рта и жевательной функции, имеют исследования по регенерации костной ткани при непосредственной имплантации.[26]

Большой интерес представляют результаты многочисленных экспериментальных исследований на животных, проведенных отечественными и зарубежными авторами, в ходе которых изучалась регенерация костной ткани, при использовании различных костнообразующих материалов после удаления зуба и проведении внутрикостной имплантации.[35]

С начала XIX века проводилось большое количество экспериментальных исследований по непосредственной имплантации;[48]

Современные исследования, проведенные рядом авторов, сыграли большую роль в повышении эффективности лечения пациентов методом внутрикостной имплантации.[45]

В.Н. Олесова, утверждает, что непосредственная имплантация способствует сохранению костной ткани челюсти на месте удаленного зуба, за счет создания условий для раннего протезирования, и препятствует атрофии кости, которая более выражена при непосредственной имплантации в первые 6 месяцев с начала функционирования имплантата, чем в условиях отсроченной имплантации. Автор также, делает вывод о том, что присутствие алло-пластических костных материалов не влияет на скорость оксификации лунки в присутствии имплантата. Положительная роль этих материалов состоит в удержании имплантата в нужном положении в

процессе остеоинтеграции. Автором было проведено обоснование формы корневой части имплантатов с позиций биомеханики с использованием фотооптического моделирования и установлено, что оптимальными являются разборные цилиндрические конструкции, повторяющие форму лунки. Автор делает вывод о неэффективности методики одноэтапной имплантации в лунку удаленного зуба в связи с невозможностью обеспечить первоначальную устойчивость имплантата и применяла в своих исследованиях двухэтапную методику. [56]

И.М. Федяев и соавт., применяли метод непосредственной двухфазной дентальной имплантации в эксперименте у собак. Костное ложе перед установлением в него имплантата заполнялось аллогенным брeфоостеоматриксом, а альвеолярный отросток в зоне имплантации укрывался аллотрансплантатом твердой мозговой оболочки. Морфологический анализ результатов интеграции имплантатов в челюстную кость позволил авторам сделать вывод, что предложенный метод не уступает по эффективности общепринятой отсроченной имплантации.[84]

Р.В Ушаков и соавт. проводили оценку изменений костной ткани после внутрикостной имплантации, с помощью гистограмм распределения рентгенологической плотности костной ткани в различных участках кости, примыкающих к имплантату. Проведенный сравнительный анализ математической модели распределения нагрузок выявил, что наиболее активно перестройка идет при применении якорных и пластиночных имплантатов. Менее активно, при использовании цилиндрических конструкций.[82]

Однако авторы не проводили оценку плотности костной ткани с использованием винтовых конструкций имплантатов. По мнению авторов, наиболее оптимальным представляется применение цилиндрических простых имплантатов с расширенным фрагментом эндооссальной части.

Многие авторы отмечают относительные противопоказания, проблемы и осложнения при непосредственной имплантации, возникающие в ходе оперативного вмешательства, из-за сложности надежного закрытия раны.

Т.Г. Робустова с соавт., считают, что успех немедленной имплантации возможен только при отсутствии острого или обострения хронического периодонтита, выраженного деструктивного процесса в периодонте и близлежащей кости. Противопоказанием к непосредственной имплантации авторы считают недостаток костной ткани в области дна гайморовой пазухи, полости носа и нижнечелюстного канала. При недостаточности мягких тканей после удаления зуба, трудность может возникнуть для глухого зашивания раны над имплантатом, особенно в области моляров. В таких случаях, авторы советуют применять методику отсроченной имплантации.[75]

М.Д. Перова, оценивая мероприятия по предупреждению осложнений зубной имплантации, выделяет критический период от 0 до 21-30 дней после установки имплантата и считает важным моментом дефицит костных структур при непосредственной имплантации. Автор наблюдала случаи самопроизвольного выворачивания имплантата на один или более шагов при использовании как погружных, так и непогружных конструкций.[67]

Т. Albrektsson et all. в эксперименте наблюдали, что процесс костеобразования начинается уже на 1-й неделе, достигает своего пика приблизительно на 3-4 и постепенно затухает к 6-8 неделе, после чего отмечается стабильное состояние костной ткани с очень незначительными признаками перестройки. Дальнейшие исследования показали, что структура костной ткани и сосудистого рисунка через год практически не меняется.[86]

R.F. Scott et all. высказывает мнение о нецелесообразности проведения непосредственной имплантации из-за сложностей, возникающих при выполнении операции.[89]

M. Augthun et all., изучали использование ПТФЭ-мембран при немедленной зубной имплантации. У 8 из 15 пациентов образовалась соединительная ткань в 2 случаях была чисто фиброзная ткань, у 2 чел. — воспалительные грануляции. Авторы поставили под сомнение целесообразность проведения немедленной имплантации.[87]

Z. Artzi et all., сообщили о положительном эффекте клинического применения нерассасывающихся мембран при одномоментной зубной имплантации. Особое внимание авторы уделили хирургической технике для избежания осложнений.[81]

I.S. Huang et all. , в эксперименте на свиньях изучали процессы регенерации костной ткани при использовании двух видов имплантатов: с липосомным покрытием и в сочетании с трикальций фосфатом. При гистологическом исследовании установлено, что липосомное покрытие делает имплантаты более биосовместимыми и стимулирует костеобразование вокруг имплантата. На препаратах в конце 3-й недели имплантаты были окружены плотной соединительной тканью, а на 6-й неделе вокруг имплантатов образовывалась костная ткань.[90]

R.J. Kohal et all. в эксперименте на собаках применяли метод направленной регенерации кости и различные костнопластические материалы при непосредственной имплантации. Для оценки результатов один или более шагов при использовании как погружных, так и непогружных конструкций.[99]

T. Albrektsson et all. в эксперименте наблюдали, что процесс костеобразования начинается уже на 1-й неделе, достигает своего пика приблизительно на 3-4 и постепенно затухает к 6-8 неделе, после чего отмечается стабильное состояние костной ткани с очень незначительными признаками перестройки. Дальнейшие исследования показали, что структура костной ткани и сосудистого рисунка через год практически не меняется.[86]

R.F. Scott et all. высказывает мнение о нецелесообразности проведения непосредственной имплантации из-за сложностей, возникающих при выполнении операции.[94]

W. Becker et all. на собаках изучали методы направленной регенерации при непосредственной имплантации. Авторы использовали деминерализованную замороженную гетерокость, аутокость, мембраны Gore-Tex после удаления зуба и имплантаты системы Бронемарка из титана. В качестве гетерокости использовали замороженную гранулированную бычью кость. При гистологическом исследовании наилучшие результаты были получены при использовании Gore-Tex мембраны и аутокостного трансплантата. [80]

M. Augthun et all., изучали использование ПТФЭ-мембран при немедленной зубной имплантации. У 8 из 15 пациентов образовалась соединительная ткань в 2 случаях была чисто фиброзная ткань, у 2 чел. — воспалительные грануляции. Авторы поставили под сомнение целесообразность проведения немедленной имплантации.[90]

H.W. Denissen et all., в эксперименте на собаках сравнивали регенераторные процессы в костной ткани при использовании двух видов покрытий на имплантатах: ГА- покрытия и фторapatитовое покрытие, в сочетании с использованием ПТФЭ- мембраны. При этом были получены результаты, свидетельствующие о торможении регенераторного процесса при использовании имплантатов с ГА- покрытиями, с образованием фиброзной ткани. При использовании ПТФЭ-мембраны через 28 дней после операции имплантаты были окружены новообразованной костной тканью.[100]

Z. Artzi et all., сообщили о положительном эффекте клинического применения нерассасывающихся мембран при одномоментной зубной имплантации. Особое внимание авторы уделили хирургической технике для избежания осложнений.[98]

I.S. Huang et all., в эксперименте на свиньях изучали процессы регенерации костной ткани при использовании двух видов имплантатов: с липосомным покрытием в сочетании с ГА и в сочетании с трикальций фосфатом. При гистологическом исследовании установлено, что липосомное покрытие делает имплантаты более биосовместимыми и стимулирует костеобразование вокруг имплантата. На препаратах в конце 3-й недели имплантаты были окружены плотной соединительной тканью, а на 6-й неделе вокруг имплантатов образовывалась костная ткань.[93]

R.J. Kohal et all. в эксперименте на собаках применяли метод направленной регенерации кости и различные костнопластические материалы при непосредственной имплантации. Для оценки результатов производилось определение усилия вращающего момента, необходимого для извлечения имплантата из кости, а также гистологический анализ микропрепаратов. Авторами был сделан вывод - использование метода направленной регенерации в виде мембраны в сочетании с тем или иным костнопластическим материалом положительно влияет на формирование зрелой костной ткани на поверхности имплантата при непосредственной имплантации.[89]

Особый интерес представляют результаты клинической оценки 134 имплантатов, установленных при непосредственной имплантации без применения костнопластических материалов и мембран.[95] Авторы делают вывод, что адекватная хирургическая техника и естественные репаративные процессы обеспечивают интеграцию имплантата, без применения средств поддержки, которые только тормозят процесс заживления альвеолы.

Большую группу противопоказаний к внутрикостной имплантации составляют противопоказания, связанные с недостатком объема и высоты костной ткани альвеолярного отростка, в области введения имплантата.

Известно, что в 100% случаях альвеолярная кость подвергается атрофии после удаления зубов, лишенная своей основной опорной функции. Особенно атрофия выражена при осложненном заживлении лунки. [81]

A. Ashman, проанализировав статистические результаты в США, пришел к выводу, что в возрасте 65 лет 40—45% людей уже не имеют отдельные зубы, а к 75 годам 60—65% — все зубы. По его мнению, в течение 3 лет после удаления зуба альвеолярная кость уменьшается на 40—60%. Затем этот атрофический процесс продолжается, увеличиваясь от 0,5 до 1% в год. Для профилактики прогрессирующей атрофии альвеолярного отростка челюстей традиционным методом хирургического лечения является заполнение лунки удаленного зуба различными остеопластическими материалами и проведение имплантации после заживления лунки, т.е. через 5-6 мес. Для увеличения объема альвеолярного отростка применяются методы направленной регенерации костной ткани, метод пересадки аутокостных трансплантатов, метод расщепления альвеолярного отростка по типу «зеленой веточки», существуют различные конструкции дистракционных аппаратов. При недостаточной высоте альвеолярного отростка на верхней челюсти применяются различные методики синус-лифтинга. В качестве средств поддержки при внутрикостной имплантации и стимуляции костеобразования, предлагаются различные препараты, которые высоко эффективны при лечении дефектов альвеолярной кости, а также методы направленной регенерации костной ткани, с использованием различных мембран и остеопластических материалов. [88]

J.T. Mellonig et al. [70] в эксперименте на собаках, изучали использование мембран и наблюдали наибольшее увеличение ширины альвеолярной кости при использовании ПТФЭ- мембраны.

Метод направленной костной регенерации является эффективным не только при заболеваниях пародонта и увеличения объема костной ткани

альвеолярного отростка, но и при непосредственной внутрикостной имплантации. [73]

Использование мембран, с целью осуществления направленного остеогенеза, основано на их способности осуществлять изолирующую, барьерную функцию по отношению к регенерирующей костной ткани. Они механически препятствуют проникновению в ограниченный ими участок тканевых элементов: грануляционной ткани, разрастания эпителия, мышечной ткани и т.д., которые нарушают течение процесса остеогенеза. К недостаткам применения мембран и особенно резорбируемых, является возможность возникновения воспалительных осложнений, а также возможность их отторжения, при покрытии ими больших дефектов костной ткани. Использование нерезорбируемых мембран требует обязательного повторного хирургического вмешательства. [77]

Для восстановления необходимого объема атрофированной костной ткани альвеолярного отростка применяют пластику-подсадку костных трансплантатов, аутогенных и аллогенных. При этом скорость и степень костнозаместительных процессов варьирует в зависимости от вида трансплантата.

Кроме указанных методик применения различных аутокостных и остеопластических материалов, существуют методы увеличения альвеолярного отростка с помощью различных устройств, аппаратов которые в основном, используются при значительных дефектах и деформациях костной ткани в челюстно-лицевой хирургии.

W.H. Bell и соавт., в эксперименте на обезьянах использовали дистракционную технику и сообщили об успешном раздвижении и новообразовании кости в течение 4-8 недель.[79]

D. Lundgren et all., в эксперименте на кроликах исследовали влияние механической травмы, вызванной сверлением челюстной кости, на процессы увеличения плотности губчатой костной ткани.

Морфологические результаты показали увеличение костных трабекул губчатой кости в 2 раза, по сравнению с контрольной группой.[73]

Известен способ увеличения объема альвеолярного отростка путем перелома по принципу «зеленой веточки».[76]

Несмотря на большое количество предлагаемых методик и различных материалов, применяемых в операциях по увеличению костной ткани, в широкой клинической практике нет простых методов, с приемлимыми сроками лечения для увеличения высоты альвеолярного отростка.

Проблема атрофии костной ткани после удаления зубов, является одним из важнейших вопросов современной стоматологии, т.к. значительная атрофия кости делает невозможным проведение внутрикостной имплантации, а также создает серьезные трудности ортопедического лечения больных с использованием съемных и несъемных протезов.

В связи с этим, метод непосредственной имплантации в лунку удаленного зуба приобретает, в последние годы, большую популярность.

1.2 Имплантаты применяемые для непосредственной имплантации

Из огромного количества различных типов и систем имплантатов, существующих в настоящее время, только немногие имплантаты были разработаны специально для непосредственной имплантации.

Большинство из известных систем разрабатывались для отсроченной имплантации, и не учитывают особенностей методики непосредственной имплантации.

Классической системой, предназначенной для непосредственной имплантации, получившей научное обоснование и широкое клиническое применение, является система имплантатов «Tubingen» из алюминийоксидной керамики, которую впервые стали применять в 1974 году.

W. Schulte опубликовал сведения о статистической обработке результатов установки 256 имплантатов Tubingen по истечении 5-ти летнего периода наблюдения. Автор установил, что 91% из них сохраняли хорошую стабильность. Осложнения составили 9% и возникли из-за неточного выбора типа имплантата, некачественного изготовления ортопедической конструкции, несоблюдения гигиенических рекомендаций.[97]

D.Lundgreen, et all. считают, что успех при непосредственной имплантации зависит главным образом от формы имплантата и необходимо использовать имплантаты близкие к форме лунки зуба.[69]

Gher et all. сообщили о невысокой эффективности использования имплантатов покрытых ГА при непосредственной имплантации в лунку удаленного зуба, по сравнению с титановыми имплантатами без покрытия. Титановые имплантаты были введены 36 пациентам и через бмес. убыль костной ткани составила 1,53мм, а у 20 пациентов, которым были установлены имплантаты с ГА покрытием, убыль костной ткани составила 1,59мм.[88]

F. Takeshita et all. сообщили об удалении имплантата покрытого ГА через 3 мес. после его установки. Результаты электронномикроскопического исследования позволили авторам сделать вывод о наличии бактериальной микрофлоры на покрытии имплантата, что являлось, по мнению авторов, следствием недостаточной антибактериальной профилактики в послеоперационном периоде.[72]

Массарский, М.Мусин предложили конструкцию компрессирующего имплантата. Авторы отмечают, что конструкции винтовых имплантатов требуют достаточно глубокого проникновения в основную массу кости. Первичная стабилизация винтовых имплантатов достигается за счет локального сжатия костной ткани винтовой резьбой. При нарезывании винтовой резьбы имеет особенное значение компактность массы

межкортикальной части альвеолярного отростка, так что это является определяющим в устойчивости имплантата в кости.[50]

Л. Параскевич; проводил исследование с целью определить насколько эффективно могут использоваться имплантаты какой-либо стандартной формы в различных клинических ситуациях и может ли концепция оссеоинтеграции обеспечить широкое и эффективное применение имплантации в клинической практике. Применяли следующие конструкции имплантатов:

-цилиндрические имплантаты трехступенчатой конструкции из компактного титана производства фирмы «Струм»

-цилиндрические пористые имплантаты из титана производства НИИПМ

-пластинчатые титановые имплантаты ВНИИИМТ(г.Москва).; -имплантаты системы «Radix» В течение 7-9 лет наблюдали 282 пациента Проведенные авторами клинические наблюдения показали, что: -использование концепции оссеоинтеграции в клинической практике сужает возможности применения имплантации, как метода лечения. Данная клиническая концепция не учитывает различия и особенности архитектоники костной ткани челюстей, не позволяет обеспечить индивидуальный подход в лечении больного и не обеспечивает эффективное лечение в ряде клинических ситуаций.

-использование имплантатов различной формы более эффективно, позволяет реализовать индивидуальный подход в лечении больного и расширить возможности применения метода имплантации.[61]

Особое место в непосредственной имплантации занимают титановые имплантаты с плазменным напылением биоактивной керамики из гидроксиллапатита.

Было проведено большое количество экспериментальных исследований и доказана способность таких имплантатов оказывать выраженное остеоиндуктивное действие в своем тканевом ложе.[43]

В связи с разработкой технологии изготовления пористого титана широкое распространение получили пористые эндоосапные имплантаты.

Р.В. Ушаков и соавт., проводили эксперимент на животных по вживлению пористых цилиндров из титана в губчатое вещество плоских костей у собак. Исследования проводили для определения оптимального размера пор внутрикостных имплантатов. Гистологические результаты оценивали через 3,6,9 мес. Полученные данные показали, что наиболее активная остеоинтеграция наблюдается в период 3-6 мес. в имплантатах с размером пор 100 и 150 мкм. Вместе с тем «большие» поры (до 150 мкм) были на 40% заполнены фиброзной тканью.[82]

А.И. Воложин проводили клинические испытания новой конструкции конических имплантатов, созданной специалистами АОЗТ «ИОЛ» и СПб МАПО. Показаниями к применению этого имплантата являются частичная и полная адентия челюстей. При введении имплантата с помощью специального ключа стенки костного ложа подвергаются компрессии и преобразуются в слой компактной кости. При правильной методике сразу же достигается хорошая первичная стабилизация имплантата. Однако, для достижения более надежной первичной стабилизации и последующей адекватной нагрузке имплантатов и окружающей костной ткани в области моляров, авторы рекомендуют использовать два имплантата, причем каждый последующий имплантат вводится в ложе, созданное непосредственной вдоль стенки предыдущего. Авторы считают, что таким образом создается конструкция аналогичная строению двухкорневого зуба и увеличивается надежность первичной фиксации за счет «заклинивания» имплантатов.[10]

А. Кураскуа, с соавт., были проведены клинические исследования по использованию в стоматологической практике непогружных имплантатов ЗТЯАиМАБІ (Швейцария) непосредственно после удаления зуба и применение (НТР-полимера, биосеталла, трикальцийфосфата,

гидроксиапола) Для оценки результатов авторы использовали методы клинического наблюдения, рентгенообследование. У 78 пациентов после удаления гранулемы или кисты вводился один из остеотропных материалов, полость с введенным материалом самостоятельно заполнялась кровью, после чего слизисто-надкостничный лоскут укладывали на место и фиксировали кетгутом. В 36 клинических случаях(35 пациентов) после удаления зуба, удаления грануляций и формирования костного ложа устанавливали титановые имплантаты. Наблюдение пациентов в послеоперационном периоде через 1,2,3, и 6 месяцев не выявило значительного преимущества какого-либо из остеотропных материалов в сроках регенерации костной На основании полученных результатов мы пришли к заключению: Имплантаты могут быть с успехом использованы при имплантации непосредственно после удаления зуба.

Применение имплантационных материалов позволяет добиться регенерации и уплотнения костной ткани(до уровня физиологической нормы),без ее значительной убыли.

3. Не выявлено значительных сокращений сроков формирования кости при применении остеотропных материалов по сравнению со сроками формирования кости без их применения.[10]

Д.Хан, опубликовал данные своих исследований по применению имплантатов Steri-Oss (Replace). Около 30% имплантатов в практике автора были установлены в лунку сразу после экстракции зуба. Результаты подтверждают то, что немедленная установка имплантата дает эффективные результаты. Для достижения успеха рекомендуется следовать следующим принципам:

Используемый имплантат должен быть длиннее, чем корень зуба.

75% поверхности имплантата должно находиться в свежеработанной кости. Имплантат должен поддерживать щечную и губную пластины кости.

Диаметр имплантата в зоне шейки должен быть как можно больше для предотвращения прорастания мягкой ткани.

Существующая патология в кармане должна быть элиминирована.

Не должно быть наличия острого инфекционного процесса.

После установки имплантата пустоты должны быть заполнены костнообразующим материалом. Может быть необходимым применение мембраны. Непременным условием является достижение полного закрытия лоскута. Автор отмечает, что применение сужающихся имплантатов позволяет обеспечивать лучшую поддержку щечной пластине, а больший диаметр шейки улучшает контакт кости с имплантатом, что в свою очередь сообщает стабильность и позволяет установить имплантат в лучшем положении для обеспечения желаемого протезирования. Во многих случаях форма имплантата позволяет избежать использования костнообразующих материалов и мембран, что снижает стоимость лечения.[21]

В начале 90-х годов предложена и апробирована для проведения срочной имплантации система « Ре - имплантат». [15] Это позволило конструировать и применять клинически так называемые био-дизайн-имплантаты. Современные технологии обеспечили принципиально новый подход к одномоментной имплантации, сделали возможным немедленное индивидуальное изготовление конструкций из титана. Воспроизводящих конфигурацию естественного корня зуба и служащих для установления в альвеолу непосредственно после удаления.

В настоящее время существуют различные точки зрения на влияние функциональной нагрузки на репаративные процессы костной ткани при внутрикостной имплантации.

В.Н. Трезубов и соавт., изучали эффективность протезирования у больных с потерей зубов при использовании ранней умеренной функциональной нагрузки. Для решения задач исследования были проведены имплантация и протезирование у 68 пациентов. Из них у 22 больных было осуществлено

непосредственное протезирование с помощью пластмассовых коронок или мостовидных протезов. Авторы рекомендуют применение непосредственных протезов при одностадийном варианте имплантации с использованием шинирующих элементов, которые способствуют фиксации имплантата в кости и стабилизации гемодинамики в окружающих имплантат тканях. Авторы справедливо считают немаловажным фактор психологического воздействия на пациентов непосредственного протезирования и восстановления эстетики.[80]

А.С.Дудко и соав., для уточнения оптимально возможных сроков включения имплантатов в функциональную нагрузку, провели серию экспериментов на собаках по изучению динамики формирования остеоинтегрированного контакта до и после функциональной нагрузки

Через 3 мес. после удаления жевательных зубов устанавливали цилиндрические пористые имплантаты по двухэтапной методике, с ушиванием раны наглухо. Через 2-месяца проводился второй этап. Перфорировали слизистую оболочку, устанавливали головки имплантата и проводили протезирование акриловыми протезами. Собак выводили из эксперимента через 6 месяцев после проведения протезирования. В результате полученных данных, авторы пришли к выводу, что через 2 мес. после установки имплантатов сила их интеграции выше, чем уровень сил физиологических жевательных нагрузок; структурная перестройка костной ткани -это энергоемкий процесс и необходимо обеспечить хорошее кровообращение, которое можно достигнуть только при возобновлении функции; включение имплантатов в функцию должно происходить именно когда завершился процесс репаративной регенерации. Авторы рекомендуют приступать к протезированию непосредственно после операции или спустя 2-3 недели после установки имплантата, если он находится в гомогенном компактном слое. В случаях, когда внутрикостная часть имплантата

находится преимущественно в губчатом слое, оптимальным является протезирование через 2 мес. после имплантации.[23]

К сожалению, авторы не проанализировали зависимость несущей способности имплантатов, их интеграции с костной тканью и сроков нагрузки от конструктивных особенностей имплантатов.

R. Kraut, et all.; проводили биомеханические исследования остеоинтеграции имплантатов IMZ в верхних и нижних челюстях у коз и испытания на вытягивание имплантата из кости. Целью работы было исследование влияния времени на биомеханическую интеграцию цилиндрических дентальных имплантатов в верхней и нижней челюстях. Было установлено 136 имплантатов IMZ в беззубые боковые участки обе их челюстей 17 коз. Для оценки биомеханической интеграции с интервалами от 2 до 24 недель проводили испытания на вытягивание имплантатов из кости. Результаты показали постоянное возрастание требуемой силы вплоть до 24-й недели. Прикладываемая сила для нижней челюсти была значительно больше, чем для верхней. Авторы отмечают, что биомеханическая сила имплантатов зависит от их конструкции и типа остеоинтеграции. В свою очередь, конструкция имплантата может определять тип его интеграции. В связи с этим для каждой конструкции сроки фиксации протеза и начала функционирования с нагрузкой следует определять индивидуально.

Основываясь на полученных данных, авторы сделали вывод, что существует прямая зависимость между возрастанием силы, необходимой для удаления имплантатов IMZ с плазменным напылением титана из верхней и нижней челюстей коз, и временем, прошедшим с момента операции. Величины сил для нижней челюсти значительно выше, чем для верхней. Зависимости между первичной стабильностью имплантата и силой при его извлечении в ходе испытаний не отмечено. Авторы уверены, что эта информация улучшит понимание дентальной имплантологии с биомеханической гистологической и клинической точек зрения.[125]

Одноэтапная процедура, при которой происходит инсталляция имплантата и подсоединение абатмента во время одной и той же хирургической процедуры, требует лишь выполнения одного надреза мягкой ткани, что способствует получению хорошего эстетического результата.

Одноэтапная процедура в сочетании с быстрой нагрузкой укорачивает период времени между инсталляцией имплантата и установкой постоянного протеза. Ранняя функциональная нагрузка способствует заживанию твердой ткани, а ранняя установка временного протеза с идеальной формой коронки обеспечивает формирование контура мягкой ткани подобно десневому.

Григорьян А.С считает, что одноэтапная имплантация и немедленное протезирование без откидывания лоскута являются надежными методами лечения и имеют значительные преимущества для пациентов, при этом благоприятный долгосрочный результат зависит от атравматичной хирургической методики, исключающей подвижность имплантатов сразу после их установки, и при стабилизации имплантатов таким образом, чтобы оказываемая нагрузка не вызывала подвижность во время функционирования. Подвижность имплантатов в период приживления приводила к их фиброзной инкапсуляции, изменениям со стороны мягких тканей, атрофии кости и, в конечном итоге, отторжению.

К условиям выполнения одноэтапной имплантации и немедленного протезирования автор относит:

кость хорошего качества(1или11 типа);

адекватная ширина и высота кости

адекватная зона прикрепленной десны(не меньше 3 мм);

наличие соседних зубов, для защиты имплантата от нагрузки;

возможность полностью стабилизировать имплантат в момент установки.[17]

L. Cooper проводил оценку клинической эффективности замещения одного или двух отсутствующих передних зубов верхнего ряда имплантатами «AstraTech» при раннем функциональном нагружении последних.

В ходе исследований 48 пациентам с одобрения IRB за один этап были введены стандартные имплантаты «AstraTech», а через 3 недели после хирургической операции на имплантаты были поставлены временные коронки. Автором были даны методические рекомендации по проведению одноэтапной хирургической операции с ранним нагружением имплантата; в них были включены требования к адекватному качеству кости, макро и микроструктуре имплантатов, их начальной стабильности и распределению окклюзионных нагрузок. Винтовые имплантаты обеспечивают более прочную начальную механическую ретенцию, чем цилиндрические. Начальная стабильность имплантата является важнейшим фактором эффективности лечения. Для того, чтобы воздействие горизонтальных усилий было минимальным, ось имплантата должна совпадать с осью коронки. Данное исследование показало, что шинирование не является необходимым условием успешной оссеоинтеграции нагруженных имплантатов, поверхность которых была подвергнута пескоструйной обработке диоксидом титана, при условии достижения имплантатами первичной стабильности. Ось имплантата не всегда совпадает с осью поставленной коронки. Более того, при раннем нагружении имплантата продолжается процесс формирования костной ткани, на что указывает окончательная оссеоинтеграция. На этом клиническом наблюдении был сделан вывод :при условии соблюдения критериев отбора пациентов, быстрое нагружение имплантатов (через 3 недели после их внедрения в альвеолярную кость верхней челюсти на место отсутствующего зуба) является эффективной и безопасной процедурой с точки зрения приживляемости имплантатов.[123]

Анализ литературы свидетельствует, что разработка и изучение различных методов непосредственной имплантации стоит в ряду актуальным вопросов современной стоматологии. Применяемые при операциях этого типа материалы и имплантаты на сегодняшний день недостаточно исследованы с точки зрения их эффективности и затронутая проблема в связи с этим, привлекает к себе самое пристальное внимание исследователей.

Глава 2. Материалы и методы исследования.

2.1 Сравнительное исследование

Для изучения репаративного остеогенеза и сравнительной экспериментальной оценки применения различных имплантатов при непосредственной имплантации проводили две серии экспериментов:

- изучали динамику процессов остеогенеза при непосредственной имплантации с применением различных имплантатов (с покрытием Xreed и без)
- для определения сроков возможности нагрузки проводили эксперимент по определению силы интеграции имплантата в лунке зуба в различные сроки наблюдения.

57 пациентам была проведена одномоментная имплантация с удалением зуба. Применяли винтовые имплантаты фирм Osstem и Megagen. 20 пациентам были внедрены импланты фирмы Osstem TS III SA. Другим 27 пациентам были установлены по 1 импланту фирмы Megagen AnyRidge.

Всего было установлено 57 имплантатов 20шт. Osstem TS III SA(без покрытия) и 27шт. Megagen AnyRidge(с покрытием ионов Ca). Сроки наблюдения составляли -10 суток, 1, 3 и 6 месяцев.

Соответственно срокам наблюдений проводили рентгенологическое и ультразвуковое (ультразвуковая остеометрия) исследование.

Оценка результатов проводилась на основе анализа материала наблюдений за эволюцией тканей вокруг имплантатов различного типа, имплантированных в лунку зуба непосредственно после его удаления. По данным рентгенологического исследования было выявлено, что вокруг имплантов AnyRidge(с покрытием Xpeed) костная структура была более плотной, уже после 1 месяца наблюдения.

2.2. Результаты исследования показателей фосфорно-кальциевого обмена.

При изучении состояния фосфорно-кальциевого обмена в связи с успешным приживлением зубных имплантатов у пациентов с частичной адентией, были изучены уровни ионизированного кальция, неорганического фосфата и активности щелочной фосфатазы. Полученные данные представлены в таблице 1.

Показатели фосфорно-кальциевого обмена у пациентов, нуждающихся в имплантации зубов (n= 96)

Таблица 1

Показатель	Результаты	Лабораторная норма
Са общий (ммоль/л)	2,15±0,17	2,15-2,58
Са (ммоль/л)	1,18±0,07	1,12-1,32
Р (ммоль/л)	1,05±0,18	0,86-1,45
ЩФ (МЕ/л)	128±41	98-280

Общее содержание кальция в плазме крови у пациентов, нуждающихся в дентальной имплантации, составляла от 2,08 до 2,61 ммоль/л, в среднем $2,39 \pm 0,11$ ммоль/л количество ионизированного кальция в диапазоне от 1,18 до 1,33 ммоль/л, в среднем $1,26 \pm 0,05$ ммоль/л.

Уровень неорганического фосфата в плазме пациентов, нуждающихся в дентальной имплантации, колебался от 0,86 до 1,44 ммоль/л, в среднем

$1,09 \pm 0,17$ ммоль/л активность щелочной фосфатазы в диапазоне от 121 до 354 Ед/л, в среднем 179 ± 44 U/L.

После проведения имплантации показатели содержания Са в крови были

2.3. Клинические исследования

В ходе клинических исследований на базе ООО «Walnut Three » за период 2021-2022г. проведено обследование 57 пациентов в возрасте от 21 года до 61 лет.

Непосредственная имплантация была проведена у 57 пациентов, из них у 7 с ранним протезированием. Всего установлено 57 имплантатов.

Показаниями для удаления зубов и проведения непосредственной имплантации являлись хронические периодонтиты, при невозможности полноценного эндодонтического лечения, невозможность восстановления коронковой части при деструкции твердых тканей зуба, неустранимые перфорации каналов, переломы и вывихи зубов.

Для определения показаний проводилось тщательное клинико-лабораторное обследование пациентов. С помощью осмотра полости рта определялся уровень гигиены, наличие зубных отложений, наличие заболеваний слизистой оболочки полости рта и парадонта, степень атрофии корней.

По данным инструментального и рентгенологического обследования определялось возможность сохранения зуба, степень деструкции твердых тканей зуба, состояние каналов, наличие и характер патологического дефекта в области корней, степень вертикальной резорбции кости, расположение корня зуба по отношению к верхнечелюстной пазухе, полости носа и нижнечелюстному каналу.

Распределение имплантатов по срокам нагрузки

Таблица 2

Типы имплантов	Установлено	При немедленной имплантации	Сроки нагрузки имплантатов		
			3-4 недели	3 месяца	6 месяцев
TS III SA	20	20	3	7	10
AnyRidge	27	27	4	6	17
Всего	57	57	7	13	27

Цели клинических исследований:

-сравнительная оценка результатов проведения непосредственной имплантации с покрытием и без покрытия;

-определение оптимальных сроков нагрузки при непосредственной имплантации.

В ходе клинических исследований были установлены имплантаты систем Osstem TS III SA и имплантаты с агрессивной резьбой с покрытием (нанослой ионов Ca) AnyRidge - с ранней нагрузкой (таб.3)

Распределение имплантов по локализации на верхней и нижней челюстях, при одномоментной имплантации.

Таблица 3.

Локализация	Количество имплантатов	
	Верхняя челюсть	Нижняя челюсть
Фронтальный отдел - удаление 1-го зуба	19	-
Боковой отдел	22	16

Методики оперативных вмешательств.

Таблица 4.

Вид оперативного вмешательства:	Количество имплантатов
Непосредственная имплантация с применением AnyRidge	27
Непосредственная имплантация с применением TS III SA	20

2.4. Рентгенологические методы обследования

Ортопантограммы и конусно лучевые компьютерные томографии (КЛКТ) снимались на аппаратах J.Morita Verawiev X800 (Япония)», при условиях 60-65кУ, 7-10мА, при выдержке 10-12 сек.

По данным КЛКТ определяли степень разрушения зуба, наличие и характер патологического дефекта, расположение нижнечелюстного канала, положение и объем верхнечелюстных пазух и полости носа, наличие

перегородок и патологических образований в области верхнечелюстных синусов, проводился подбор имплантата необходимой длины. Рентгенологическое обследование проводилось также для комплексной оценки результатов непосредственной имплантации. По данным ортопантомографии проводили наблюдение в динамике за процессами регенерации костной ткани и интеграции имплантатов в костной ткани альвеолярного отростка.

2.5 Функционально-диагностические методы исследования

2.4.1. Ультразвуковая остеометрия

Ультразвуковая остеометрия позволяет получать объективную информацию о плотности костной ткани. Измеряя скорость распространения ультразвука в области проведения имплантации, определяется скорость и характер репаративных процессов.

С помощью этого метода мы измеряли плотность костной ткани альвеолярного отростка после проведения операции непосредственной имплантации, и в сроки 21 день, 3 мес., 6 мес. после оперативного вмешательства.

Статистическая обработка Статистическая обработка данных проведена на ПК с помощью программы «Microsoft Excel 2002», для оценки достоверности применяли критерий Стьюдента, хи-критерий и дисперсионный анализ.

Глава 3. Результаты исследований

Как указывалось, исследования проводились в двух вариантах.

В первом исследовании изучали динамику процессов интеграции при непосредственной имплантации с применением различных систем имплантатов (с покрытием Хрейд и без).

Целью второго исследования было определения возможности проведения непосредственной имплантации с ранней нагрузкой (3-4недели).

Одновременно определялась сила фиксации различных имплантатов в костной ткани, в зависимости от высоты профиля резьбы имплантата и сроков интеграции.

При проведении исследований не зафиксировано ни одного осложнения связанного с потерей имплантата.

Для комплексной оценки результатов непосредственной имплантации, проводили изучения рентгенологических показателей.

3.1 Рентгенологическое и ультразвуковое исследования

Рентгенологическая картина (фото1-3) показала, что в сроки 10 суток лунка после удаления зуба сохраняет в пришеечной части коническую форму и при введении винтовых имплантатов цилиндрической формы, образуется дефект костной ткани, по типу костного кармана, между стенкой альвеолы и имплантатом. В остальной части, т.е. в глубине лунки, костная ткань нормального рисунка, без признаков воспаления, плотно прилегает к поверхности имплантата. В сроки 1 мес. характеризуется очаговым остеопорозом вершины гребня альвеолярного отростка, в области винтовых имплантатов и снижение его высоты на 1/4. Резьбовая часть имплантата окружена плотной костной тканью.

В сроки 3-6 мес. в динамике рентгенологической картины обнаруживается дальнейшая атрофия костной ткани в пришеечной области установленных имплантатов, со снижением высоты гребня на 1/3. Резьбовая часть имплантата находится в плотной костной ткани.

Во всех сроках, при использовании винтовых имплантатов, отмечается образование новой костной ткани и прямое прилегание к резьбовой поверхности имплантата, с повторением рисунка резьбы. Более всего рисунок резьбы в имплантационном ложе выражен в сроки 1 мес. В сроки 3 мес. рисунок винтовой нарезки несколько сглажен, костные выступы, образованные резьбой имплантата, имеют нечеткие, округлые очертания

Рентгенологическая картина

Фото 1 срок 10 дней

Фото 1



Фото 2 срок 1 месяц



Фото 2 срок 3 месяца

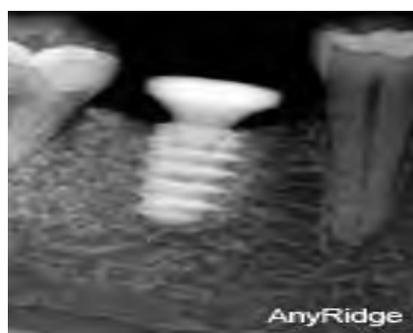


Фото 3 срок 6 месяцев



3.2 Определение силы интеграции различных типов имплантатов и сроков возможной нагрузки, при непосредственной имплантации.

Для обоснования возможности ранней нагрузки (3 недели) были проводили исследования по определению силы интеграции различных имплантатов в костной ткани челюсти.

В ходе исследования решались следующие задачи.

Насколько сильно влияют конструктивные особенности имплантатов на силу их фиксации в костной ткани.

При какой силе фиксации имплантатов в костной ткани возможно их нагружение (т.е. проведение протезирования.)

Как зависит сила фиксации различных имплантатов от сроков их интеграции.

После удаления зубов на нижней челюсти, в лунки, предварительно обработанные фрезами, вводили имплантаты. Применяли имплантаты «Osstem TS III SA» (тип I), «Megagen AnyRidge»(тип II), всего установлено 57 имплантатов.

Оценку результатов исследования проводили путем сравнительного анализа сил фиксации винтовых имплантатов в костной ткани в зависимости от конструкции имплантата (высоты профиля резьбы) и сроков интеграции.

При применении имплантатов с высоким профилем резьбы на апикальной части и конической резьбой на пришеечной части (тип II), достоверно($p < 0,05$)

возрастает сила фиксации в костной ткани, как первичной, так и вторичной, по сравнению с имплантатами цилиндрической формы.

Наиболее высокий показатель силы фиксации был у имплантатов тип II, наименьший у имплантатов тип I.

Надо полагать, что благодаря компактизации костной ткани, окружающей имплантат, в сроки от 3 недель до 3 мес. происходит усиление интеграции имплантата.

Влияние исследуемого фактора определялось по величине значимости критерия Фишера. Исследуемым фактором являлась высота профиля резьбы- P-3 ($0,0017 < 0,05$), следовательно критерий Фишера значим и влияние высоты профиля резьбы на силу вытяжения достоверно. Таким образом, из полученных результатов исследования вытекает, что на основании приведенных данных можно сделать вывод о том, что сила первичной фиксации имплантатов достоверно зависит от высоты резьбового профиля. Высота профиля и шаг резьбы апикальной части имплантата и коническая форма пришеечной части, являются основным фактором, способствующим первичной фиксации и противодействию нагрузки, при непосредственной имплантации в лунку удаленного зуба. Для определения сроков возможной нагрузки, мы использовали собственные теоретические положения. По нашему мнению, важно не когда проводить нагружение (протезирование), а при какой силе фиксации имплантата. Для ответа на вопрос при какой силе фиксации имплантатов в костной ткани, возможно их нагружение (т.е. проведение протезирования), можно исходить из того, какие физиологические нагрузки в этой области, действуют в нормальных условиях, с учетом типа костной ткани и конструкции протеза. Эти силы могут различаться в различных участках зубного ряда.

По данным разных авторов приводятся различные значения сил физиологических нагрузок. Так, по данным И.С. Рубинова (1970), сила сжатия интактных зубных рядов в области моляров 80кгс., а в области передних зубов

40кгс. По данным Л. Linkow (1990) средняя сила нагрузки- 20 кгс, а предельная-68 кгс. За основу можно принять средние значения 25- 40кгс. для переднего отдела и 55-70 кгс. для бокового отдела зубного ряда.

В результате проведенных исследований установлено, что сила фиксации имплантатов, в первую очередь зависит от параметров резьбы, чем от сроков интеграции.

Любой стерильный биоинертный имплантат, введенный в костную ткань и, имеющий силу фиксации, соответствующую силам физиологических нагрузок, действующих в нормальных условиях конкретной области костного скелета, может включаться в функцию после образования первичной костной мозоли, т.е. через 3-4 недели. В зависимости от общего состояния и местных факторов эти сроки могут быть увеличены до 2-3мес. или сокращены. Дальнейшее увеличение сроков ожидания нецелесообразно и свидетельствует о конструктивных недостатках выбранного имплантата.

Так, для имплантата с высоким профилем резьбы (тип II) допустимы ранние (1-21 день) сроки нагрузки в любом отделе зубного ряда. Для имплантатов (тип I) необходим период ожидания на срок не менее 3 мес., данные конструкции необходимо использовать в переднем отделе зубного ряда. В боковых отделах зубного ряда потребуется вдвое увеличивать количество опор. На верхней челюсти, в области моляров данный тип имплантатов использовать не рекомендуется.

Глава 4. Результаты клинических исследований

4.1 Сравнительный анализ применения различных систем имплантатов при одномоментной имплантации.

Проведенный анализ публикаций показал, что в литературе предлагаются различные методики проведения непосредственной имплантации (Назаров

С.Г.,2010; Олесова В.Н., 2015; Федоров И.В., Робустова Т.Г., 2010; Федяев И.М.,2010, Shulte W., 2010; Jack Hahn,1999).

Мы в своих исследованиях проводили сравнительный анализ применения различных конструкций имплантатов при непосредственной имплантации.

Критериями оценки эффективности лечения служили показатели клинико-рентгенографических и функциональных методов исследования, полученных на этапах наблюдения. Оценивали: качество первичной фиксации имплантата в лунке удаленного зуба, сроки заживления операционной раны, данные рентгенологического контроля, сроки протезирования, показания эхоостеометрии на этапах наблюдения, функциональные и эстетические показатели. Поскольку результат непосредственной имплантации зависит не только от выбора конструкции имплантата, но и от многих других факторов: локализация дефекта, наличие воспалительного процесса, наличие достаточного объема костной ткани, сочетание непосредственной имплантации с другими оперативными вмешательствами, мы проводили сравнительную оценку в различных клинических ситуациях.

Показаниями для удаления зубов и проведения непосредственной имплантации являлись хронические периодонтиты, при невозможности полноценного эндодонтического лечения, невозможность восстановления коронковой части при деструкции твердых тканей зуба, неустранимые перфорации каналов, переломы и вывихи зубов. Для определения показаний проводилось тщательное клинико- лабораторное обследование пациентов. С помощью осмотра полости рта определялся уровень гигиены, наличие зубных отложений, наличие заболеваний слизистой оболочки полости рта и парадонта, степень атрофии корней. По данным инструментального и рентгенологического обследования определялось возможность сохранения зуба, степень деструкции твердых тканей зуба, состояние каналов, наличие и характер патологического дефекта в области корней, степень вертикальной резорбции кости, расположение корня зуба по

отношению к верхнечелюстной пазухе, полости носа и нижнечелюстному каналу. По данным ортопантомографии проводился подбор имплантата необходимой длины, и определялась тактика проведения оперативного вмешательства.

В ходе клинических исследований непосредственная имплантация была проведена у 60 пациентов, из них у 29 с ранней нагрузкой.

Были установлены имплантаты различных систем «AnyRidge», «Osstem», по традиционной методике со сроками проведения второго этапа бмес., и имплантаты с высоким профилем резьбы (с ранней нагрузкой 3-6 недель).

Техника оперативного вмешательства

За день до операции назначали амоксиклав по 525 мг., и метронидазол по 500 мг. в сутки, а также противовоспалительную терапию и давали рекомендации по уходу за полостью рта после операции. Для снятия у пациента повышенного психоэмоционального напряжения и профилактики, связанных с ним осложнений, за 30 мин до операции проводится премедикация. В качестве премедикации нами использовался: седуксен 2мл, 0,1% раствор атропина 0,5-0,8мл, анальгин, тавегил. Операция выполняется под проводниковой и инфильтрационной анестезией. Большое значение при операциях непосредственной имплантации имеет щадящее удаление зуба с минимальной потерей костной ткани альвеолярного отростка. Оперативное вмешательство начинали с разреза и отслаивании слизисто-надкостничного лоскута. Удаление зуба производилось щипцами, без наложения щечек щипцов на края лунки, элеваторами или путем выпиливания корня. В некоторых случаях, для максимального сохранения костной ткани, удаление корня производилось через отверстие, созданное на передней стенке альвеолярного отростка.

После удаления зуба проводился тщательный кюретаж и обработка лунки антисептическими растворами 3 % перекиси водорода и хлоргексидина.

Специальными фрезами, при обильной ирригации, формировалось ложе имплантата. Имплантат вводили в лунку, заполненную кровью специальным инструментом. Для компенсации дефектов костной ткани применяли КП-3 и аутокость, взятую в подбородочном отделе, в области бугра верхней челюсти или в области оперативного вмешательства. Рану ушивали наглухо шелковыми швами. Пациентам назначали противовоспалительную и лазерную терапию, а также осуществляли динамическое наблюдение в течение всего периода заживления.

Клинический пример 1

Непосредственная имплантация с применением импланта «Megaggen AnyRidge»

Пациент С.1991г. рождения, №008-02, получил травму в результате чего произошел перелом центрального резца 11 верхней челюсти, в результате чего была повреждена пульпа и периодонтальная связка зуба. Было проведено эндодонтическое лечение и зуб был шинирован с помощью композитного материала (фото 1). Через несколько дней, вследствие неадекватной нагрузки произошел отрыв пломбовочного материала. Была запланирована операция непосредственной имплантации, на фоне проведенной антибактериальной терапии.

Фото 1



Под инфильтрационной анестезией было произведено отслоение круговой связки зуба при помощи серповидной гладилки, зуб атравматично удален, проведен кюретаж. Так как имплантат имеет наружный шестигранник, необходимо было углубление лунки, для чего специальными коническими фрезами, сформировано ложе имплантата(фото 3), и введен имплантат «AnyRidge» диаметром 5 мм. Установлена заглушка и рана ушита наглухо (фото4)

Фото 2



Фото 3



Фото 4



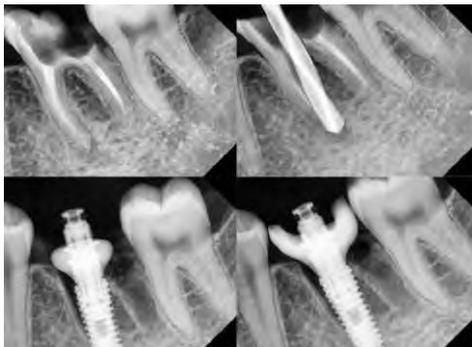
Клинический пример 2

Пациент В. 35 лет обратился в отделение с жалобами на наличие свищевого хода на слизистой оболочке в области проекции верхушки корня 36. По словам пациента 36 зуб был ранее лечен. После проведения клинико-лабораторного обследования запланирована операция непосредственной имплантации с установкой имплантата «AnyRidge» диаметром 5.0 мм., что в данной клинической ситуации 5мм., было оправдано.

Фото 5 Удаление зуба 3.6



Фото 6 Рентгенологическая картина установки имплантата в области зуба 3.6 одноэтапным методом.



Под мандибулярной анестезией была проведена операция по удалению зуба 36. Фрезами в области костной перегородки медиальных корней было сформировано ложе для имплантата. После внедрения импланта был установлен индивидуальный формирователь десны, края раны были ушиты.

Обсуждение

В результате проведенных клинических исследований, в ходе которых проводилась непосредственная имплантация с использованием имплантатов различных конструкций, были сделаны некоторые выводы и определены требования к имплантатам, используемым для непосредственной имплантации.

Традиционная методика проведения непосредственной имплантации требует применения остеопластических, аутокостных материалов, мембранной техники и длительных сроков лечения (6 мес.).

Имплантаты, используемые для проведения непосредственной имплантации, не позволяют решать все возникающие проблемы.

Отсутствие конической пришеечной части у большинства имплантатов не позволяет достигнуть плотного контакта с костной тканью в пришеечной области и требует компенсации дефекта остеопластическими материалами. При применении остеопластических материалов в пришеечной области необходима надежная изоляция раны (глухое ушивание) и исключение нагрузки на имплантат на срок 3-6 мес. для замещения этих материалов костной тканью.

Плотный контакт имплантата с костной лункой имеет стимулирующий эффект и приводит к быстрому образованию и созреванию остеогенной ткани.

Лунка зуба в процессе заживления образует конус в верхней части, в остальной части форма лунки зависит от наличия патологического дефекта, искривления корня, процесса обработки лунки вращающимся инструментом для установки имплантата.

Обеспечение плотного контакта имплантата с костью в пришеечной области - выполняется при условии если имплантат имеет коническую пришеечную часть.

Лунка зуба подвергается обработке в процессе оперативного вмешательства, поэтому достижение хорошей первичной фиксации обеспечивается не столько формой апикальной части, сколько профилем резьбы.

Имплантаты для непосредственной имплантации должны отвечать следующим требованиям:

объем имплантата должен быть минимальным, при максимальном объеме нагружаемой костной ткани.

имплантат должен равномерно распределять жевательную нагрузку на возможно больший объем костной ткани;

имплантат должен иметь разборную конструкцию для двухэтапной установки

конструкция имплантата должна содержать коническую пришеечную часть

резьба имплантата должна иметь достаточную высоту профиля для надежной фиксации в лунке зуба.

На основании результатов клинического применения различных систем имплантатов, был проведен анализ и других конструкций наиболее известных имплантатов, используемых для непосредственной имплантации.

Основной причиной удаления зуба при непосредственной имплантации является его глубокое, пришеечное, внутриальвеолярное разрушение, кроме того, корень зуба часто разрушается при удалении, именно в этой области. Вследствие этого, часто невозможно изготовление точной копии корня, а значит достижения плотного контакта в пришеечной области. В таком случае, дизайн остальной части имплантата не имеет существенного значения.

К имплантатам разработанным, для непосредственной имплантации относятся имплантаты системы AnyRidge. Отличительной особенностью этих имплантатов является коническая форма с утолщением в верхней трети и наличием резьбы, которая более выражена в верхней части имплантата и постепенно сглаживается в апикальной части. Применение имплантатов AnyRidge, при непосредственной имплантации имеет как положительные стороны, так и некоторые недостатки. Одним из главных положительных моментов можно считать «корневидную» форму, это позволяет подобрать имплантат как можно большего диаметра. Большой диаметр имплантата улучшает контакт кости с имплантатом, что в

свою очередь увеличивает стабильность и фиксацию. Имплантаты имеют четыре вида покрытия (титановое, титан-плазменное напыление, гидроксиапатитовое и кальциевое). Резьба имплантата более выражена в верхней части, что, по мнению разработчиков, «помогает обеспечить равномерное распределение окклюзионной нагрузки вдоль оси имплантата и снижает компрессионную нагрузку в области гребня».

По нашему мнению принцип - «чем тверже кость - тем меньше профиль резьбы и наоборот», - учитывает анатомические особенности строения челюстной кости и является правильным.

Снижение профиля резьбы в апикальной части не способствует улучшению первичной фиксации и равномерному распределению нагрузки в губчатой кости. Это особенно актуально при небольшой длине имплантата, когда в губчатой кости находится гладкая, лишенная резьбы апикальная часть имплантата. Кроме того, при уменьшении резьбы снижается объем нагружаемой костной ткани и как следствие, увеличивается бесполезный объем имплантата.

Основным недостатком имплантата является то, что, несмотря на коническую форму, в самой важной области имплантат имеет гладкую цилиндрическую часть и наружный шестигранник. При введении в лунку зуба в пришеечной области образуются пустоты, которые необходимо заполнять костнообразующим материалом, закрывать мембраной и ушивать наглухо. Наружный шестигранник является не лучшим видом соединения имплантата с внекостной частью, кроме того, при оперативном вмешательстве возникает необходимость дополнительного углубления лунки на 1мм для погружения имплантата, что не всегда возможно из-за недостатка костной ткани. Гладкая цилиндрическая пришеечная (цервикальная) часть является зоной незадействованной в процессе первичной фиксации имплантата и рассчитана на возможную атрофию костной ткани в процессе функционирования имплантата.

Имплантат Osstem TS III SA имеет ступенчатую форму с тремя нарезками на каждой ступени. Для крепления протетической части имплантат имеет внутренний шестигранник, а специальные герметические кольца защищают от проникновения бактерий.

Недостатками данной системы является отсутствие в конструкции имплантата конической пришеечной части и как следствие, недостаточно плотный контакт имплантата с лункой зуба в пришеечной области. Кроме того, ступенчатая форма имплантата с тремя винтовыми нарезками на каждой части, допускает только три оборота при введении имплантата в костную ткань. Такой способ введения, может быть приемлем при отсроченной имплантации, когда в костной ткани фрезами необходимого диаметра, для имплантата, формируется ложе с заданными параметрами. Но при непосредственной имплантации в лунку удаленного зуба, создание костного ложа ступенчатой формы не всегда возможно.

4.2 Обоснование оптимальной конструкции имплантата для непосредственной имплантации.

Несмотря на большое количество различных систем имплантатов, имеющих в арсенале отечественной и зарубежной имплантологии, очень мало конструкций имплантатов, обладающих необходимой силой первичной фиксации, которые можно использовать для непосредственной имплантации в лунку удаленного зуба и раннего протезирования.

Анализ публикаций по имплантологии и конструкций имплантатов показал, что в последнее время большее значение при разработке имплантатов придается свойствам поверхности имплантата и незаслуженно мало анализируется форма внутрикостной части имплантатов. Многие современные имплантаты имеют разветвленную пористую структуру поверхности, образованную титанплазменным и Са покрытием, пескоструйной обработкой различными частицами (TiO_2), ионным пучком, протравкой в различных веществах.

Не отрицая значение свойств и характера поверхности имплантата для обеспечения прочного срастания с костной тканью, необходимо отметить, что структура поверхности не имеет решающего значения для первичной фиксации, и распределения функциональной нагрузки, особенно при непосредственной имплантации.

Любой имплантат имеет в своей конструкции несколько элементов фиксации, которые в совокупности определяют его устойчивость к жевательным нагрузкам, (резьба, отверстия, поры и покрытия на поверхности имплантата).

Процесс интеграции имплантата с костной тканью можно разделить на 4 фазы.

Установка имплантата (образование кровяного сгустка)

Фаза заживления лунки (завершение первичного остеогенеза)-3-4 недели

Фаза покоя (структурная перестройка костной ткани) до 3-6 месяцев.

Функциональная фаза (окончательная минерализация и образование плотной костной ткани под действием жевательной нагрузки)

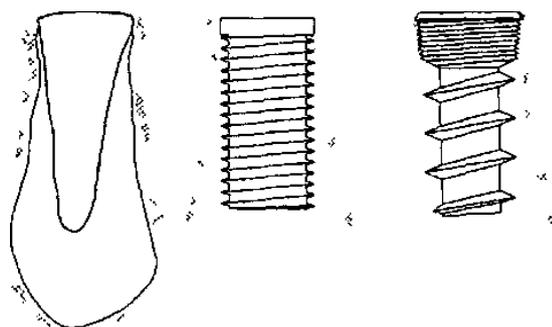
Все элементы фиксации, кроме резьбы, могут считаться эффективными в конце 3 фазы, т.е. после полного прорастания и созревания костной ткани, и только резьба вступает в работу с момента введения имплантата.

Под влиянием жевательного давления происходит образование зон наибольшей реакции в пришеечной и верхушечной областях. Учитывая анатомические особенности костной ткани челюсти, стоматологический имплантат должен иметь в своей конструкции элементы крепления, как в губчатом, так и в кортикальном слоях альвеолярного отростка. Многие конструкции имплантатов представляют собой однообразную на всем протяжении деталь, не учитывая особенности строения и различие в несущей способности компактного и губчатого слоев.

Все цилиндрические и винтовые имплантаты не имеющие расширение в пришеечной части требуют подсадки остеопластических материалов для компенсации дефекта. Увеличение диаметра в обычных имплантатах сдерживается их формой, так как приводит к значительному увеличению объема имплантата и, одновременно, к уменьшению объема нагружаемой костной ткани, что приводит к перегрузке и развитию атрофических процессов.

Различное соотношение объема нагружаемой костной ткани, при одинаковом диаметре в пришеечной части:

рис 1



Имплантат имеет два вида резьбы: на пришеечной части коническую двухзаходную - для фиксации в кортикальном слое, а на апикальной части резьбу с высоким профилем, для фиксации в губчатом слое.

4.3 Непосредственная имплантация с ранней нагрузкой, теоретическое и клиническое обоснование.

С учетом того, что раннее восстановление дефектов зубного ряда имеет не только теоретическое, но и практическое значение, то при использовании метода непосредственной имплантации основной клинической задачей является определение безопасного уровня нагрузки.

Существуют различные сроки нагрузки имплантатов от немедленной нагрузки сразу после имплантации до 6-8 месяцев, и они зависят от конструкций применяемых имплантатов, плотности костной ткани, общего состояния пациента, методики имплантации.

В настоящее время считается, что перед нагрузкой винтового внутрикостного имплантата необходимо как минимум 3 месяца на нижней челюсти и 6 месяцев на верхней челюсти.

Традиционные сроки нагрузки имплантатов (3-6мес), тесно связаны с теорией остеоинтеграции и особенностями конструкции имплантата Бронемарка, которая является первой двухэтапной конструкцией и имеет недостаточную высоту профиля резьбы и слабую первичную фиксацию в костной ткани - больше половины резьбы оказывается в «пустоте» - порах губчатой кости, поэтому необходим срок 6мес. для образования и созревания костной ткани.

Многие авторы отмечают, что теория «остеоинтеграции» не объясняет многие возникающие вопросы. Согласно этой теории главным условием успешного функционирования имплантата, является физиологический процесс образования и примыкания костной ткани к поверхности имплантата, что достигается его изоляцией от внешней среды на срок 3-6мес.

В.Л. Параскевич и соав. проводили исследование с целью определить насколько эффективно могут использоваться имплантаты какой-либо стандартной формы в различных клинических ситуациях и может ли

концепция остеointеграции обеспечить широкое и эффективное применение имплантации в клинической практике. Проведенные авторами клинические наблюдения показали, что использование концепции остеointеграции в клинической практике сужает возможности применения имплантации, как метода лечения. Данная клиническая концепция не учитывает различия и особенности архитектоники костной ткани челюстей, не позволяет обеспечить индивидуальный подход в лечении больного и не обеспечивает эффективное лечение в ряде клинических ситуаций.[61]

А. Массарский, М.Мусин отмечают, что конструкции винтовых имплантатов требуют достаточно глубокого проникновения в основную массу кости. Первичная стабилизация винтовых имплантатов достигается за счет локального сжатия костной ткани винтовой резьбой. «При нарезывании винтовой резьбы имеет особенное значение компактность массы межкортикальной части альвеолярного отростка, так что это является определяющим в устойчивости имплантата в кости».[50]

Различия в сроках нагрузки, при применении пластиночных и винтовых имплантатов связаны с тем, что пластиночный имплантат по сравнению с винтовым, лучше распределяет нагрузку на кость, в процессе функционирования имплантата нагружается больший объем губчатой кости, и при ранней нагрузке не возникает напряжений, травмирующих костную ткань. Полученные нами результаты исследований подтверждают данные других авторов, что процесс образования новой кости начинается с первой недели и продолжается до 6 месяцев, во всех сроках наблюдения имплантаты были отделены от костной ткани тонкой фиброзной прослойкой. Формирование костного регенерата в лунке зависит от степени первичной фиксации, методики операции, сроков нагрузки.

Известно, что оптимальная интеграция имплантата достигается только после того, как они начинают функционировать. Низкий профиль резьбы может создавать нарезку, способную противодействовать жевательным нагрузкам, только в компактном слое. С позиции биомеханики, для фиксации в губчатой

кости, лучшей конструкцией имплантата будет винт с высоким профилем резьбы.

4.4 Функционально-диагностические методы исследования.

Для изучения плотности костной ткани и сравнительной оценки двух групп пациентов, а также для исследования эффективности покрытия Xpeed, использовали метод ультразвуковой остеометрии. Поскольку плотность костной ткани в передних и боковых отделах значительно отличаются друг от друга, исследовали параметры у двух групп пациентов в боковых отделах челюстей. В таблице 7 представлены средние значения ультразвукового показателя.

Средние значения ($M \pm t$) ультразвукового показателя (м/с) плотности костной ткани.

Таблица 5

Сроки наблюдений	Методика операции	
	Внутрикостная имплантация (без покрытия)	Непосредственная имплантация (Xpeed)
на верхней челюсти 1 мес.	2050±12	2400±25
на верхней челюсти 3 мес.	2345±19	2857±22
на нижней челюсти 1 мес.	2400±16	3340±17
на нижней челюсти 3 мес.	3200±11	3886±12

Ультразвуковые исследования проводили у двух групп пациентов:

контрольная группа пациентов, которым была проведена внутрикостная имплантация при помощи традиционных имплантов. Показатель плотности измерялся до протезирования.

Исследуемая группа пациентов, которым была проведена непосредственная имплантация имплантами «AnyRidge» с покрытием «Xpeed» показатель плотности измерялся также до протезирования. Ультразвуковая остеометрия служила наряду с рентгенологическим, дополнительным методом оценки плотности костной ткани.

Для статистической обработки данных все показатели одной группы исследования были усреднены и оценивались в сравнении с показателями другой группы, и критерий Стьюдента(0,014) $p < 0,05$. После проведения оперативного вмешательства возрастает плотность костной ткани в обеих группах. В контрольной группе в сроки 3 мес. плотность костной ткани на верхней челюсти возрастает на 12%, на нижней челюсти на 28%. В исследуемой группе плотность костной ткани от 1мес. до 3мес, на верхней челюсти возрастает на 25% и на нижней челюсти на 26%. Показатель плотности костной ткани у исследуемой группы в сравнении с контрольной группой возрастает на верхней челюсти на 26%, а на нижней на 14%, что свидетельствует о стимулирующем воздействии покрытия «Xpeed» при непосредственной имплантации, по сравнению с традиционными имплантами.

4.5 Статистический анализ результатов применения имплантатов различной конструкции при непосредственной имплантации.

Для оценки эффективности методики непосредственной имплантации с ранней нагрузкой а) по результатам лечения, б) по срокам лечения проводили два сравнительных анализа по отношению к стандартной методике внутрикостной имплантации и по отношению к методике непосредственной имплантации.

Для этого пациентов делили на группы.

Исследуемой группе пациентов применялся методику непосредственной имплантации с применением разработанного имплантата и ранними сроками проведения второго этапа, протезирования и воздействия жевательной нагрузки. Остеопластические материалы при проведении оперативного вмешательства у данной группы, не применялись.

Исследуемой группе (30 пациентов) было установлено 30 имплантатов разработанной конструкции, с высоким профилем резьбы и конической пришеечной частью.

Контрольной группе (22 пациентов) для первого сравнения применяли стандартную методику отсроченной имплантации.

В качестве контрольной группы для второго сравнения, была выбрана группа (8 пациентов), которой применяли методику двухэтапной непосредственной имплантации, со сроками проведения второго этапа 6мес.

Критерием положительного результата считали интеграцию имплантата, определяемую по рентгенографическим данным и показателям остеометрии, а также восстановление дефекта зубного ряда. Отрицательным результатом считали отторжение имплантата.

Сроки наблюдения после проведенного лечения составили от 8мес до 1,5 года

Клинические результаты непосредственной имплантации. Таблица 6

Распределение пациентов	Количество пациентов	Количество имплантатов	Количество отторжений имплантатов
Исследуемая группа	30	30	0
Контрольная группа 1	22	22	2*
Контрольная группа 2	8	8	3**
Итого	60	60	5

Примечание: * $p > 0.05$ ** $p < 0.05$

Для проверки достоверности различий показателей выраженных в процентах использовали непараметрический хи-критерий (хи-квадрат).

Таким образом статистически доказана эффективность методики непосредственной имплантации с применением имплантатов с высоким профилем резьбы и ранней нагрузкой:

- по срокам лечения по сравнению с традиционной внутрикостной имплантацией (0,0075) $p < 0.05$;
- по результатам лечения по сравнению с обычной методикой непосредственной имплантации (0.0103) $p < 0.05$.

4.6 Магнитно-резонансная диагностика стабильности имплантата

В целях диагностики стабильности установленных имплантатов, нами была проведена магнитно-резонансная диагностика, при помощи аппарата OSSTELL ISQ. В нижеприведенной таблице мы можем наблюдать показатели стабильности имплантатов двух фирм.

Таблица 7.

Сроки наблюдений	Производители	
	Megagen AnyRidge	Osstem TS III SA
на верхней челюсти 1 мес.	60±4	56±4
на верхней челюсти 3 мес.	68±2	66±2
на нижней челюсти 1 мес.	68±2	65±2
на нижней челюсти 3 мес.	72±2	70±2

Исходя из полученных данных видно, что первичная стабильность имплантатов AnyRidge выше, нежели чем у имплантатов компании Osstem.

Заключение

Как показывает клиническая практика, непосредственная имплантация не является широко применяемым методом лечения. Этому способствует недостаточное количество исследований, отсутствие общепринятой методики проведения оперативного вмешательства, неудовлетворенность имеющимися в арсенале отечественной и зарубежной имплантологии конструкциями имплантатов.

Из огромного количества различных типов и систем имплантатов, существующих в настоящее время, только немногие имплантаты были разработаны для непосредственной имплантации (AnyRidge). Большинство из известных систем разрабатывались для отсроченной имплантации, и не учитывают особенностей непосредственной имплантации. Существующие сроки лечения при помощи зубных имплантатов не удовлетворяют сегодня не только пациентов, но врачей. Длительный процесс лечения особенно неприемлем при непосредственной имплантации, т.к. значительно снижает преимущества этого метода.

В связи с этим, разработка и изучение различных методов непосредственной имплантации стоит в ряду актуальным вопросов современной стоматологии.

Рентгенологическое изучение тканевого материала из периимплантационной области показало, что лунка после удаления зуба сохраняет в пришеечной части коническую форму и при введении цилиндрических имплантатов образуется дефект, по типу костного кармана, между стенкой альвеолы и имплантатом. В сроки 36 мес. происходит атрофия костной ткани со снижением высоты гребня на $2/3$, в участках неплотного контакта имплантата и стенки лунки. Рисунок резьбы в имплантационном ложе особенно выражен в сроки 1 мес. В сроки 3 мес. рисунок винтовой нарезки менее четкий.

При установлении в лунку удаленного зуба винтовых имплантатов с высоким профилем резьбы и покрытие ионами Са, процессы их остеоинтеграции, оказывались более продвинутыми, чем при посадке имплантатов со стандартной резьбой. Компрессия, созданная резьбой имплантата воздействовала на указанные процессы стимулирующим образом. Созревание костных структур отмечается, в первую очередь, в зубцах, причем к месячному сроку наблюдений они успевали приобрести довольно зрелый характер, вплоть до образования в них участков пластинчатой костной субстанции.

Следовательно, можно отметить, что этот характерный структурный элемент (зубцы), образованный профилем резьбы имплантата, тканевая организация которого менялась в зависимости от сроков послеоперационного процесса и,

самое главное, успешности интеграции имплантата в окружающую тканевую среду (первичной фиксации), имеет важное значение для распределения жевательного давления и удержания имплантата в процессе ранней нагрузки.

При применении имплантатов с высоким профилем резьбы возрастает сила фиксации в костной ткани.

Проведенные исследования позволяют сделать рекомендации к разработке имплантатов для непосредственной имплантации:

Сила фиксации имплантата, зависящая от его конструктивных особенностей, должна быть не менее действующих физиологических нагрузок.

По данным рентгенологического исследования, а также макропрепаратов экспериментального материала, в процессе заживления лунка в пришеечной области образует коническую форму, что необходимо учитывать при разработке непосредственных имплантатов.

Гладкая пришеечная часть имплантата имеет худшие условия для сцепления с костной тканью, поэтому на пришеечной части должна быть резьба.

Плотный контакт имплантата с костной лункой имеет стимулирующий эффект и приводит к быстрому образованию и созреванию остеогенной ткани.

Лунка зуба подвергается обработке в процессе оперативного вмешательства, поэтому достижение хорошей первичной фиксации обеспечивается не столько формой апикальной части, сколько профилем резьбы.

Поскольку имплантат контактирует большей частью с губчатой костной тканью, то резьба должна иметь высоту профиля в зависимости от плотности кости - чем более плотная костная ткань, тем меньше может быть профиль и шаг резьбы имплантата.

С учетом полученных экспериментальных и клинических результатов выявлено, что сроки лечения во многом зависят от конструктивных особенностей применяемых имплантатов.

Ультразвуковые и магнитно-резонансные исследования в различные сроки наблюдения после проведения непосредственной имплантации показали, что по сравнению с традиционной методикой проведения непосредственной

имплантации, под воздействием ранней функциональной нагрузки возрастают показатели плотности костной ткани.

Сравнение показателей эффективности позволяют сделать вывод, что методика непосредственной имплантации не уступает традиционным методикам отсроченной имплантации и свидетельствует о ее клинической эффективности.

При применении метода непосредственной имплантации, очень часто встречаются случаи, когда имеются относительные противопоказания из-за близости верхушки зуба к гайморовой пазухе.

В этих случаях мы применяли метод остеотомии дна верхнечелюстной пазухи через лунку удаленного зуба. Поднятие гайморовой пазухи при помощи остеотома, через лунку удаленного зуба позволяет расширить показания к непосредственной имплантации.

Выводы:

1. Образование и вторичная перестройка новообразованной кости начинается и происходит наиболее активно в участках, находящихся под воздействием резьбовой компрессии, дозированная компрессия, созданная резьбой имплантата, стимулирует процессы остеогенеза.
2. Рентгенологическое изучение тканевого материала показало, что в пришеечной области имплантационной зоны между стенкой альвеолы и имплантатом, образуется конический дефект, по типу костного кармана, который необходимо компенсировать путем применения соответствующей формы имплантатов с высоким профилем резьбы.
3. Ультразвуковая остеометрия и магнитно-резонансная диагностика показали, что покрытие Хрейд способствует ускорению остеоинтеграции имплантата.

Список литературы

1. Абу-Асали Эяд. Клинико-лабораторное обоснование применения имплантатов при концевых дефектах зубного ряда нижней челюсти: Автореф. дис. ... канд.мед.наук.- М.,-2010.-24с.
2. Амрахов Э.Г. Сравнительная экспериментально-клиническая оценка отечественных зубных имплантатов. Дис...канд. мед.наук.- М.,2010.- 169с.
3. Аржанцев А.П. Диагностические возможности панорамной зонографии челюстно-лицевой области. Дис... докт. мед. наук. - М., 2011.-272с.
4. Ашман А, Сохранение альвеолярного гребня после удаления зубов // Клиническая имплантология. - 2015. — № 3. — С. 50-53.
5. Балин В., Иорданишвили А., Жуков С. Наш опыт эндодонтоэндооссальной имплантации// Клиническая имплантология и стоматология, - 2013. - №3. - С.22-23.
6. Безруков В.М. Сравнительная экспериментально-клиническая оценка отечественных внутрикостных имплантатов челюстей. М.2010.
7. Безруков В.М., Гунько В.М. Реконструктивная хирургия челюстно-лицевой области: Сб. научн, тр. Красноярского гос. мед. ин—та— Красноярск. 2010. — С. 7-9.
8. Вайнштейн Е.А., Ребров В.В., Матвеев Л.В., Шимова М.Е. Профилактика осложнений после операций эндоссальной имплантации.//Организация и профилактика в стоматологии. - Екатеринбург.- 2017.-С. 162-165
9. Газета «Клады и сокровища» (1999).
10. Воложин А.И., Лиханов В.Б., Докторов А.А. и др. Особенности построения костной ткани у поверхности имплантата с покрытием из гидроксиапатита, напыленными эксимерными и CO₂-лазерами. // Стоматология. - 2014. №6. -С.4-7.
11. Воробьев В.А. Восстановление концевых дефектов зубного ряда нижней челюсти мостовидным протезом с дистальной опорой на имплантат из серебряно-палладиевого сплава: Дис. ...канд.мед.наук. - Омск, 2016.-24с.
12. Вураки К., Несмеянов А. Имплантация искусственных зубов в России.// Клиническая имплантология и стоматология. - 2018.- №1. - С. 14-20.
13. Гаджиев А.Р. Ауто- и аллотрансплантация компактной и губчатой костной ткани при замещении дефектов нижней челюсти (экспериментальные исследования): Дис.. к. м. н.-Махачкала,2010.- 199 с.

14. Гветадзе Р.Ш. Комплексная оценка отдаленных результатов дентальной имплантации: Дис...канд., мед. наук. - М., 2011. - 122с.
15. Гнилов Б., Клаус Г. Био-дизайн имплантаты//Клинич. имплант. и стоматология, -2010. - N1. - С.69-75.
16. Григорьян А.С., Пулатова Н.А., Воложин А.И., Истранов Л.П. Динамика заживления костных дефектов при имплантации в них комплексов коллагена и гидроксиапатита (экспериментально— морфологическое исследование)// Стоматология. — 2010. - Т. 75. - № 5.-С. 13-16.
17. Григорьян А.С., Кулаков А.А. Анализ морфологических характеристик тканевого материала, полученного при хирургическом удалении зубных имплантатов // Стоматология.- 2011. - Т. 76. - № 6. - С. 30-31.
18. Григорьян А.С., Кулаков А.А., Абдуллаев Ф.М. и др. Экспериментальное изучение эффективности различных методов непосредственной имплантации //Материалы конференции, посвященной памяти профессора В. В. Паникаровского.-М- 2002- С44-48
19. Грудянов А. И., Матвеева А. И. Гигиена полости рта при проведении имплантологических исследований.// Новое в техническом обеспечении в стоматологии. - Екатеринбург, 2019. - С. 16-19.
20. Датиева М.В., Лебедеико И.Ю., Подколзин Н.А., Комплексный метод восстановления дефектов костной ткани челюстей после удаления зубов//Тез. докладов 4- межд. конференции.-Саратов.- 2010.- С. 39-40.
21. Д.Хан Показания для использования дентальных имплантатов корневидной формы.//Институт стоматологии,-2013 - N2. - С. 32-34.
22. Дудко А.С., Апанович В.Н. Влияние упруго-эластических свойств зубных имплантатов на напряженно-деформированное состояние кости.// Новое в стоматологии. - 2013. - № 3. - С. 15-20.
23. Дудко А.С., Параскевич В.Л., Швед И.А. Динамика биосовместимости внутрикостных имплантатов. // Новое в стоматологии. -2010. -№8. -С. 16-24.
24. Егорова И.П. Эндодонто - эндоссальная имплантация при поражении опорного аппарата передних зубов: Дис...канд. мед. наук - М., 2016.

25. Жусев А.И., Малинин М.В., Ремов А.Ю., Сидельников А.И. Стоматологическая имплантация-новые идеи и решения. Часть I. Основные концепции перспективных разработок.// Новое в стоматологии.-2015. - № 8. - С.29-30.
26. Жусев А.И., Малинин М.В., Ремов А.Ю. Опыт клинического использования пластиночных дентальных имплантатов.// Современные проблемы имплантологии: Тезисы докладов 4-й Межд конф. - Саратов, -2015. - С.43-44.
27. Знаменский Н. Хирургическая клиника и техника имплантации искусственных зубов.// Клинич. имплантология и стоматология.-2014- N1. -С.21-28.
28. Иванов С.Ю., Климов Б.А., Ломакин М.В. и др. Использование рентгеновской компьютерной томографии в планировании стоматологической имплантации.//Современные проблемы имплантологии: Тез. докл. 4—й Междунар. конф.—Саратов, 2018. - С. 48-49.
29. Иванов С.Ю., Ломакин М.В., Черничкин А. С. К вопросу об экспериментальных исследованиях статической и циклической прочности дентальных внутрикостных винтовых имплантатов. // Стоматология сегодня. - 2000. - №3. - С. 9.
30. Калганова С. Г., Лясников В.Н. Научные основы создания современных дентальных имплантатов с биоактивным покрытием. // Новое в стоматологии. - 2014. - № 2 . - С. 24-28.
31. Корчагин А.В., Таушев А.А., Князьков А.А. и др. О развитии технологии напыления плазменных биоконпозиционных покрытий на имплантаты // Современные проблемы имплантологии: Тез. докл. 4—й Междунар, конф. — Саратов, 2000. — С.88-89.
32. Кулаков А.А., Матвеева А.И. Применение композиций гидроксиапатита на хирургическом этапе зубной имплантации. // Перспективы развития современной стоматологии: Проблемы Уральского региона. - Екатеринбург, 2000. - С. 150- 154.
33. Кулаков А.А., Хамраев Т.К., Абдуллаев Ф.М. и др. Клинико- экспериментальное обоснование методов непосредственной имплантации // Труды VI съезда СТАР.- Москва-2000.- С.368-369
34. Кулаков А.А., Абдуллаев Ф.М. Клинико- экспериментальное обоснование метода непосредственной имплантации // Труды XV съезда хирургов Дагестана.- Махачкала. - 2011. - С. 264-267

35. Lazzara R.J. Immediate implant placement into extraction sites: Surgical and estorative advantages // *Int.J. Periodont. Re-storat. Dent.* - 2011. - Vol.9.-N5.-P. 333-343
36. Кулаков А.А., Абдуллаев Ф.М. Непосредственная имплантация с поднятием дна гайморовой пазухи // *Новое в стоматологии.* - 2002. - № 6.- С.64-65
37. Кулаков А.А., Абдуллаев Ф.М. Непосредственная имплантация в эксперименте и клинике // *Клиническая стоматология* -2002.-№1- С.48-52
38. Кулаков А.А., Абдуллаев Ф.М. Современные требования к конструкциям непосредственных имплантатов // *Труды XV съезда хирургов Дагестана.-Махачкала. - 2002. -С. 270-272.*
39. Кулаков А.А., Абдуллаев Ф.М. Разработка и клинико- экспериментальное обоснование конструкции двухэтапных внутрикостных имплантатов // *Клиническая стоматология.* -2002. - № 3. - С. 36-38.
40. Кураскуа А.А., Анакидзе М.Э., Маламуж С.И., Проталев М.И. Опыт применения имплантатов "81гаитап" непосредственно после удаления зуба. // *Междун.науч.- практич.конф. "Достижения и перспективы в стоматологии". - М.-2010. - Т.2. - С.361-364.*
41. Scott T.A., Towie H.J., Assad D.A., Nicoll B.K. Comparison of bioabsorbable laminar bone membrane and non-resorbable ePTFE membrane in mandibular furcations. // *J. Periodontol.* - 2017. - Vol. 68, № 7. - P. 679-686.
42. Лясников В.Н. Плазменное напыление пористопорошковых покрытий при разработке и производстве современных имплантатов. // *Новое в стоматологии.* - 2019. - №2.-С.4-13.
43. Лясников В.Н., Робустова Т.Г., Федоров И.А. Совершенствование имплантатов НПА "Плазма Поволжья" и опыт их применения.// *Современные проблемы имплантологии: Тезисы докладов 4-й Межд. конф. -Саратов, 2014. - С. 13-15.*
44. Матвеева А.И., Логинов В.Э. Непосредственная имплантация - перспективы ее использования в ортопедической стоматологии // *"Перспективы развития современной стоматологии: проблема Уральского региона". - Екатеринбург, 2011. -С. 194-195.*
45. Матвеева А.И., Гветадзе Р.Ш., Кулаков А.А. Оценка отдаленных результатов зубной имплантации.// *Сб. научн. трудов ММСИ. -М.,2011. - С.250.*

46. Миргазизов М.З. Новая классификация дентальных имплантатов // Материалы I Международной конф. чел.-лиц. хирургов. - Санкт-Петербург, 2010. - С.32.
47. Makridis S.D. Reconstructions of alveolar defects before implant placement. // Compend. Contin. Educ. Dent. - 2000. - Vol. 18- № 5. - P. 457-464.
48. Миргазизов М.З., Хафизов Р.Г., Шамсутдинов Н.Ш., Салеева Г.Т. Механически активные дентальные имплантаты из сплавов с памятью формы // Материалы II Международной конф. чел.-лиц. хирургов. - Санкт-Петербург, 2010. - С.32.
49. Мусин М., Массарский А. «Имплантат Массарского» как новый тип винтовых компрессирующих имплантатов // Клиническая имплантология и стоматология. 2011.-№2.- С.73-76.
50. Мушеев И.У., Олесова В. Н., Фрамович О.З. Практическая дентальная имплантология. - М., 2000. - 266 с.
51. Назаров С.Т., Копейкин В.Н., Малорян Е.Я. Зубное протезирование с использованием непосредственных имплантатов // Стоматология. -2010.- Т.70, - N2.- С. 61-64.
52. Никитин А.А., Пьянзин В.И., Хлесткий Ю.Л. и др. Опыт практического применения препаратов на основе гидроксиапатита при эндооссальной имплантации II Новое в стоматологии. - 2017. - № 6. - С. 21-25.
53. Никольский В.Ю. Методика герметизации костной раны при непосредственной двухфазной дентальной имплантации
54. // «Всероссийская научная конференция студентов и молодых ученых» Актуальные проблемы стоматологии". - Санкт-Петербург. - 2010.-С. 43-45.
55. Олесова В.Н. Экспериментально-клиническое и биомеханическое обоснование выбора имплантата в клинике ортопедической стоматологии: Дис... канд. мед. наук. - Новосибирск, 2000.- 158с.
56. Олесова В.Н. Комплексные методы формирования протезного ложа с использованием имплантатов в клинике ортопедической стоматологии: Автореф. дис...д-ра мед. наук.- Омск, 2010.-45с.
57. Олесова В.Н. Морфологическая характеристика слизистой оболочки полости рта до и после внутрикостной имплантации в различных условиях тканевого ложа // Новое в стоматологии. - 2016. - № 6. - С.26

58. Паникаровский В.В., Безруков В.М., Григорьян А.С. и др. Реакция костной ткани нижней челюсти на имплантацию конструкций из стали марки КХС с покрытием из нитрид титана и без покрытия. // Стоматология. - 2000. - № 4. - С. 4-7.
59. Паникаровский В.В., Григорьян А.С., Белых С.И. и др. Репаративный остеогенез при имплантации различных модификаций биосовместимого полимера // Стоматология. - 2013. - Т. 73. - № 4. - С. 9-13.
60. Панин И.А. Замещение дефектов нижней челюсти костными трансплантатами с использованием внутриротового оперативного доступа // Новые методы диагностики, лечения заболеваний и менеджмента в здравоохранении: Мат. научн.-практич. конф. - Новосибирск.- 2013. - С. 116-117.
61. Параскевич В.Л. Применение пористых дентальных имплантатов из титана (отдаленные результаты клинических наблюдений) // Новости стоматологии. - 2013. - №2-3. - С.54-58.
62. 63. Параскевич В.Л. Анализ основных клинических концепций дентальной имплантации // Клиническая стоматология и имплантология. 2013.-№1-С.60-64.
63. Параскевич В. Л. Методика выбора типа и размеров внутрикостных имплантатов при планировании лечения. // Новое в стоматологии — 2013. -№3. - С.45-50.
64. 65 Параскевич В.Л. Возможности применения внутрикостной имплантации при значительной атрофии челюстей. // Актуальные вопросы стоматологической имплантации. - Минск, 2014. - С. 15-23.
65. Параскевич В.Л. Дентальная имплантация. Итоги века. // Новое в стоматологии. - 2000. - № 8. - С.7-15.
66. Перова Д.М. К вопросу о профилактике деструкции околоимплантатных тканевых структур // Новое в стоматологии-2010.-№ 2. - С. 33-41.
67. Перова М.Д., Козлов В.А. Характеристика периимплантита и особенности его лечения (клинико-гистологическое исследование) // Новое в стоматологии. — 2014.- № 9.- С. 50-63.
68. Парфентьев И., Тулеуов К.Т., Русаков В.П. Экспериментальное изучение репаративной регенерации костной ткани при применении различных биокомпозитов на основе гидро-ксиапатита // Пути развития стоматологии в современных условиях: Мат. 1 (IV) съезда стоматологов Казахстана. — Алматы.- 2017. - С. 214- 217.

69. Пепельных В.М. Немедленные имплантаты с помощью установки "Реимплант" // Вест. стоматол.-2010.- N1. - С.11.
70. Рабухина Н.А. Рентгенодиагностика заболеваний челюстно-лицевой области. - М., 2000. - 368с.
71. Рабухина Н.А., Матвеева А.И. Рентгенологический контроль в дентальной имплантологии. // Стоматология. - 2001. - № 4. - С.50-
72. Рендо Б., Рендо Р., Саба С. и др. Контролируемое наращивание кости альвеолярного отростка (перелом по типу «зеленой веточки») в сочетании с имплантатами // Стоматология. — 2005. - № 2. - С. 23-34.
73. Ретинская М.В., Клинико-экспериментальное обоснование применения "Биоситалла" для имплантации в лунки удаленных зубов при непосредственном протезировании // Автореф. дис. ...канд. мед. наук-М.,- 2005.- 18 с.
74. Робустова Т.Г. Показания и противопоказания для дентальной имплантации // Новые концепции в технологии, производстве и применении стоматологических имплантатов. - Саратов.- 2010.-С. 3-6.
75. Робустова Т.Г., Федоров И.В. Отсроченная зубная имплантация // Тез. докл.4-й междунар. конференции.- Саратов. 2008. - С. 32-33.
76. Робустова Т.Г., Федоров И.В. Методика немедленной имплантации при удалении зубов // Пробл. Нейро-стоматол. и стоматол. - 2009.-N1. -С.34-38.
77. Смирнов А.С. Влияние поверхностных характеристик внутрикостных имплантатов из титана на остеогенез. Обзор литературы // Новое в стоматологии. - 2000. - JV? 8. - С.25 - 29.
78. Соловьев М.М., Ивасенко И.Н., Алехова Т.М. и др. Влияние гидроксилалюмината на заживление лунки зуба в эксперименте // Стоматология. - 2013. - № 3-6. - С. 8-10.
79. Трезубов П.Г., Ходоренко В.Н., Егунова Г.Т. Дентальная имплантация при замещении дефектов нижней челюсти костными трансплантатами. // Междунар. науч.- практ. конф. «Достижения и перспективы в стоматологии».- М., 2015. — Т. 2. - С. 419-422.
80. Темерханов Ф.Т., Анастасов А.Н. Современные методы восстановления объема костной ткани альвеолярного отростка верхней челюсти при подготовке к дентальной имплантации // Труды V съезда Стоматологической Ассоциации России. — М., 2010. - С. 292- 294.

81. Ушаков Р.В., Осадчий В.Н., Лебединский В.Ю. Состояние костной ткани при эндооссальной имплантации // Новые концепции в технологии, производстве и применении стоматологических имплантатов: тезисы докл. - Саратов.- 2012. - С.14-15.
82. Федеров И.В., Ушаков А.И., Робустова Т.Г. Немедленная имплантация при удалении зуба// Новые концепции в технологии, производстве и применении стоматологических имплантатов. Саратов,- 2011. -С. 30-31.
83. Федяев И.М., Петров Ю.В., Никольский В.Ю. Непосредственная двухфазная дентальная имплантация в эксперименте. // Казанский вестник стоматологии. - 2012. - №2. - С. 129-130.
84. Adell R., Hanson B.O., P.I.Branemark, Breine U. Intra-osseous anchorage of dental protheses. II: Review of clinical approaches// Scand. J. Plast Reconstr. Surg.- 2011. - Vol. 4.-№1. - P. 9-34.
85. Albrektsson T., Albrektsson B. Osseointegration of bone implants. A review of alternative mode fixation// Ac. Orthop. Scand.- 2010. - Vol. 58. - P.567-577.
86. Amar S., Chung K.M., Nam S.H., Karatzas S., Myokai F., VanDyke T.E. Markers of bone and cementum formation accumulate in tissues regenerated in periodontal defects treated with expanded polytetrafluoroethylene membranes. // J. Periodontol. Res. -2011. - Vol. 32.- № 1, Pt. 2. - P. 148-158.
87. Amar S., Petrunaro P., Amar A., Van-Dyke T.E. Immunolocalization of bone matrix macromolecules in human tissues regenerated from periodontal defects treated with expanded polytetrafluoroethylene membranes. // Arch. Oral. Biol. - 2000. — Vol. 40.- №7.-P. 653-661.
88. Scott R.F., Bazzoog M.E., Yaman P. Consequences inadequate one healing before implant surgery. II J. Prost. Dent.- 2000. - Vol.-61.- №4.- P.-399-401.
89. Artzi Z., Nemcovsky C., Rosenblat O., Zohar R., Kozak D. Bone regeneration in extraction sites. Part 2: The staged approach. II Implant. Dent. - 2000. - Vol. 6.- № 3. - P. 183-187.
90. Ashman A. Ridge preservation: the new buzzword in dentistry. // Implant. Soc. -2011. Vol. 6, № 1. - P. 1-7.
91. Ashman A. An immediate tooth root replacement - an implant cylinder and synthetic bone combination. // J. of Oral Implantology. - 2011.-vol. 16, №1.-P.-28-38.

92. Augthun M., Yildirim M., Spiekermann H., Biesterfeld S. Healing of bone defects in combination with immediate implants. // *Int. J. Oral. Maxillofac. Implants.* -2018.- Vol. II, №4.-P. 512-521.
93. Becker B.E., Becker W., Ricci A., Geurs N.A Prospective Clinical Trial of Endosseous Screw-Shaped Implant Placed at the Time of Tooth Extraction Without Augmentation . // *J. Periodontol.* - 2014. - Vol.69. - p. 920-926.
94. Becker W., Schenk R., Higuchi K., Lekhohn U., Becker B.E. Becker W., Schenk R., Higuchi K., Lekholm U., Becker B.E. Variations in bone regeneration adjacent to implants augmented with barrier membranes alone or with demineralized freeze-dried bone or autologous grafts: a study in dogs. // *Int. J. Oral. Maxillofac. Implants.* - 2011. -Vol. 10, №2.-P. 143-154.
95. Belem-Novaes Jr A., Belem-Novaes A. Superficial bone resorption: a negative or positive factor in wound healing? // *Int. J. Periodontics Restorative Dent.* - 2016. - Vol. 16.- №1. - P. 78-87.
96. Bell W.H, Harper. R.P., Gonzalez M., Cherkashin A.M., W
97. Samchukov M.L. Distraction osteogenesis to widen the mandible. //
98. *Br. J. Oral. Maxillofac. Surg.* - 2011. -Vol. 35, № 1. - P. 11-19. 85.
99. Broberg L. Восстановление одного отсутствующего зуба одиночной коронкой с опорой на имплантат // *Новое в стоматологии* №7/2001
100. Bodner L. Osseous regeneration in the jaws using demineralized allogenic bone implants. // *J. Craniomaxillofac. Surg.* — 1998.-Vol. 26, №2. - P. 116-120.
101. Denisson H.W., De Groot K. Immediate dental root implants from synthetic dense calcium hydroxyapatite. // *J. Prost. Dent.*-2011. - Vol.42. - P.551.
102. Caplanis N., Sigurdsson T.J., Rohrer M.D., Wikesjo U.M. Effect of allogeneic, freeze-dried, demineralized bone matrix on guided bone regeneration in supra-alveolar periimplant defects in dogs. // *Int. J. Oral. Maxillofac. Implants.* -1997. - Vol. 12, № 5.-P. 634-642.
103. Cavicchi F., Bravi F. Behandlungsstrategien für Sofortimplantation: Fallberichte // *Int. J. Parodont. Res-taus. Zahnheilk.* -2018. - Bd.19, Nr. - S. 67-81.
104. Collins M., James J.R., Mars M. Alveolar bone grafting; a review of 115 patients. // *Eur. J. Orthod.*-1998.-Vol.20, №2. - P. 115-120

105. Cosci F., Cosci R. Guided bone regeneration for implant placement using absorbable collagen membranes: case presentations. II *Pract. Periodontics Aesthet. Dent.* -2000.-Vol. 6, №2.- P. 35-41.
106. Cooper L. Восстановление утраченного переднего зуба одиночным остеointегрированным имплантатом с ранним функциональным нагружением.// *Новое в стоматологии* №7/2001.
107. Denisson H.W., De Groot K. Immediate dental root implants from syntetic dense calcium hydroxyalapatite. II *J. Prost. Dent.*-2000. - Vol.42. - P.551.
108. Denissen H.W., Kalk W., Veldhuis A.A. Van den Hooff A. Eleven-year sduy of hydroxyapatite implants.// *J. Prosth. Dent.* - 2009. - Vol.61.-№6.-P. 706-712.
109. Denissen H.W., Kalk W. Preventive implantations. // *Int. Dent. J.*- 1991.- Vol. 41.-№1. -P. 17-24.
110. Denissen H.W., Klein C.P., Visch L.L, van-den-Hooff A. Behavior of calcium phosphate coatings with different chemistries in bone. *Int. J. Prosthodont.* - 2011. - Vol. 9.- № 2.-P. 142-148.
111. Donath K., Piattelli A. Bone tissue reactions to demineral-ized freeze—dried bone in conjunction with e-PTFE barrier membranes in man. II *Eur. J. Oral. Sci.* - 2001. - Vol. 104.- № 2.- Pt. 1.-P. 96-101.
112. Ducheyne B., Hench L.L., Kagan I.I. et all. Effects of Hydroxylapatite Impregnation on Skeletal Bonding of Porous Coated Implants. II *J. Biomed. Mater. Res.* -2005.- №4. P.-225-237.
113. Fugazzotto P.A. Success and failure rates of osseointegrat-ed implants in function in regenerated bone for 6 to 51 months: a preliminary report.// *Int. J. Oral. Maxillofac. Implants.*- 2005—Vol. 12.-№1.-P. 17-24.
114. Gelb D.A. Immediate implant surgery : Three-year retrospective evaluation of 50 consecutive cases. // *Int. J. Oral Maxillofac Implants.*- 2010.-Vol.8.-P. 388-399.
115. Gher M.E., Quintero G., Assad D., Monaco E., Richardson A.C. Bone grafting and guided bone regeneration for immediate dental implants in humans. // *J. Periodontol.* - 2010. — Vol.-65, №9. - P. 881-891.
116. Gher M.E., Quintero G., Sandifer J.B., Tabacco M., Richardson A.C. Combined dental implant and guided tissue regeneration therapy in humans. II *Int. J. Periodontics Restorative Dent.* - 2010. - Vol. 14.- № 4. - P. 332-347

117. Gulaldi N.C., Shahlafar I, Makhsoosi M., Caner B., Araz K., Erben G. Scintigraphic evaluation of healing response after heterograft usage for alveolar extraction cavity. // Oral. Surg. Oral. Med. Oral. Pathol. Oral. Radiol. Endod. - 2015. - Vol. 85, № 5. - P. 520-525.
118. Hardwick R., Hayes B.K., Flynn C. Devices for dentoalveolar regeneration: an up-to-date literature review. // J. Periodontol. - 2019. - Vol. 66, №6. - P.495-505.
119. Hartmann HJ. Alveolarkammextensionsplastik mit Hydroxylapatitkeramik tmd gleichzeitiger Implantation. // Zschr. Zahnzrte Implantol. - 2019. - Vol. 6.- № 3. - P. 168-170.
120. Hanisch O., Tatakis D.N., Boskovic M.M., Rohrer M.D., Wikesjo U.M. Bone formation and reosseointegration in peri—implantitis defects following surgical implantation of rhBMP-2. // Int. J. Oral. Maxillofac. Implants. - 2012. -Vol. 12, № 5. - P. 604-610.
121. Hentwig G.H., Nick J., Helmke U. Die Implantation bei schmalem Kieferkamm: Diagnostik, Klassifikation und Operationsverfahren. //Zschr. Zahnzrte Implantol. — 2019. -Vol.9, №3. - P. 156-159.
122. Henry P.J., Laney W.R., Jemt T., Harris D., Krogh P.H. Polizzi G., Zarb G.A. Herrmann I. Osteointegrated implants for single-tooth replaceraemt: a prospective 5-year multicenter study. // Int. J. Oral. Maxillofac. Implants. - - 2019. - Vol. 11.- № 4. - P. 450-455.
123. Huang I.S., Liu K.M., Chen C.C., Ho K.Y., Wu Y.M., Wang C.C., Cheng Y.M., Ko W.L., Liu C.S., Ho Y.P., Wang Y.P., Hong K. Liposomes coated hydroxyapatite and tricalcium phosphate implanted in the mandibular bony defect of miniature-swine. // Kao. Hsiung I. Hsueh Ko Hsueh Tsa. Chih. - 2018.-Vol. 13, № 4. - P. 213-228.
124. Kohal R.J., Hurzeler M.B., Schneider S.R., Riede U.N., Caffesse R.G. The effect of a calcium hydroxide paste on wound healing and osseointegration of dental implants. A pilot study in beagle dogs. // Clin. Oral. Implants. Res. - - 2011. - Vol. 8- № 5. - P. 375-385.
125. Kohal R.J. , Mellas P., Hurzeler M.B., Trejo P.M., Morrison E., Caffesse R.G. The Effects of Guided Bone Regeneration and Grafting Implants Plased Into Immediate Extraction Sockets. An. Experimental Study in Dogs. // J. Periodontol. - 2018. - Vol.69.- P.927-937.
126. Kugelberg C. F. Обоснованный выбор при восстановлении одного зуба // Новое в стоматологии № 7/ 2018 (97)

