**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**ТВЕРСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ**

**Министерства здравоохранения РФ**

*На правах рукописи*

**КИСЕЛЁВА ИРИНА ВЛАДИМИРОВНА**

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ СРОКОВ РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ ПОСЛЕ**

**РЕКОНСТРУКТИВНЫХ ОПЕРАЦИЙ НА ЧЕЛЮСТИ**

**С ПРИМЕНЕНИЕМ ИСКУССТВЕННЫХ ОПОР**

14.01.14 – Стоматология

**Диссертация**

**на соискание учёной степени**

**кандидата медицинских наук**

**Научный руководитель:**

доктор медицинских наук, профессор

**В.Н. Стрельников**

ТВЕРЬ – 2014 г

ОГЛАВЛЕНИЕ

[СПИСОК УСЛОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ 4](#_Toc390673833)

[ВВЕДЕНИЕ 5](#_Toc390673834)

[ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ 12](#_Toc390673835)

[1. 1 Характеристика рентгенологических методов исследования 12](#_Toc390673836)

[1.2 Методы прогнозирования результатов лечения после проведения имплантации 18](#_Toc390673837)

[1.3 Значение общего состояния организма при проведении хирургических вмешательств на челюсти 21](#_Toc390673838)

[1.4 Сроки проведения имплантации 27](#_Toc390673839)

[1.5 Влияние соматической патологии на успешный исход имплантация 29](#_Toc390673840)

[1.6 Показания и противопоказания к проведению имплантации 31](#_Toc390673841)

[1.7 Особенности протезирования на искусственных опорах 33](#_Toc390673842)

[1.8 Строение костной ткани в норме и при патологии. 35](#_Toc390673843)

[1.9 Маркеры метаболизма костной ткани 36](#_Toc390673844)

[ГЛАВА 2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ 40](#_Toc390673845)

[2.1 Клиническая характеристика больных 40](#_Toc390673846)

[2.2 Методы обследования больных 42](#_Toc390673847)

[2.2.1 Изучение общего состояния пациента 42](#_Toc390673848)

[2.2.2 Клинический осмотр лица и полости рта 43](#_Toc390673849)

[2.2.3 Оценка гигиенического состояния полости рта 44](#_Toc390673850)

[2.2.4. Изучение ортопантомограмм и компьютерных томограмм пациентов 45](#_Toc390673851)

[2.2.5 Изучение биохимических маркеров метаболизма костной ткани. 59](#_Toc390673852)

[ГЛАВА 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ 61](#_Toc390673853)

[3.1 Рентгенологическое исследование состояния костной ткани 61](#_Toc390673854)

[3.2. Биохимическое исследование состояния костной ткани 66](#_Toc390673855)

[ГЛАВА 4 ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ 84](#_Toc390673856)

[4.1 Сравнительная характеристика рентгенологических и биохимических методов определения состояния костной ткани после реконструктивных операций на челюсти 84](#_Toc390673857)

[4.2 Сроки проведения хирургических вмешательств на челюсти 91](#_Toc390673858)

[4.3 Оценка гигиенического состояния полости рта, при лечении пациентов с применением искусственных опор 93](#_Toc390673859)

[ВЫВОДЫ 96](#_Toc390673860)

[ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ 97](#_Toc390673861)

[СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 98](#_Toc390673862)

# СПИСОК УСЛОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ

|  |  |
| --- | --- |
| ВНЧС | височно-нижнечелюстной сустав |
| ВЧ | верхняя челюсть |
| КТ | компьютерная томография |
| КЩФ | костный изофермент щелочной фосфатазы |
| КЛКТ | конусно-лучевая компьютерная томография |
| МПКТ | минеральная плотность костной ткани |
| МРТ | магнитно-резонансная томография |
| НЧ | нижняя челюсть |
| ОК | остеокальцин |
| ОП | остеопороз |
| ОПТГ | ортопантомограмма |
| ПК | плотность кости |
| РКТ | рентгеновская компьютерная томография |
| ЦНС | центральная нервная система |
|  |  |
|  |  |

# ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность.** Дентальная имплантация стала неотъемлемой частью современной стоматологии. На сегодняшний день она является наиболее функционально и эстетически эффективным методом замещения дефектов зубных рядов. Научные достижения последних десятилетий в области хирургической и ортопедической стоматологии, пародонтологии, биологии кости, изучение особенностей остеоинтеграции различных систем имплантатов, создание новых остеопластических материалов, а также усовершенствование методик реконструктивных операций при различных видах атрофии кости позволяют применить метод дентальной имплантации для замещения дефектов зубных рядов практически любой локализации [47, 66,72,84,85,90 97, 102, 147].

Несмотря на все это нерешенными остались ряд весьма актуальных вопросов, касающихся этапности и сроков реабилитации пациентов с применением искусственных опор.

Протезирование на имплантатах способствует достижению основной цели ортопедического стоматологического лечения – полному восстановлению жевательной эффективности у пациентов с частичной или полной потерей зубов, что безусловно улучшает качество жизни пациента как в физиологическом, так и в социально-психологическом аспектах [147].

Современная стоматология ставит перед собой задачу обеспечения качества лечения, которое тесно связано с длительностью и стабильностью достигнутых результатов. Это обстоятельство связано с применением новых технологий при лечении пациентов, при этом обеспечение качества лечения невозможно без оценки состояния костной ткани челюстей [16, 97, 152].

В настоящее время все больше пациентов уделяют внимание эстетике протезов. Достижение последнего возможно несколькими способами:

-путем изменения конструкции протезов, использование двухцветной керамики, применение иммедиат - протезов, которые позволяют отчасти компенсировать убыль костной ткани после потери зубов, сохраняя эстетику и жевание;

-второй, более сложный путь - применение реконструктивных операций на челюсти, позволяющих решать проблемы эстетики и одновременно гарантировать длительное, долгосрочное, сохранение искусственных опор.

Костная ткань челюстей находится в постоянном взаимодействии с другими органами и системами организма. Обменные процессы в ней отражают изменения, происходящие в организме [154]. Показателем, отражающим минерализацию кости, является плотность костной ткани. Данные о значениях плотности кости необходимы для планирования и контроля хирургического лечения [16, 141, 183].

Успех лечения пациентов с использованием внутрикостных дентальных имплантатов во многом зависит от тщательного планирования и проведения хирургического этапа имплантации.

При обследовании пациентов следует обращать внимание не только на состояние полости рта пациента, но и на состояние организма в целом.

Предоперационная рентгенологическая диагностика позволяет выявить патологию зубочелюстной системы, определить объемные и качественные параметры кости, уточнить топографию анатомических структур в зоне имплантации, выбрать место установки, число, размер и осевую ориентацию дентальных имплантатов при оптимальной ортопедической конструкции протеза [4, 112, 147, 164].

Сегодня имеется возможность оценки цифрового рентгеновского изображения в широких пределах от собственно структур челюстных костей и зубов по характеристике их плотности в различных точках. Такие возможности позволяют давать быструю оценку характеристик плотности костной и мягкой ткани, размерные и иные показатели. Теоретическое обоснование такого подхода требует клинико-морфологических параллелей между феноменом плотности костной ткани и качественными показателями челюстных костей [75, 112, 153].

Качественная и количественная оценка костной ткани челюстей необ-ходима во всех областях – от пародонтологии до эндодонтии и протезирова-ния, но особенно важна в дентальной имплантологии. Анализ литературы, по вопросам протезирования с использованием различных систем имплантатов показывает, что состояние костной ткани существенно влияет на срок поль-зования зубными протезами [25,30,37,166].

Количественный анализ показателей плотности костной ткани способ-ствует повышению качества и объективности диагностики состояния костной ткани [16,54, 73].

Успешные результаты лечения во многом зависят от состояния костной ткани и ее структуры в области внутрикостного имплантата. Зона соединения дентального имплантата и кости может сохраниться в оптимальном состоянии на долгий срок при условии динамического равновесия конструктивного и реконструктивного процессов, т.е. способности тканей к адаптации. Динамика реакции челюстной кости на механическое давление существенно зависит как от качества костной ткани, так и от нагрузки, действующей на имплантат [2, 75].

Полноценная остеоинтеграция внутрикостных имплантатов является основополагающим условием долгосрочного успеха протезирования с опорой на дентальные имплантаты. В связи с этим надежная оценка степени остеоинтеграции внутрикостных имплантатов имеет решающее значение для выбора конструкции протеза, тактики функциональной нагрузки имплантатов и прогнозирования эффективности ортопедического лечения [24].

Однако, предложенные протоколы рентгенологического обследования пациентов не всегда обоснованы. Методы оценки рентгенограмм нуждаются в уточнении и усовершенствовании для снижения уровня субъективизма.

Актуальность изучения остеоинтеграции внутрикостного дентального имплантата, также обусловлена вопросом определения оптимальных сроков начала этапа протезирования пациентов при полном или частичном отсутствии зубов ортопедическими конструкциями с опорой на внутрикостные дентальные имплантаты.

Наряду с рентгенологическими показателями ”зрелости” костной ткани, существуют и биохимические, которые дают более объективную оценку состояния костной ткани.

Определение биохимических маркеров метаболизма костной ткани позволяет оценить состояние кости, установить скорость обменных процессов в костной ткани и темпы спонтанной потери костной массы и тем самым дать более объективную оценку “зрелости” костной ткани.

При всех заболеваниях скелета происходят нарушения процессов ремоделирования кости, что сопровождается возникновением отклонений в уровне биохимических маркеров метаболизма костной ткани.

Именно поэтому мы считаем, что оценка костной ткани не только по рентгенологическим показателям ее плотности, но и совместно с показателями биохимических маркеров метаболизма кости позволит индивидуализировать процесс обследования и даст наиболее точную характеристику готовности костной ткани для последующего успешного лечения пациентов с применением искусственных опор.

**Цель.** Комплексное изучение готовности костной ткани челюстей после реконструктивных операций к протезированию на искусственных опорах.

**Задачи.**

1. Определить рентгенологические критерии для оценки состояния костной ткани после реконструктивных операций на челюсти.

2. Определить диагностическую ценность комплексной биохимической оценки процессов ремоделирования костной ткани челюстей.

3. Разработать методику обработки цифровых изображений, позволя-ющую осуществлять полное совмещение исследуемой области для оценки динамики изменений костной ткани.

4. На основании полученных результатов сформулировать показания и противопоказания для проведения хирургических вмешательств пациентам с частичным отсутствием зубов.

5. Обосновать сроки проведения операции имплантации на основании сочетанных рентгенологических и биохимических данных обследования.

**Научная новизна.** Впервые предложена оценка состояния костной ткани с использованием биохимических маркеров метаболизма, оценивающих процессы резорбции и образования костной ткани на этапах ремоделирования кости при лечении пациентов с применением искусственных опор.

Впервые предложена методика оценки изменения плотности костной ткани на основе корреляционной обработки изображений, учета априорных данных о форме имплантата. Методика позволяет осуществить полное совмещение сечений объекта, оценку относительного изменения плотности костной ткани.

Предложенный алгоритм обследования пациентов, которым требуются реконструктивные операции на челюстях, включающий ортопантомографию, компьютерную томографию и биохимическое обследование маркеров метаболизма костной ткани, обеспечит возможность точного определения сроков хирургического и ортопедического лечения больных.

**Практическая значимость.** Разработанная методика комплексной реабилитации больных, на основании автоматической обработки рентгенологических снимков, позволит улучшить прогноз, увеличить сроки использования протезов и уменьшить количество осложнений.

Полученные результаты повысят качество диагностики и лечения больных с частичным отсутствием зубов.

Предложенная методика обработки цифровых изображений может быть использована в судебно-медицинской практике для установления лич-ности на основе распознавания имплантатов.

**Внедрение результатов исследования.** Результаты исследования внедрены в практику врачей стоматологов ортопедического и хирургического отделения поликлиники ТГМА Минздрава России, стоматологической клиники ООО ”Клиника профессора Стрельникова”, ассоциации независимых клинико-диагностических лабораторий Ситилаб, “Лаборатория профессора Слюсаря”.

Разработанная методика совмещения различных цифровых изображе-ний по внутрикостным дентальным имплантатам используется для иденти-фикации трупного материала, на кафедре Судебной медицины ТГМА Мин-здрава России.

**Апробация диссертации.** Основные материалы и положения работы доложены и обсуждены:

1. На научно-практической конференции стоматологов “Современные проблемы стоматологии и пути их решения”, посвященной 100-летнему юбилею создателя школы ортопедической стоматологии в Твери, заслуженного деятеля науки России профессора Е.И. Гаврилова 20-21 февраля 2014 г.

2. На межвузовской научно-практической конференции “ Прикладные методы диагностики и комплексное лечение в стоматологии” 16-17 апреля 2014 г., г. Москва.

Материалы диссертации доложены на совместном заседании кафедр: ортопедической стоматологии, терапевтической стоматологии, хирургической стоматологии и реконструктивной челюстно-лицевой хирургии, пародонтологии, пропедевтической стоматологии, детской стоматологии и ортодонтии с курсом детской стоматологии ФПДО, стоматологии ФПДО с приглашением сотрудников других кафедр Тверской ГМА 27 мая 2014 года.

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 13 работ в центральной и местной печати, из них 3 в рекомендованных ВАК изданиях.

**Положения диссертации, выносимые на защиту:**

1. Комплексный анализ результатов данных рентгенологического и биохимического обследования позволяет более точно качественно и количественно оценить состояние костной ткани до и после хирургических вмешательств на челюсти.

2. Детальная диагностика состояния костной ткани позволяет скорректировать сроки и показания к проведению хирургических вмешательств на челюсти, пациентам с частичным отсутствием зубов.

**Объем и структура диссертации.** Диссертационная работасостоит из введения, четырех глав (обзора литературы, материала и методов исследования, результатов исследований, обсуждения результатов исследований), выводов, практических рекомендаций, списка литературы, в котором приведены всего 227 источника, из них 154 отечественных и 73 зарубежных.

Диссертация изложена на 119 страницах машинописного текста, из них 21 страница составляет список литературы, иллюстрирована 27 рисунками и 13 таблицами.

Диссертация выполнена по плану научно-исследовательских работ Тверской государственной медицинской академии.

# ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

## 1. 1 Характеристика рентгенологических методов исследования

В последние годы имплантация занимает прочное место среди лечебных мероприятий в стоматологической практике. Современные достижения имплантологии значительно расширяют возможности замещения дефектов зубных рядов, что привлекает все большее количество пациентов, и вызывает огромный интерес у практикующих врачей [6,60,75,86,87,92,94,118,119, 120, 126,127,132,137].

Успех лечения пациентов с использованием внутрикостных дентальных имплантатов во многом зависит от тщательного планирования проведения хирургического этапа имплантации.

Основополагающую роль в этом играет рентгенологическое исследование. Предоперационная рентгенологическая диагностика позволяет выявить патологию зубочелюстной системы (воспалительные процессы, кисты, остаточные фрагменты корней зубов, ретенированные и дистопированные зубы), определить объемные и качественные параметры кости (высоту, толщину, наклон альвеолярного отростка, толщину наружной и внутренней кортикальных пластин, плотность кости в области дефекта), уточнить топографию анатомических структур в зоне имплантации, выбрать место установки, число, размер и осевую ориентацию дентальных имплантатов и оптимальную ортопедическую конструкцию. Таким образом, рентгенологическое обследование с целью дентальной имплантологии должно позволять объективно оценить место предполагаемой имплантации в двух проекциях, дать возможность произвести точные измерения и определить плотность костной ткани, быть доступным для пациентов и иметь минимальный радиационный риск облучения пациентов и медицинского персонала [4,72, 89, 94,112, 138,140,147, 209, 221,226].

Также, методики рентгенологического исследования играют неоценимую, а порой и решающую роль в оценке объемных и качественных параметров челюстей, как на этапе планирования, так и последующего контроля лечения.

Стоит обратить внимание на то, что большинство исследователей, определяя состояние костной ткани периимплантатной области, характеризуют внутреннюю ее структуру как «низкое» или «высокое» качество кости [2, 16, 26,35,42]. При этом, непосредственно плотность костной ткани также оценивается качественно, а не количественно.

Известно, что именно количественный анализ рентгенологического изображения способствует повышению качества и объективизации диагностики различных органов и систем, что в полной мере относится и к рентгенодиагностике в стоматологии. Выполняемые исследования с применением количественных характеристик превосходят по своей информативности традиционное рентгенологическое исследование не только на этапе первичной диагностики, но и в дальнейшем на этапах лечения[54].

Вместе с тем, от качества костной ткани зоны имплантации зависит выбор системы имплантатов, хирургической тактики, планирование ортопедической конструкции. От репаративных процессов, происходящих в кости, в значительной степени зависит прочность фиксации имплантатов[47, 53, 58, 182].

В настоящее время для оценки репаративных процессов в костной ткани периимплантатной зоны используются клинические, рентгенологические и функциональные методы обследования [30,47,70,71,86, 114, 122, 219].

Широкое применение получили панорамная рентгенография и ортопантомография [3, 19, 46, 116,132,138], методы ультразвуковой остеометрии [29] и эхоостеометрия [47].

Важные задачи рентгенодиагностики состояния альвеолярного отростка челюстей для целей дентальной имплантологии и контроля лечебных мероприятий в настоящее время решаются в основном посредством ортопантомографии [29, 97, 117, 132, 138], при которой отображение зубочелюстной системы происходит только в одной плоскости.

Имеются также многочисленные рекомендации о дополнительном использовании широкого спектра других рентгенологических методик -внутриротовой периапекальной рентгенографии, телерентгенографии черепа в боковой проекции, панорамной рентгенографии челюстей с прямым увеличением изображения, традиционной (линейной) томографии, окклюзионной рентгенографии, компьютерной томографии [112,117, 123, 187, 214].

Данные литературы свидетельствуют, что информативность основных и ряда дополнительных (в частности - ортопантомографии, панорамной рентгенографии) методов рентгенологического исследования в стоматологии ограничена оценкой качественных характеристик тканей коронки и корня зуба, особенностей полости зуба, корневых каналов, периодонтальной щели, состояния компактной пластинки и губчатого вещества альвеолярной кости [1, 9, 54, 108, 116, 146, 152,204,226].

Согласно литературным данным, наиболее часто в клинической практике дентальной внутрикостной имплантации для оценки качества костной ткани челюстей, определения метрических характеристик, планирования инсталляции и определение количества дентальных имплантатов, также осуществления мониторинга процессов остеоинтеграции и прогноз ортопедического лечения происходит по результатам анализа данных компьютерных ортопантомограмм [24, 27, 61, 70, 106, 119, 144, 145,148,214]. Диагностические возможности этого метода достаточно широки, однако до настоящего времени оценка ОПТГ осуществляется визуально, без количественного анализа, а значит, в определенной степени субъективно. Количественный анализ ОПТГ возможен только при нанесении контрольных (вертикальных и горизонтальных) линий отсчета, позволяющих получать линейные и угловые величины с последующим их использованием для изучения соотношения челюстей, зубных рядов и зубов, анализа положения элементов, степени деформации или смещения нижней челюсти [4, 10, 14, 24, 191, 227].

История панорамных томографов насчитывает не одно поколение, в результате которых совершенствуются их характеристики и возможности.

Обычные пантомографы старого поколения имеют ряд существенных недостатков: не имеют автоматического выбора параметров экспозиции, выбора оптимальной дозы облучения, архивирования изображений. Они имеют 1-2 программы обеспечения съемки, постоянную траекторию движения орбиты и не достаточно надежную фиксацию аппарата и позиционирования головы пациента. Ортопантомограммы, полученные на рентгеновской пленке, не всегда и не во всех участках имеют четкое изображение: нижние края орбит, суставные головки и наружный слуховой проход иногда не попадают в зону съемки, что не позволяет проводить горизонталь, необходимую для графического анализа ОПТГ [8, 20, 21, 113].

*Панорамные рентгенографы с компьютерным обеспечением* представляют разнообразные возможности для проведения функциональной диагностики на четких высокоинформативных изображениях. Такие аппараты имеют оптимальные параметры экспозиции, устанавливающие ее автоматически или после предварительной обработки изображения в стандартной программе панорамной съемки. Наличие в них мультиимпульсного генератора, вырабатывающего жесткое излучение, позволяет индивидуально выбирать минимальное облучение для каждого пациента перед началом рентгеновской съемки за счет автоматического выбора дозы. Архивирование изображения выполняется компьютером и позволяет в различных режимах менять плотность, контрастность и масштаб, сохраняя исходное изображение [8, 185].

*В цифровых панорамных рентген-аппаратах и аппаратах для телерентгенографической съемки* вместо пленочной кассеты используется однострочный формирователь сигнала, позволяющий получать двухмерные изображения. Цифровые аппараты более компактны, экономят время и значительно снижают лучевую нагрузку. Такие аппараты для панорамной съемки уменьшают дозу облучения по сравнению с обычными пленочными аппаратами на 30%, а цифровые аппараты для телерентгенографической съемки – на 70%.

Конструктивным отличием *аппаратов нового поколения* являются плавающие (не фиксированные) центры вращения моноблока, перемещающиеся по сложным траекториям движения системы, позволяющим выделять различные слои анатомических отделов черепа в зависимости от индивидуальных особенностей лица человека. Источник измерения в современных конструкциях направляет рентгеновские лучи почти перпендикулярно к снимаемому участку с минимальным отклонением от горизонтали (до 7). Эта особенность аппаратов сводит к минимуму искажения, возникающие неточностью установки головы исследуемых пациентов [8, 130].

На сегодняшний день на этапах планирования дентальной внутрикостной имплантации, ее проведении и динамической оценки результатов, эффективно применяется метод компьютерного томографического исследования (РКТ), и магнитно-резонансной томографии (МРТ). Дополнительную информацию несет их комплексное применение, при котором осуществляется интерактивная компьютерная томография с трехмерной визуализацией лицевого черепа и мягких тканей лица [24].

*Рентгеновская компьютерная томография* - позволяет получить послойное 3D изображение исследуемого участка костной ткани, в объемном соотношении 1:1. Он основан на регистрации энергии пучка рентгеновского излучения, прошедшего через объект под различными углами при вращении трубки, высокочувствительными датчиками, которые преобразуют полученную информацию в электрические сигналы. РКТ позволяет с высокой точностью определять метрические характеристики исследуемой области, что имеет значение на этапе планирования и проведения инсталляции дентальных имплантатов. По данным компьютерной томографии можно создать анатомическую модель челюсти, что позволяет детально изучить область предполагаемой имплантации. Для оценки остеоинтеграции дентальных имплантатов с помощью данного метода, определяется плотность околоимплантатной костной ткани. Однако, использование данного метода сопряжено со значительной лучевой нагрузкой на пациента. Так, при РКТ лицевого черепа поверхностная доза в 2-10, а доза на хрусталик глаза в 100 раз превышает таковую при рентгенографии и линейной томографии.

Несмотря на возможность получения исчерпывающей информации о состоянии костной ткани при проведении данных методов исследований, их применение в повседневной практике для большинства клиницистов недоступно, что связанно прежде всего с финансово-экономическими вопросами [59, 125, 143]. По данным литературы, в настоящее время при проведении рентгенологического обследования в клинической практике дентальной имплантации чаще всего применяются [11, 70, 119]: панорамная рентгенография, цефалометрическая рентгенография, внутриротовая рентгенография [98].

Недостатками данных методов исследований являются искажение реальных размеров обследуемой зоны интереса, изменение пространственной локализации анатомических объектов, это связанно с тем, что трехмерное изображение представлено в данном случае в линейной плоскости. Кроме того, денситометрические методы определения плотностных характеристик костной ткани при компьютерных рентгенологических методах исследования имеют существенный недостаток за счет наложения плотности тени мягких тканей. Также при динамической оценке результатов дентальной имплантации, прогноза ортопедического лечения, в связи со сложностью воспроизведения условий съемки объекта (контрастность, жесткость рентгенографического изображения и др.) применение данных методов в классической интерпретации результатов ограничено [24, 68, 74, 103].

Однако, широкое распространение метода оценки результатов дентальной имплантации с помощью компьютерных рентгенологических методов исследований (прицельная визиография и компьютерная ортопантомография), связанно прежде всего с высокой доступностью, простотой проведения, относительной безопасностью и информативностью данных методов [117]. Кроме того, в отличие от пленочной рентгенографии, благодаря программному компьютерному обеспечению представляется возможным проведение цифровой обработки результатов исследования, для улучшения визуальных характеристик изображения; создание обширных баз данных, с целью анализа и динамической оценки результатов дентальной имплантации и ортопедического лечения [24, 146, 184].

Таким образом, несмотря на наличие столь большого спектра рентгенологических методов исследования, вопрос состояния костной ткани в области установленной искусственной опоры еще не до конца изучен, и остается по-прежнему актуален.

## 1.2 Методы прогнозирования результатов лечения после проведения имплантации

Прогнозирование отдалённых результатов имплантации невозможно без динамической оценки процессов репарации костной ткани, интеграции имплантатов и состояния кости альвеолярных отростков челюстей в области имплантации [70, 86, 94, 132, 134, 155, 164,205].

Научно-практические разработки последних десятилетий направлены на снижение количества осложнений на этапе хирургического вмешательства [70, 71]. Несмотря на значительный прогресс в зубной имплантологии, остаются актуальными проблемы снижения степени риска осложнений после операции имплантации, удлинения сроков функционирования зубных имплантатов и повышения эффективности критериев оценки состояния опорных тканей имплантатов. Поскольку уровень минерализации костной ткани является отражением состояния костной ткани в целом и не зависит от особенностей типа, выраженности и ориентации костных балок, количественная оценка именно этого показателя может служить ранним диагностическим и прогностическим критерием [153].

Плотность костной ткани является важным фактором, влияющим на успех лечения с применением внутрикостных имплантатов. Чем меньше площадь контакта кости и имплантата, тем больше общая нагрузка при прочих равных условиях. Из этого следует, что площадь контакта поверхности имплантата с рыхлой тканью должна быть больше для достижения костно-имплантатного контакта той же величины, что и в плотной кости [47, 63, 81].

Ряд учёных исследовали ПК челюстей, преимущественно нижней челюсти, с использованием цифровых ОПТГ при имплантации, при ортодонтическом лечении, при диагностике и лечении пародонтитов. Результаты работ показали зависимость значений ПК от возраста, пола пациентов, наличия заболеваний пародонта, анатомической зоны измерения. Это подтверждается рядом исследований, проведённых с использованием КТ и работами, показывающими значение географических различий ПК в абсолютных величинах [16, 71, 142, 166].

К примеру, Jonasson и соавт., изучавшие взаимосвязь между минеральной плотностью костной ткани (МПКТ), массой альвеолярной кости нижней челюсти, ее строением и толщиной, пришли к мнению, что корреляция между МПКТ скелета и массой альвеолярной кости оказалась довольно слабой, вероятно, из-за существенного влияния на костную ткань челюсти местных функциональных факторов [69, 198 193,194]. По результатам дальнейших исследований, несмотря на то, что на массу альвеолярной кости и ее толщину влияет главным образом жевательная нагрузка, у женщин с постменопаузальным остеопорозом по толщине альвеолярной кости в области премоляров можно судить об уровне МПКТ. Уменьшение щечно-язычных размеров альвеолярной кости с возрастом и у женщин с постменопаузальным остеопорозом, по-видимому, происходит вследствие периостальной резорбции, связанной со скелетной потерей костной массы [37, 160, 195].

Т.Ф. Данилина с соавт. (2008) провели исследование оптической плотности костной ткани в области внутрикостных цилиндрических дентальных имплантатов с гидроксиапатитным покрытием фирмы «Плазма Поволжья» (г. Саратов) по методике А.В Лепилина (2006). Всего проанализировано 12 ортопантомограмм Оптическая плотность кости была определена в области 6 резцов, 4 клыков, 26 премоляров и 17 моляров. В контрольную группу вошли 15 пациентов с интактными зубными рядами и пародонтом, обследовано 175 интактных зубочелюстных сегментов, в области 33 резцов, 29 клыков, 69 премоляров и 44 моляров.

С помощью программно-аппаратного комплекса, состоящего из визиографа ORTHOPHOS и компьютерной программы SIDEXIS XG, определяли оптическую плотность костной ткани в области зубов и дефекты зубных рядов. После проведенного рентгеновского обследования ортопантомограмма передавалась в программу SIDEXIS XG, где строился профиль плотности, который позволял оценить плотность кости в исследуемых зубочелюстных сегментах выраженный в градациях серого (от 0 до 255) [37,41, 156, 220].

Оптическая плотность костной ткани отличалась в разных отделах челюстей как в основной, так и в контрольной группах.

Группой авторов, в составе: Кравченко Е.В., Филимонова Е.В., Дмитриенко Т.Д., Дмитриенко Д.С., Хорольская Л.А. был произведен анализ цифровых 54 ортопантомограмм пациентов без рентгенологических признаков заболеваний пародонта в возрасте от 21 до 34 лет. Использовалась компьютерная программа SIDEXIS, позволяющая проводить денситометрический анализ цифровых ортопантомограмм, сделанных аппаратом «Opthophos Plus DS» (Sirona Dental Systems). В программе SIDEXIS оптическая плотность измеряется в процентах. За 100% принята плотность металлического образца. Оценивалась относительная плотность костной ткани верхней и нижней челюстей. Измерения проводились в группе моляров (с медиальной и латеральной сторон первых моляров), в группе премоляров (с медиальной и латеральной сторон первых премоляров), во фронтальном участке (с медиальной и латеральной сторон резцов) на уровне средней трети корней [69]. Значения показателей в разных отделах челюстей отличались существенно.

При сравнении показателей оптической плотности в области моляров, премоляров и фронтальных зубов верхней челюсти между собой оказалось, что плотность уменьшается в направлении от дистальных отделов к центральной линии. В группе премоляров плотность меньше, чем в группе моляров (p<0,05), а во фронтальном участке меньше, чем в группе премоляров (p<0,05). При аналогичном сравнении показателей на нижней челюсти обнаружено, что костная ткань во фронтальном участке более плотная, чем в области премоляров (p<0,05). Различия между группами премоляров и моляров оказались недостоверны. Авторы пришли к выводу, что костная ткань неодинаково плотная на верхней и нижней челюстях, а также в различных участках одной челюсти. Наиболее плотная костная ткань в области моляров верхней челюсти, что соответствует близкому расположению скуловисочных контрфорсов. На нижней челюсти максимальная плотность кости определяется во фронтальном отделе, что объясняется анатомическим строением нижней челюсти в подбородочном отделе. Данные сравнительного анализа оптической плотности костной ткани челюстей могут быть использованы для планирования ортодонтического лечения и динамического наблюдения пациентов [2, 39, 69, 104].

По мнению авторов с увеличением абсолютных средних значений оптической плотности челюстной костной ткани длительность первичной фиксации дентального имплантата и время его устойчивости после фиксации постоянных протезов увеличивается, а величина резорбции кости в зоне имплантата становится меньше [2, 172, 188].

Из этого следует, что плотность костной ткани в определенной степени влияет на сроки проведения хирургических вмешательств на челюсти, при лечении пациентов с применением искусственных опор, а в дальнейшем и на исход всего процесса реабилитации. Именно поэтому этот вопрос волнует клиницистов и нуждается в дальнейшем изучении.

## 1.3 Значение общего состояния организма при проведении хирургических вмешательств на челюсти

Костная ткань челюстей находится в постоянном взаимодействии с другими органами и системами организма. Обменные процессы в ней отражают изменения, происходящие в организме [38,80,91,121,133,151,136,154,171,180,189,190,192,215].

По литературным данным, к заболеваниям, которые могут влиять на результаты имплантации относятся патологии различных органов и систем.

*Изменения в костной ткани челюстей при заболеваниях пародонта.*

Поскольку уровень минерализации костной ткани является отражением состояния костной ткани в целом и не зависит от особенностей типа, выраженности и ориентации костных балок, количественная оценка именно этого показателя может служить ранним диагностическим и прогностическим критерием. В первую очередь это положение касается пациентов с легкой степенью пародонтита, при которой клиническая диагностика, дифференциальная диагностика и оценка распространенности воспалительного заболевания пародонта оказывается затруднена [7, 23, 153, 154].

В.М. Щербич, с соавт. (2009) при анализе результатов стандартизованного комплексного рентгенологического исследования зубочелюстной системы и сравнении и их с результатами патоморфологического исследования в скрининговой диагностике болезней пародонта обнаружили, что на границе соединительнотканных структур и надкостницы наблюдался грубый склероз и деформация разграничительных элементов, а в собственно надкостнице и компактном слое нижней челюсти обнаружились изменения структуры костных элементов. В частности, гаверсовы каналы были расширены, в последних наблюдалась извитость и мультипликация сосудов. В собственно костной ткани наблюдалось значительное количество остеобластов и вакуолизация остеоцитов, что свидетельствовало о деструктивных и регенераторных процессах в костной ткани в области воспалительных изменений слизистой. Они пришли к выводу, что у большинства обследованных широкий спектр изменений слизистой от небольших проявлений катарального воспаления с последующими дистрофическими изменениями по типу гиалиноза или чаще ослизнения соединительнотканных элементов до проявлений пародонтита с деструктивными и атрофическими изменениями костной ткани челюсти. Воспалительных изменений слизистой без минимальных изменений костной ткани в ходе исследования не было обнаружено [36, 134, 153].

При анализе ортопантомограмм и рентгенограмм пациентов, страдающих гингивитом, авторами было отмечено «просветление» вершин коронарной части межальвеолярной перегородки, что по их мнению может свидетельствовать о начальным процессе остеопороза, а также снижении дифференцировки элементов костной структуры в смежных с тканями пародонта отделах костной ткани челюстей. Выражается это в локальном или общем снижении прозрачности костной ткани, что сопровождалось снижением четкости границ костных балок и трабекулярных пространств. При скрининговой оценке ортопантомограмм можно осуществлять раннее выявление снижения оптической плотности костной ткани, которая патогенетически связана с развитием тех или иных форм воспаления в пародонте. Исследование секционных наблюдений позволило установить, что изменения костной ткани челюсти присутствуют практически во всех случаях, где имеются хотя бы небольшие патологические воспалительные изменения слизистой полости рта, что в свою очередь позволяет судить о значительно большей патогенетической связи воспалительных изменений слизистой и изменений в костной части пародонта. Наиболее вероятно, что эти изменения протекают одновременно [153].

*Костная ткань челюстей при остеопорозе.*

Остеопороз является наиболее интересующим практикующих имплантологов заболеванием костной ткани, так как по мнению большинства ученых, является противопоказанием к установке искусственных опор.

Единого мнения о механизмах нарушения процессов ремоделирования кости при остеопорозе не существует. Раньше считалось, что основополагающую роль в нарушении этих процессов занимает замедление процессов костеобразования. Однако, в последнее время стало преобладать мнение, что только начало развития остеопороза связано с кратковременным усилением резорбции, затем ее интенсивность снижается и одновременно замедляется костеобразование [15, 37, 62, 107,110,197, 198, 199,200].

До настоящего времени не ясна роль остеопороза в уменьшении костной массы челюстей, патогенезе заболеваний пародонта, утрате зубов и в других изменениях. По мнению ряда авторов, могут существовать 3 варианта взаимосвязей: 1) системный остеопороз как фактор риска развития пародонтита; 2) системный остеопороз как фактор риска возникновения остеопении челюстей независимо от наличия пародонтита; 3) пародонтит - первичный (исключительный) фактор риска развития остеопении челюстей . Несмотря на исследования последних десятилетий, ответы по - прежнему остаются спорными, в результате чего изучение данного вопроса продолжается [37, 128,174,186,198, 206,207].

Существует несколько точек зрения о взаимосвязи остеопороза с другими заболеваниями. Так к примеру, ряд авторов считают, что пародонтит связан с системным остеопорозом.

J. Mattson и соавт., исследуя соотношения между системным остеопорозом и пародонтальным статусом, наблюдали у некоторых пациентов зависимость между уменьшением массы нижнечелюстной кости и потерей зубов, у других же такой корреляции не выявлено. В развитии остеопороза и болезней пародонта участвуют слишком много факторов, поэтому трудно установить прямую корреляцию между уменьшением при остеопорозе МПКТ, потерей зубов, снижением высоты альвеолярной кости и пародонтитом[13, 28, 206].

S. Sidiropoulou-Chatzigiannis и соавт. указывают, что при остеопорозе уменьшается плотность альвеолярной кости и отмечается потеря костной массы челюстей вследствие рассогласования процессов резорбции и формирования кости. И резорбция кости, и ее формирование ускорены, а чрезмерная резорбция кости обычно приводит к потере костной массы [218].

Другие авторы считают, что системный остеопороз отражается на состоянии челюстных костей. Так, M. Jeffcoat обнаружил взаимосвязь между системным остеопорозом, понижением костной массы челюстей, потерей зубов и факторами риска для этих условий. Есть также данные о том, что лечение, направленное на повышение минеральной плотности кости, например заместительная гормональная терапия или назначение бисфосфонатов, способствует сохранению зубов и замедляет потерю альвеолярной кости [107, 190,191].

T. Balshi и G. Wolfinger проанализировали по данным литературы взаимное влияние остеопороза и пародонтита. В разных работах указано, что при остеопорозе не только происходит потеря костной массы опорного скелета, но и быстро снижается плотность челюстных костей. Хотя существуют различия в этиологии указанных заболеваний, в некоторых исследованиях установлено, что лечение остеопороза улучшает состояние тканей пародонта [158,190,191, 210].

E. Kaye считает, что остеопороз и болезни пародонта объединены несколькими общими факторами риска: пожилым возрастом, курением, недостаточным потреблением кальция и витамина D. Автор поддерживает мнение, что остеопороз независимо от пародонтита вызывает снижение высоты альвеолярной кости, а медикаментозная терапия остеопороза способствует сохранению альвеолярной костной массы [22, 196, 218].

Изменение состояния костной ткани челюстей также взаимосвязано с наличием у обследуемых соматических заболеваний. Костная ткань челюстей как составная часть костной системы реагирует на экзо- и эндогенные факторы, воздействующие на организм. D. Knezovid Zlatarid и соавт. анализировали системные и местные факторы, связанные с потерей массы альвеолярной кости. Исследование показало, что из системных факторов с потерей массы костной ткани тесно коррелировали остеопороз, заболевания почек, гормональные нарушения, из местных - хронический пародонтит, ранняя потеря зубов и неадекватное протезирование [45].

Существует также точка зрения, что помимо остеопороза на костную ткань челюстей оказывают гормональные нарушения пациентов.

L. Birkenfeld и соавт. по данным обзора литературы за 10 лет (1989-1998), изучал зависимость между системным остеопорозом и массой альвеолярной кости, а также влияние эстрогена на состояние альвеолярной кости и зубов. Они считают, что назначение эстрогенов оказывает такое же влияние на челюстную кость, как и на другие участки скелета [163, 164].

В исследовании M. Tezal и J. Wactawski-Wende, в которое были включены 70 женщин в возрасте от 51 года до 78 лет, выявлена корреляция между минеральной плотностью костной ткани (МПКТ) различных отделов скелета и высотой альвеолярного гребня в интерпроксимальных отделах. Они выяснили, что уменьшение костной массы скелета коррелировало с уменьшением высоты межзубных костных перегородок, снижением прикрепления десны. Результаты исследования позволили авторам заключить, что постменопаузальный остеопороз является фактором риска развития заболеваний пародонта, а потеря альвеолярной высоты и число зубов, утраченных женщинами в постменопаузе, зависят от степени остеопении [37].

По данным E. Krall и M. Reddy, уменьшенная МПКТ при остеопорозе (остеопении) как у мужчин, так и у женщин является фактором риска развития пародонтита. Отмечено также, что препараты, применяющиеся для лечения остеопороза, оказывают благоприятное воздействие и на состояние полости рта [37].

Данные F. Sanfilippo и A. Bianchi подтверждают, что старение и недостаток эстрогенов оказывают отрицательное влияние на сохранение зубов и остаточную резорбцию альвеолярного гребня. Однако авторы подчеркивают, что изменение морфологической структуры беззубой верхней челюсти происходит главным образом из-за механических факторов в результате изменения ее функции [65, 217].

L. Choel и соавт. оценивали МПКТ перед размещением имплантатов. По их данным, кортикальная и трабекулярная кость нижних челюстей у женщин более чувствительны к системным влияниям, тогда как у мужчин - к местным воздействиям. Это согласуется с данными о корреляции между остеопорозом и потерей костной массы челюстей [37, 62].

Однако, не смотря на все вышесказанное, есть и совершенно противоположные точки зрения. По данным M. Amorim и соавт., нет никакой ассоциации между системным остеопорозом и денситометрическими параметрами качества кости нижней челюсти. Исследование W. Becker показало, что простая визуальная оценка качества кости на участке размещения имплантата может быть более информативной для прогноза остеоинтеграции имплантата, чем показатели минеральной плотности, полученные при исследовании костей периферического скелета [109, 156].

Таким образом, по данным литературы, резорбтивные процессы, сопровождающие остеопороз, вызывают изменения не только в костях опорного и периферического скелета, но и в структуре костной ткани челюстей.

## 1.4 Сроки проведения имплантации

Сроки проведения имплантации зависят от множества условий, таких как: возраст пациента, состояние костной ткани в области планируемой имплантации, наличие у пациента соматических заболеваний и многое другое.

Молодой возраст (до 18 лет) считается относительным противопоказанием к применению имплантатов, поскольку предполагается, что костная ткань ещё не способна нести нагрузку искусственной опоры [131, 167].

Однако этот момент спорен. G.L. Lanzi и соавт. представляют данные об успешном использовании имплантата при потере центрального резца у пациента в возрасте 17 лет. L. Denes и соавт. считают, что в подобных случаях можно использовать искусственную опору и в более раннем возрасте [179]. Однако для этого необходимо подготовить лунку удалённого зуба и провести немедленную имплантацию. Описан случай протезирования 8 летнего ребёнка.

Непосредственная имплантация в молодом возрасте показана при травме зубов, сопровождающейся их удалением. Авторы, рекомендуя данную методику, считают, что эстетика восстановления потерянных зубов будет значительно выше, чем при обычном протезировании, а срок пользования больше, поскольку юный возраст предполагает и лучшую интеграцию.

Подобного мнения придерживаются и другие авторы [131, 157]. Однако они считают, что основным показанием к подобной имплантации является эстетическое и психологическое преимущество, получаемое пациентом. Отсроченная на 6 - 12 месяцев имплантация, для заживления лунки после удаления зуба ведёт к деформации костной основы и в дальнейшем к затруднениям при постановке опоры.

Для успешной имплантации необходим определенный объем костной основы. Однако, в результате атрофии костной ткани не всегда это возможно. На современном этапе развития стоматологии, данная проблема решается использованием остеопластических материалов, как непосредственно в ходе операции удаления зуба, путем заполнения лунки удаленного зуба, так и во время реконструктивных операций на челюсти.

Восстановление целостности челюстей посредством костных трансплантатов впервые было описано Тейлором в 1979 году. Сейчас этот метод прочно вошел в стоматологическую практику. Однако он не обеспечивает хорошую эстетику и стабилизацию протеза во время функции и должен быть дополнен внутрикостной имплантацией [131]. В большинстве случаев костная основа не восстанавливает полностью контуров челюсти и используется только для введения искусственных опор.

Хороших результатов после костной пластики удаётся добиться при отсроченной имплантации, спустя 10 - 12 месяцев. В это время костная основа сформировалась и способна нести нагрузку искусственной опоры. Ранняя и немедленная имплантация имеют плохой прогноз, поскольку трансплантат ещё не прижился [131].

Однако, И.А. Романовым было установлено, что использование «Коллапола» способствует образованию регенерата через 4-5 месяцев, а полное восстановление структуры наступает через 6-12 месяцев [85].

Качественные параметры костной основы меняются в зависимости от сроков, прошедших после удаления зубов. Каждому этапу формирования кости должна соответствовать своя хирургическая технология. Применение различной техники установки опоры определяется при обследовании, основанном на определении размеров костной основы клиническим и рентгенологическим способами [131].

От процесса ремоделирования костной ткани в значительной степени зависит прочность фиксации имплантатов после установки протеза. При

остеопорозе не рекомендуется непосредственная или «временная» нагрузка зубных имплантатов, поскольку при низком качестве костной ткани в период заживления возможны микродвижения и дезинтеграция имплантата даже при минимальных нагрузках. Это особенно важно на начальном этапе формирования костно-имплантационного интерфейса [5, 34, 37, 83].

Для повышения качества остеоинтеграции имплантата при остеопорозе требуется дополнительное время для минерализации кости. Период от установления имплантатов до фиксации ортопедической конструкции при остеопорозе следует увеличить на 2 мес., т.е. он должен составлять 8 мес. против 6 мес. на верхней челюсти и 6 мес. против 4 мес. - на нижней. Данные этих авторов показывают насколько относительны сроки проведения вмешательств и нет критериев их оценки [37, 203].

## 1.5 Влияние соматической патологии на успешный исход имплантация

Изначально остеопороз рассматривался как фактор риска отторжения зубных имплантатов, но экспериментальные и клинические исследования указывают на то, что имплантация при остеопорозе может быть успешной, хотя механизмы остеоинтеграции при этом заболевании все еще не до конца изучены [37, 110, 135].

Клинические исследования, посвященные изучению остеоинтеграции имплантатов у пациентов с метаболическими заболеваниями костной ткани, также противоречивы. Ряд авторов считают, что наличие у пациентов остеопороза, не является противопоказанием к проведению дентальной имплантации [37, 110].

Так, к примеру, J. Baxter и L. Fattore, изучающие литературу об остеопорозе и его влиянии на потерю костной массы челюстей, считают двухступенчатую методику установки эндооссальных имплантатов наиболее подходящей [40, 76, 159].

Аналогичного мнения придерживаются T. Dao и соавт. По их мнению, остеопороз не является противопоказанием к имплантации, хотя несомненно процесс остеоинтеграции отличается от такового у здоровых пациентов [159, 176].

В литературе приводятся описания отдельных случаев успешного применения зубных имплантатов у пациентов, страдающих системным остеопорозом. Имеются сообщения об успехе имплантации у глюкокортикоидзависимых пациентов, а также у лиц, страдающих остеопорозом в сочетании с хроническим полиартритом [159, 176].

По результатам B. Friberg и соавт., у пациентов с признаками системного остеопороза (сниженная МПКТ поясничного отдела позвоночника и бедренной кости) и остеопоротическими проявлениями в структуре альвеолярной кости имплантаты успешно функционировали в течение многих лет. Авторы наблюдали отторжение лишь 1 (1,2%) имплантата, что, по их мнению, соответствует данным литературы и не может быть приписано системному остеопорозу [26, 37, 99].

L. Minsk и A. Polson подтверждают предположение, поскольку в их исследовании у всех женщин, независимо от наличия остеопороза и гормонального статуса, результаты зубной имплантации были практически одинаковыми [111, 203, 208].

Зубные имплантаты могут с успехом применяться у пациентов с остеопорозом, если придерживаться следующих принципов. До размещения имплантатов рекомендуется комплексное обследование пациентов для оценки состояния костной ткани и метаболических нарушений. Пациенты должны пройти осмотр ортопеда, эндокринолога или гинеколога и в случае необходимости получить курс лечения. В послеоперационном периоде рекомендуется прием физиологических доз витамина D и кальция. Пациенты должны соблюдать сбалансированную диету и попытаться бросить курить, поскольку курение - фактор риска развития остеопороза и отторжения имплантатов [175].

Немаловажным условием успешной имплантации является правильный выбор супраструктуры.

А.В. Лясникова и соавт. считают, что применение имплантатов с трикальцийфосфатным покрытием у пациентов с остеопорозом дает хороший результат [81].

При использовании у пациентов с остеопорозом имплантатов с плазмонапыленным покрытием из фосфата кальция в сочетании с терапией бисфосфонатами остеоинтеграция имплантатов повышалась [88, 101, 155, 227].

Местное использование бисфосфонатов для уменьшения резорбции кости после дентальной имплантации у пациентов с остеопорозом предлагают A. Yaffe и соавт. Назначение бисфосфонатов пациентам с остеопорозом позволяет даже вопреки данным литературы производить непосредственную нагрузку на зубные имплантаты. Приводятся также сведения о том, что применение при дентальной имплантации бисфосфонатов последнего поколения (алендронат и ризендронат) эффективно и безопасно [37, 180].

## 1.6 Показания и противопоказания к проведению имплантации

Как и для любой другой манипуляции, существуют показания и противопоказания к проведению имплантации[18, 25, 60, 78, 96, 119, 157];.

*Показаниями*  к дентальной имплантации служат клинические варианты отсутствия зубов:

- отсутствие одного из зубов в переднем отделе;

- ограниченные включенные дефекты зубного ряда;

- концевые односторонние и двусторонние дефекты зубного ряда;

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

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

- нарушение функциональной окклюзии и, как следствие, возникновение болевого синдрома дисфункции ВНЧС [131];

Противопоказания к применению имплантатов – можно разделить на *абсолютные и относительные* [131].

К *абсолютным* можно отнести:

- заболевания крови и кроветворных органов;

- заболевания ЦНС (врожденные и приобретенные);

- злокачественные новообразования органов и систем у пациента;

- иммунопатологические состояния;

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

- туберкулез и его последствия;

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

- диабет I типа;

*Относительными* противопоказаниями являются:

- неудовлетворительная гигиена и несанированная полость рта;

- гингивит различной этиологии;

- пародонтит средне-тяжелой и тяжелой степени;

- аномалии прикуса;

- воспалительные и дистрофические заболевания ВНЧС;

- выраженная атрофия или дефект костной ткани альвеолярного отростка/ части;

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

- бруксизм;

- беременность;

Многие авторы считают генерализованный пародонтит средне-тяжелой и тяжелой степени относительным противопоказанием к применению искусственной опоры, только при условии соблюдения гигиены полости рта и регулярном посещении пародонтолога. Другие считают это абсолютным противопоказанием, ввиду того, что оставшиеся зубы являются очагом хронической инфекции и в последующем это может явиться причиной развития воспаления вокруг искусственной опоры [129, 131, 139, 150, 158].

Также одним из важных критериев успешной имплантации является возраст пациента [142]. Ранее считалось возможным проведение операции пациентам до 55-60 лет, однако в настоящее время, при условии хорошего состояния здоровья, она возможна и в более старшем возрасте [65, 142, 167, 223];.

## 1.7 Особенности протезирования на искусственных опорах

В настоящее время, вопрос об остеоинтеграции дентальных внутрикостных имплантатов представляет наибольший научный и практический интерес. Впервые в научную терминологию понятие «остеоинтеграция» было введено Brаnemark P.I., которое означает структурное и функциональное соединение костной ткани челюсти с поверхностью несущего нагрузку имплантата. Основной теорией остеоинтеграции на сегодняшний день является теория ретракции кровяного сгустка "Blood clot retraction theory" [24, 31, 32, 82, 115, 119,177], согласно которой, процесс остеоинтеграции дентального имплантата состоит из трех последовательных стадий, которые отражают постепенную регенерацию кости:

- первая и наиболее важная фаза остеоинтеграции – остеокондукция, которая заключается в привлечении и миграции остеобластов на поверхность имплантата через остаток кровяного сгустка, сформированного вокруг имплантата;

- вторая фаза - непосредственное костное образование, в результате минерализации костного матрикса. Когда остеогенные клетки достигнут поверхности имплантата, они инициируют образование костного матрикса. В этой фазе параллельно протекают процессы контактного и дистантного остеогенеза;

- третья фаза – фаза ремоделирования кости, характеризуется как длительный процесс, самоподдерживающийся циклами резорбции и образования кости, стабилизация которого достигается приблизительно через 18 месяцев после операции дентальной имплантации.

Полноценная остеоинтеграция внутрикостных имплантатов является основополагающим условием долгосрочного успеха протезирования с опорой на дентальные имплантаты [107, 132, 149, 165, 177]. В связи с этим надежная оценка степени остеоинтеграции внутрикостных имплантатов имеет решающее значение для выбора конструкции протеза, тактики функциональной нагрузки имплантатов, прогнозирования эффективности ортопедического лечения. Актуальность изучения остеоинтеграции дентального внутрикостного имплантата, также обусловлена вопросом определения оптимальных сроков начала этапа протезирования больных при полным и частичным отсутствием зубов ортопедическими конструкциями с опорой на внутрикостные дентальные имплантаты.

Окклюзионная нагрузка должна быть распределена равномерно, чтобы избежать перегрузки имплантата, что может вызвать его потерю. Если в период остеоинтеграции вокруг имплантата происходит ускоренная резорбция кости без клинических признаков периимплантита, необходимо в первую очередь исключить окклюзионную перегрузку [37, 161, 179].

Существуют рекомендации по применению разных типов имплантатов и супраконструкций при костях разной плотности. Выбирая имплантат, предпочитают конструкции, обеспечивающие хороший контакт с костью, чтобы гарантировать первичную стабилизацию имплантата в менее плотной остеопорозной кости [22, 37, 196, 224].

## 1.8 Строение костной ткани в норме и при патологии.

В последние годы непрестанно растет интерес клиницистов к диагностике состояния костной ткани. В практике врача стоматолога данная

проблема наиболее актуальна в пародонтологии и имплантологии, так как успех проводимого, а порой и проведенного лечения во многом зависит от состояния костной ткани челюстей [43, 56, 67, 168];.

Метаболизм костной ткани характеризуется двумя противоположными процессами: образованием новой костной ткани остеобластами и резорбцией (деградацией) старой остеокластами. Масса кости зависит от баланса между резорбцией и образованием кости.

В кости постоянно протекают процессы моделирования и ремоделирования, в результате которых происходит обновление костной ткани [48, 95, 181];.

В скелете взрослого в основном преобладают процессы ремоделирования, с заменой отдельного участка старой кости на новую [44, 57];.

В норме количество новообразованной костной ткани эквивалентно количеству разрушенной. Вследствие нарушений процессов минерализации кости может возникнуть избыточное накопление органического матрикса – остеомаляция. Вследствие неправильного образования органического матрикса и снижения его обызвествления может формироваться другой тип дизостеогенеза – остеопороз [44, 77].

Остеопороз (ОП) – самое частое метаболическое заболевание скелета, характеризующееся прогрессирующим снижением костной массы в единице объема кости по отношению к нормальному показателю у лиц соответствующего пола и возраста, нарушением микроархитектоники костной ткани, приводящими к повышенной хрупкости костей и увеличению риска их переломов от минимальной травмы и даже без таковой. Это системное заболевание костей, включает потерю костной массы и нарушение костной микроархитектоники, приводит к увеличению хрупкости костей и повышенному риску переломов. Для него характерно уменьшение костных перекладин в единице объёма кости, истончение и полное рассасывание части этих элементов. При остеопорозе не происходит уменьшения размеров кости. При остеопорозе разрушение кости не компенсируется её формированием, баланс этих процессов становится отрицательным. Остеопороз часто возникает при недостатке витамина С, плохом питании, длительной неподвижности [15, 49, 109, 112, 124, 170, 174, 178].

Остеомаляция – размягчение костей вследствие нарушения образования органического матрикса и частичного рассасывания минералов костной ткани. В основе патологии: 1) синтез избыточных количеств остеоида при ремоделировании кости, 2) снижение минерализации (вымывание минеральной фазы из кости). На заболевание влияют длительная неподвижность, плохое питание, особенно недостаточность аскорбата и витамина Д, а также нарушение метаболизма витамина Д и дефект кишечных или других рецепторов к кальцитриолу, кальцитонину [77].

## 1.9 Маркеры метаболизма костной ткани

Для изучения остеопороза и других заболеваний костей скелета активно используются биохимические методы, которые позволяют характеризовать активность процессов формирования и резорбции костного матрикса [49, 98, 100, 124, 162, 169,170,178,202, 208, 216].

Важную информацию о характере костного ремоделирования у пациентов с метаболическими заболеваниями скелета можно получить путем количественного определения специфических биохимических маркеров.

Скорость формирования и резорбции костного матрикса может быть оценена несколькими путями: измерением ферментной активности остеобластов или остеокластов, а также определением компонентов клеточного матрикса, которые высвобождаются в процессе формирования или резорбции костной ткани.

Известны общие маркеры формирования новой костной ткани, такие

как костно-специфическая щелочная фосфатаза, остеокальцин плазмы, проколлаген I, пептиды плазмы. К биохимическим маркерам резорбции кости относятся кальций в моче и гидроксипролин, пиридинолин мочи и дезоксипиридинолин, являющиеся производными поперечных волокон коллагена, специфичных для хрящей и костей. Эти маркеры вероятно приобретут еще большее значение в будущем, так как они являются высокочувствительными. Другими маркерами резорбции кости являются кислая тартрат-резистентная фосфатаза плазмы, коллагеновых телопептиды I типа в плазме и в моче и некоторые др. [50, 93, 98, 109, 124, 211, 213, 215].

Остеокальцин (OK) - неколлагеновый кальций, связывающий белок, синтезируемый остеобластами и одонтобластами и определяемый в сыворотке крови. ОК обогащен гаммакарбоксиглутаминовой кислотой, и для его синтеза требуется витамин К. Более 90% синтезируемого остеобластами ОК у молодых и около 70% у взрослых людей включается в костный матрикс, а остальная часть попадает в кровоток. Точно установить долю синтезированного остеобластами ОК, попадающую в кровоток, не представляется возможным. Более того, она может меняться в зависимости от характера метаболических нарушений в кости. Выводится ОК из кровотока почками (посредством клубочковой фильтрации и деградации в почечных канальцах). При выраженном снижении клубочковой фильтрации, в частности, при хронической почечной недостаточности, уровень ОК в крови может быть завышенным. Наличие в кровотоке фрагментов ОК вследствие либо частичного его разрушения в сосудистом русле под воздействием циркулирующих протеаз, либо вследствие его разрушения в процессе резорбции кости, также может приводить к завышенным значениям при определении ОК. Кроме того, уровень ОК в крови подвержен большим суточным колебаниям. Вместе с тем, получена хорошая корреляция между уровнем ОК в крови и данными инвазивных методов оценки состояния процесса формирования кости при различных метаболических поражениях скелета, и поэтому, несмотря на все вышеописанные ограничения, ОК в крови рассматривается, как один из самых информативных биохимических маркеров формирования кости и скорости "костного оборота". Наиболее адекватными методами исследования ОК в настоящее время также считаются радиоиммунологический и иммуноферментный анализы с использованием антител [49, 156, 173, 208].

Щелочные фосфатазы - мембранные ферменты, высвобождающиеся в плазму крови. Костная щелочная фосфатаза неспецифична, так как дает перекрестные реакции с другими изоферментами. Известно, что костная щелочная фосфатаза участвует в созревании матрикса кости и его минерализации [50, 93, 98, 109, 212, 215].

Костная щелочная фосфатаза (КЩФ), продуцируемая остеобластами и определяемая в сыворотке крови. Специфичность КЩФ, а также такие характеристики ее метаболизма, как время полужизни в крови, составляющее 1 - 2 дня, отсутствие метаболизма в печени, очищение из крови почками, приближают КЩФ к идеальным маркерам активности остеобластов. Предполагается, что КЩФ участвует в процессе минерализации остеоида, однако до настоящего времени функция ее окончательно не установлена. Вместе с тем показано, что синтез КЩФ возрастает в процессе дифференциации остеобластов, имеющем место в условиях ускоренного формирования кости. Получена также корреляция между уровнем КЩФ в крови и данными инвазивных методов исследования скорости формирования кости у человека (гистоморфометрией и кинетикой радиоактивного кальция в организме). Интерпретация данных исследования КЩФ, однако бывает затруднена, что связано, с одной стороны, половыми и возрастными особенностями ее активности, а с другой, - с недостаточной специфичностью методов, используемых для ее определения. Наиболее адекватными методами исследования КЩФ в настоящее время считаются радиоиммунный и иммуноферментный анализы с использованием моноклональных антител [49, 50, 51, 52, 79, 93, 105].

Также имеются данные о половой принадлежности и активности щелочной фосфатазы. К примеру, Павлов С.А. доказал, что количество белков, участвующих в ремоделировании интактной костной ткани верхней и нижней челюсти человека различно. Для лиц женского пола характерна активность щелочной фосфатазы и повышенное количество белка остеопротегерина, блокирующего остеокластогенез [105].

Все вышеперечисленные источники в основном описывают изменения маркеров метаболизма костной ткани у лиц, с общесоматической патологией. Данных использования в стоматологической практике недостаточно, именно поэтому данный вопрос нуждается в дальнейшем изучении.

# ГЛАВА 2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

## 2.1 Клиническая характеристика больных

Для решения задач настоящего исследования нами были обследованы 80 пациентов в возрасте от 20 до 75 лет, с диагнозом частичное отсутствие зубов верхней и нижней челюсти, проходивших лечение в ООО “Клиника профессора Стрельникова” за период с 2008 по 2013 годы.

Все пациенты не имели абсолютных противопоказаний к проведению реконструктивных операций на челюсти и внутрикостной имплантации.

При осмотре пациенты были разделены на 4 группы:

1. после реконструктивных операций на челюсти,

2) после проведенной имплантации на верхней и нижней челюсти

3) контрольная группа,

4) пациенты с сопутствующей патологией.

Распределение больных по полу представлено в таблице 1.

Таблица 1 **Распределение контингента обследуемых больных по полу**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Группа/пол | 1 группа | 2 группа | 3 группа | 4 группа |
| М | 7 | 21 | 6 | 4 |
| Ж | 11 | 14 | 9 | 8 |
| Итого: | 18 | 35 | 15 | 12 |

*В первой группе* нами наблюдались 18 пациентов, в возрасте от 32 до 58 лет, у которых частичное отсутствие зубов верхней или нижней челюсти сочеталось с выраженной атрофией костной ткани. Перед этапом внутрикостной имплантации всем пациентам были проведены реконструктивные операции на челюсти, такие как: открытый синус-лифтинг с антропластикой 12 человек (67%), направленная костная регенерация с применением резорбируемых 4 человека (22%) и нерезорбируемых мембран 2 человека (11%) и комбинации остеопластических материалов.

*Во второй группе* нами наблюдались 35 пациентов в возрасте от 20 до 65 лет, с диагнозом частичное отсутствие зубов верхней и нижней челюсти. Изначальные условия для имплантации были удовлетворительны, что не потребовало каких-либо дополнительных реконструктивных операций. Пациентам были установлены имплантаты торговых марок ADIN, AlfaBio, Implay (Израиль), имеющие все необходимые сертификаты качества. Имплантация только на нижней челюсти была проведена у 18(52%) пациентов, только на верхней – у 12 (34%), на обеих челюстях – у 5 (14%). В общей сложности данной группе пациентов было установлено 168 имплантатов. В жевательной группе зубов отдавалось предпочтение винтовой фиксации протезов, в передней – цементной.

Рисунок 1. Диаграмма процентного соотношения пациентов в зависимости от локализации установленных имплантатов.

*Третью группу* составили 15 пациентов без сопутствующей патологии, в возрасте 20-40 лет, в отдаленные сроки после имплантации на верхней и нижней челюсти, из них: 6 (40%) – на верхней, 9 (60%) – на нижней челюсти

*Четвертую группу* составили 12 пациентов, в возрасте 42-75 лет, с сопутствующей патологией. В нее вошли пациенты с генерализованным пародонтитом тяжелой степени, сахарным диабетом, клинически подтвержденным системным остеопорозом, после онкологических заболеваний. Имплантация проводилась в период ремиссии основного заболевания и только при наличии письменного согласия лечащего врача. Учитывая сложную исходную ситуацию, у 3 (25%) пациентов данной группы была использована методика одноэтапной имплантации.

## 2.2 Методы обследования больных

Обследование больных включало:

1. изучение общего состояния организма больного;
2. клинический осмотр лица и полости рта;
3. оценка гигиенического состояния полости рта пациентов;
4. изучение ортопантомограмм и компьютерных томограмм пациентов;
5. определение биохимических маркеров метаболизма костной ткани в сыворотке крови обследуемых.

### 2.2.1 Изучение общего состояния пациента

Общее состояние организма оценивалось на основании анамнеза жизни, заключения терапевта, данных исследования крови.

При сборе анамнеза определялся общий статус больного и связанные с ним показания и противопоказания к проведению имплантации и реконструктивных операций на челюсти. Особо внимание уделялось факторам, которые смогли бы стать противопоказанием к хирургическому вмешательству или оказать неблагоприятное влияние на установку искусственной опоры.

Важное место в сборе анамнеза занимало выяснение причины потери зубов и факторов, в результате которых ранее проведённое протезирование не имело успеха. Сбор анамнеза позволяет оценить психологический статус больного, его готовность пойти на некоторые сложности связанные с хирургической операцией и последующим протезированием.

Заключение терапевта необходимо для подтверждения правильности полученных анамнестических сведений.

Для определения оценки состояния пациента нами использовался общий анализ крови, включающий определение концентрации гемоглобина, числа эритроцитов, лейкоцитов, подсчёт лейкоцитарной формулы и определение скорости оседания эритроцитов. Исследовались количественное содержание тромбоцитов и время свёртывания по Сухареву. При проведении анализов учитывались возрастные особенности состава крови. Данные интерпретировались по Л.А. Даниловой [41].

Помимо общего анализа крови, все пациенты были обследованы на наличие антител к вирусным гепатитам В, С и ВИЧ.

### 2.2.2 Клинический осмотр лица и полости рта

Клиническое обследование проводилось по общепринятой схеме. При осмотре лица особое внимание уделялось больным с челюстно-лицевой патологией, поскольку внешние признаки могли служить предпосылкой трудностей для проведения имплантации и дальнейшего протезирования связанных с фиксацией будущего протеза и нарушениями гигиены, которые были последствием рубцовых изменений после оперативного вмешательства.

Традиционное обследование полости рта позволяло получить объективную информацию о состоянии области планируемого хирургического вмешательства для прогнозирования результатов лечения. Особое внимание уделялось исследованию локализации и протяжённости дефекта, а также степени атрофии костной ткани челюстей. Оценивали состояние окклюзионных взаимоотношений и качество имеющихся зубных протезов.

Обследование полости рта заканчивали проведением индексов и проб, позволяющих собрать данные для прогнозирования лечения. Среди них особое место принадлежит индексам позволяющим провести предварительную оценку пародонта зубов и тканей вокруг имплантата. При наличии заболеваний пародонта данное исследование позволяет определить степень распространения процесса и составить представление об интенсивности его течения.

Изучение полости рта заканчивалось определением гигиенического состояния, так как санация полости рта является одним из наиболее важных факторов успешного лечения.

### 2.2.3 Оценка гигиенического состояния полости рта

Оценку гигиенического состояние полости рта проводили с использованием индекса эффективности гигиены Quiqley-Hein-Plaque Index (Q-H Index) в модификации Turesky (табл. 2).

Таблица 2 **Критерии оценки зубного налета в индексе Quiqley-Hein**

|  |  |
| --- | --- |
| Баллы | Критерии оценки. |
| 0 | Отсутствие зубного налета. |
| 1 | Прерывистые отложения зубного налета в придесневой области коронки. |
| 2 | Тонкая сплошная полоса зубного налета (высотой до 1 мм) в придесневой части коронки. |
| 3 | Полоса зубного налета высотой более 1 мм, но менее 1/3 площади поверхности коронки. |
| 4 | Зубной налет покрывает более 1/3, но менее 2/3 площади поверхности коронки. |
| 5 | Зубной налет покрывает более 2/3 площади поверхности коронки. |

Оценку проводили в области 6 точек (по три на вестибулярной и оральной поверхностях коронки). Оценивали все зубы, за исключением третьих моляров и зубов, покрытых искусственными коронками. Индекс эффективности гигиены вычисляли по формуле:



где ∑ баллов – сумма баллов по критериям оценки;

n – число обследуемых поверхностей.

Интерпретацию индекса проводили следующим образом:

0 – отличная гигиена полости рта;

0 – 0,6 – хорошая гигиена полости рта;

0,7 – 1,6 – удовлетворительная гигиена полости рта;

≥ 1,7 – неудовлетворительная гигиена полости рта.

Оценку *объективного состояния пародонта* проводили с помощью пародонтального индекса (PI) Russel.

Признаки поражения пародонта оценивали в соответствии с критериями, изложенными в таблице 3.

Таблица 3 **Критерии оценки состояния пародонта в пародонтальном индексе Russel**

|  |  |
| --- | --- |
| *Баллы* | *Критерии оценки.* |
| 0 | Воспаления нет. |
| 1 | Легкий гингивит, ограниченный областью десневого сосочка. |
| 2 | Гингивит (воспаление десны вокруг зуба, нарушения эпителиального прикрепления нет) |
| 6 | Гингивит с образованием пародонтального кармана (эпителиальное прикрепление нарушено, имеется патологический зубодесневой карман, зуб подвижен) |
| 8 | Выраженная деструкция тканей пародонта, наличие пародонталь-  ного кармана, подвижность зуба. |

Оценку проводили в области всех зубов. Индекс Russel вычисляли по формуле:

PI = ,

где n – число зубов.

Интерпретацию индекса проводили следующим образом:

0,1 – 1,0 – начальная и I стадия заболевания;

1,5 – 4,0 – II стадия заболевания;

4,0 – 8,0 – III стадия заболевания.

### 2.2.4. Изучение ортопантомограмм и компьютерных томограмм пациентов

Рентгенологическое исследование, ввиду своей доступности и информативности, в настоящее время, занимает одно из ведущих мест в практике врача стоматолога.

В рамках данного диссертационного исследования всем обследуемым проводилась рентгенологическая диагностика состояния костной ткани челюстей на всех этапах комплексной реабилитации, с использованием внутрикостных имплантатов.

Используемый алгоритм рентгенологического исследования, при лечении пациентов с частичным отсутствием зубов верхней и нижней челюсти с применением искусственных опор позволяет оценить динамику изменения костной ткани.

Все рентгенологические снимки были сделаны на аппарате RAYSCAN Symphony.

*Алгоритм рентгенологического исследования:*

**I группа –** пациенты после реконструктивных операций на челюсти.

ОПТГ- при обращении к врачу.

КЛКТ- при планировании хирургического вмешательства.

ОПТГ- непосредственно после реконструктивной операции на челюсти.

ОПТГ- через 1 месяц после реконструктивной операции на челюсти.

КЛКТ- перед имплантацией.

ОПТГ- непосредственно после имплантации.

ОПТГ-через 1 месяц после имплантации.

ОПТГ- перед этапом протезирования.

**II группа –** пациенты после проведенной имплантации на верхней и нижней челюстях.

ОПТГ- при обращении к врачу.

КЛКТ- при планировании имплантации.

ОПТГ- непосредственно после имплантации.

ОПТГ-через 1 месяц после имплантации.

ОПТГ- перед этапом протезирования.

III группа – контрольная.

ОПТГ – при обращении к врачу.

IV группа – пациенты с сопутствующей патологией.

ОПТГ – при обращении к врачу.

ОПТГ- через 3 месяца после обращения.

ОПТГ – через 6 месяцев после обращения.

**Методика оценки остеоинтеграции дентальных внутрикостных имплантатов на основе автоматической обработки изображений.**

Одним из методов косвенной оценки степени остеоинтеграции являются рентгенологические исследования (включая способ денситометрической оценки плотности костной ткани). Программное обеспечение современных компьютерных томографов (КТ) и ортопантомографов предоставляет специалисту возможность оценки плотности ткани на линейном участке с помощью денситометрических кривых.

Для оценки изменения плотности костной ткани в динамике, а так же степени остеоинтеграции имплантатов необходимо сравнение нескольких снимков, полученных через определенные интервалы времени. В этом случае осуществляется косвенная визуальная оценка на максимально близких срезах исследуемой области. При этом возникает ряд сложностей.

Практически невозможно провести одно и то же позиционирование пациентов при выполнении снимка. Система фиксации на КТ – специальная накусочная пластинка, подбородочная, височные и лобные опоры исключает только размытость изображения и асимметрию элементов. Кроме того, нередко снимки выполняются на разных видах оборудования (двумерные, трехмерные реконструкции с КТ), в различных условиях съемки объекта (контрастность, жесткость рентгенографического изображения и др.)

Для количественной оценки показателей, характеризующих изменение плотности костной ткани по границе с имплантатом, необходимо исследование срезов полностью анатомически совпадающих в пространстве, т.е. изображения должны быть точно совмещены. Программное обеспечение современных КТ не позволят проводить сравнительную обработку пары снимков, отсутствуют функции совмещения изображений, оценки изменений структуры тканей.

Таким образом, для планирования операций, оценки динамики остеоинтеграции установленных имплантатов и анализа отдаленных результатов лечения задача точного совмещения исследуемых областей на различных снимках является актуальной. При точном совмещении исследуемых областей оценка изменений выполняется статистическими методами обработки изображений. При выполнении оценки изменений на объемных изображениях достоверность оценки увеличивается за счет квадратичного увеличения обрабатываемых точек.

Современная томографическая техника позволяет получить большой объем информации об исследуемых областях. Для хранения и передачи изображений и другой медицинской информации используется стандарт DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine). Изображение в этом формате хранится в виде массивов.

*Математическая модель многомерного изображения (рис.2)*. В общем случае считаем, что изображение (б) задано в узлах 3-мерной сетки (двухмерная (а) соответствует плоскому изображению). Значения в узлах сетки соответствуют яркости изображения. Шаг сетки определяется точностными характеристиками приборов формирующих изображения. В настоящее время возможности дентальной объемной томографии позволяют получить 3D-изображения с объемным разрешением деталей с пространственным разрешением 1-2 пары линий на мм.

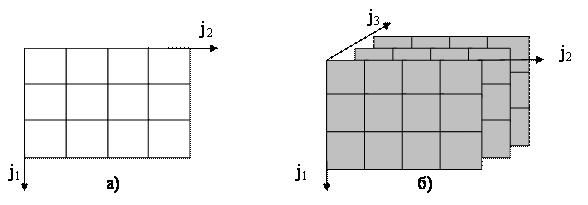


Рисунок 2. Сетка для плоского и объемного изображения.

Высокая мощность вычислительных средств способствует интенсивному развитию методов совмещения изображений в целях выявления изменений в серии изображений. Однако автоматические методы совмещения разработаны лишь для узкого класса задач.

Задача совмещения изображений заключается в нахождении такого пространственного преобразования и преобразования яркости, которые позволяют одно изображение преобразовать во второе таким образом, чтобы соответствующие между собой точки на двух изображениях совпадали. Значительно упрощается совмещение изображений при наличии дополнительной информации. Особенностью задачи совмещения двух дентальных рентгеновских изображений для оценки изменения в структуре тканей, оценки остеоинтеграции имплантатов, является наличие априорных данных о самих имплантатах. Изображения при этом являются зашумленными, разной контрастности, могут быть получены с разным разрешением.

Предлагаемая методика оценки остеоинтеграции, основана на применении методов корреляционной обработки и учете априорной информации об имплантате. Методика включает следующую последовательность действий:

1. Подготовка базы данных эталонов имплантатов.
2. Выбор снимков для сравнения. Один из снимков выбирается в качестве базового (относительно которого выполняется сравнение) показателей. Предварительное выделение исследуемой области.
3. Предварительная обработка изображений.
4. Совмещение изображений. Выполнение геометрических преобразований.
5. Распознавание имплантата. Выделение контура. Определение типа имплантата.
6. Выделение периимплантатной области методом исключения области имплантата.
7. Оценка показателей периимплантатной области.

Рассмотрим особенности реализации каждого из этапов.

***Подготовка информации об имплантатах*.**

Для обеспечения работы алгоритмов необходимо хранение информации об имплантатах. Информация включает название имплантата, производителя, геометрические характеристики от производителя. На основе информации о геометрических параметрах имплантатов рассчитываются показатели необходимые для алгоритмов обработки.

В алгоритмах обработки использование непосредственных измерений имплантатов от производителей не представляется возможным. Автоматическое определение размеров по полученным цифровым изображениям имплантатов можно обеспечить, только построив контуры имплантата (линейные, пространственные). Линейные измерения зависят от масштабирования. Необходима разработка такого описания имплантата, которое было бы инвариантно к масштабированию и повороту.

Анализ показал, что наиболее информативными показателями описания имплантатов для цифровой обработки являются: геометрические максимальные размеры, компактность, фрактальная размерность контура сечения имплантата и контура объемного имплантата, коэффициенты преобразования Фурье плоского изображения контура.

Среди них необходимо отметить показатели, обладающие свойством инвариантности к масштабированию и перемещению: это фрактальная размерность и коэффициенты преобразования Фурье от плоского изображения.

Изображение рассматривается как точки на комплексной плоскости:. Выполняется преобразование Фурье. Нормирование коэффициентов (деление на первый член) обеспечивает инвариантность к масштабированию, вычитание фазы - инвариантность к повороту. Большее количество коэффициентов обеспечивает более детальное описание. Для различения цилиндрических, конических, коротких имплантатов достаточно иметь не более 10 коэффициентов.

Фрактальная размерность – показатель чувствительный к изрезанности контуров. Его использование позволяет различать имплантаты в первую очередь по шагу резьбы. Для идентификации по шагу резьбы достаточно выделять для анализа часть верхушки имплантата, захватывая участок резьбы. Определены фрактальные размерности имплантатов с разным шагом и глубиной резьбы с помощью программы HAUSDIM (Alceu Ferraz Costa). Отличие составляет 15-19%, что делает возможным разделение имплантатов по данному показателю.

***Предварительная обработка изображений.***

Обработка совмещаемого и базового изображений включает пространственную фильтрацию для устранения шумов, при необходимости передискретизацию одного из изображений для его поворота и приведения к необходимому масштабу.

Изображение рассматривается как реализации двумерного случайного дискретного процесса, наблюдаемого прибором в условиях нахождения объекта в зоне контролируемого пространства либо при отсутствии объекта наблюдения. В составе наблюдаемого процесса, независимо от условий, имеется аддитивный компонент - некоррелированный гауссов шум собственно прибора.

Результат воздействия такого шума можно исключить посредством выполнения операции сглаживания каждого изображения методами нелинейной фильтрации [64]. Оставшийся фон исследуется по характеристикам выборочной автокорреляционной матрицы. Информация об имплантате и фоне при этом не исказится, сохранятся все однородные фрагменты и ступенчатые (резкие) перепады на изображении, то есть сохраняется информация для выделения граничных точек фрагментов имплантата.

***Совмещение изображений.***

Предлагается использовать корреляционный метод совмещения, основанный на применении методики скользящего окна и использовании коэффициента корреляции в качестве меры сходства. Метод достаточно надежен и точен, в том числе и при наличии шумов.

Разработана процедура проверки правильности совмещения, основанная на сравнении пространственного соответствия между расположением эталонов и положением максимумов коэффициентов корреляции.

Совмещение изображений после имплантации целесообразно проводить, используя априорную информацию о размерах имплантата, что существенно повышает скорость обработки и увеличивает вероятность правильного распознавания (совмещения).

***Распознавание имплантата. Выделение контура. Определение типа.***

Для обеспечения обработки периимплантатной области необходимо исключение изображения имплантата из обработки, т.к. внутренняя его структура меняется на этапах протезирования, а интересуют изменения в периимплантатной области. Для этого необходимо «распознать» его на изображении.

Если известны точные данные об установленном имплантате, изображение эталона из базы данных имплантатов совмещается методом скользящего окна. Критерий распознавания – максимум корреляционной функции, равенство площадей сечений, равенство объемов. Из базового и совмещаемого изображения исключается область имплантата. Далее осуществляется оценка характеристик периимплантатной области сравниваемых изображений.

При отсутствии информации об имплантате осуществляется сравнение с изображениями имплантатов из базы эталонов. Для сокращения вычислений предварительно осуществляется выделение внешнего контура имплантата, определение его типа. По выделенному контуру вычисляется фрактальная размерность, которая позволяет выделить множество эталонов, к которому может принадлежать рассматриваемый имплантат. Проведенный анализ возможности распознавания по информации о фрактальной размерности и геометрических размерах показывает, что хорошо разделяются имплантаты по шагу резьбы, длине, компактности. Для разделения среди конических имплантатов, цилиндрических необходимо использование дополнительной информации (например: вид абатмента). В дальнейшем необходимо обучение нейронной сети для распознавания более тонких различий между эталонами имплантатов.

Применение распознавания типов имплантатов при решении задач идентификации личности может существенно ограничить область поиска.

Для выделения контура использовались: алгоритм градиентного обнаружителя граничных точек, алгоритмы обнаружителей граничных точек Превитта, Робертса, Собела, Канни, алгоритм на основе дифференциального оператора Лапласа [33, 89, 219]. Выделение граничных точек областей осуществлялось в предположении, что граничные точки имеют большую величину модуля градиента функции яркости изображения. Контуры также можно использовать для получения более четких границ. Для этого получали лапласиан и складывали с исходным изображением. В результате имеем более четкие границы. На рисунке показаны результаты обработки снимка.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| C:\Users\USER\AppData\Local\Microsoft\Windows\Temporary Internet Files\Content.Word\MAX_clinical.jpg а) | б) | в) | г) |

Рисунок 3. Последовательная обработка снимка. а – исходный снимок, б- контур построенный методом Канни, в -выделение имплантата на основании построенного контура и эталон, г- имплантат, приведенный к однородной структуре

Численная реализация известных методов обнаружения границ в применении к имплантатам показала, что лучший результат дает алгоритм Канни. Фрактальные размерности эталона и выделенного изображения отличаются не значительно, площади сечения имплантатов близки.

Численная реализация предложенного метода осуществлялась с использованием математического пакета инструментов Image Processing Toolbox MATLAB R2011a.

Работу предложенной методики покажем на плоских цифровых изображениях (фрагментах ОПТГ) пациента К. выполненных 06.04.2011 (рис.4) и 20.06.2013.(рис.5). Первый снимок соответствует времени установки корневой части имплантата, на втором снимке – через 2 года после окончательного протезирования.



Рисунок 4. Фрагмент ОПТГ пациента К перед этапом протезирования

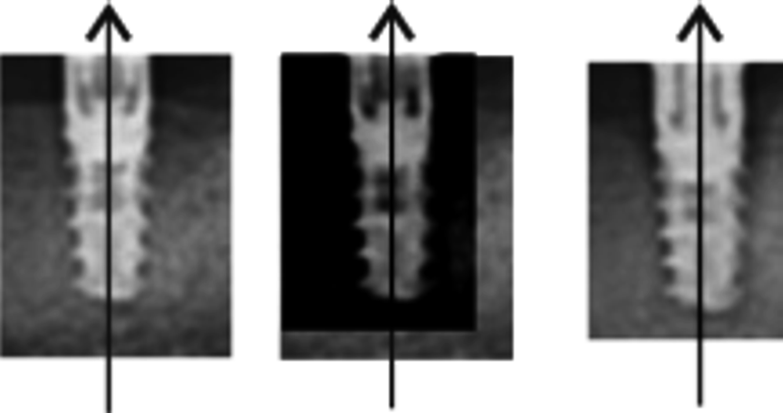


Рисунок 5. Фрагмент ОПТГ пациента К через 2 года после протезирования.

2. Предварительное выделение исследуемой области и совмещение изображений. На этом этапе выделяется область изображения, содержащая имплантат. Данная процедура может быть выполнена специалистом как в ручную, так и программно путем выделения на двух изображениях контура имплантата и окаймления его областью достаточной для сравнения изображений. Выделенные области могут не совпадать по размеру и ракурсу.

Для выделения одинаковых по размеру относительно имплантата областей выбирается начало координат относительно какой-либо опорной точки имплантата строится центральная ось имплантата относительно краевых точек контура. Далее выполняется поворот для совмещения осей, путем последовательного изменения величины смещения по горизонтали и вертикали достигается совмещение имплантатов.

На рисунке 6 приведены области (а) и (в), выделенные из предыдущих снимков (рис.4 и рис.5), для совмещения осей предварительно осуществлен поворот на 1,2 град. Результат совмещения показан на рисунке 6(б). Для дальнейшего анализа выбирается область пересечения изображений (б), соответствующая изображениямI1 и I2 размером 125\*166 пкс, показанным на рис. 5.



а) б) в)

Рисунок 6. Совмещение изображений.

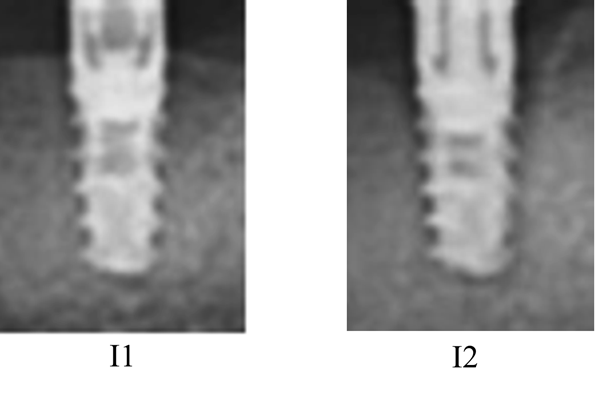


Рисунок 7. Автоматически выделенные области для анализа плотности ткани.

Принятие решения об идентификации фрагментов двух (в общем случае и более) изображений осуществляется по вычисленным корреляционным матрицам с использованием критерия в виде отношения функций правдоподобия или по статистике в виде максимальных собственных значений матриц, вычисленных для фрагментов.

Критерием правильности совмещения рассматриваемых изображений является максимум коэффициента корреляции изображений. Вычисление коэффициента корреляции двумерных изображений выполняется по рекуррентным соотношениям. Отсутствие четко выраженного максимума является признаком невозможности решения задачи совмещения.

3. Повышение качества изображений выбранных для сравнения. После выделения исследуемых областей необходимо повысить качество сравниваемых изображений (убрать шум, повысить контрастность и т.д

Результат применения нелинейного фильтра (контрастирование с гамма-коррекцией) к изображениям I1 и I2 показан на рисунках 8,9.



Рисунок 8. ИзображениеI1 до и после удаления шума.



Рисунок 9. Изображение I2 до и после удаления шума.

4. Выделение внешнего контура имплантата, распознавание его типа. На этом этапе необходимо исключить область имплантата из обработки, с целью дальнейшей оценки плотности окружающей его ткани.

Выделение граничных точек областей осуществляется в предположении, что граничные точки имеют большую величину модуля градиента функции яркости изображения.

Плотность имплантата существенно отличается от плотности окружающих тканей, однако он не однороден. Этот факт обуславливает то, при применении пороговых методов происходит выделение многосвязной области (рис.10). Для сравнения изображений необходимо выделение внешнего контура. При дальнейшей обработке принимается, что значение плотности имплантата одинаково, т.е. он однороден.

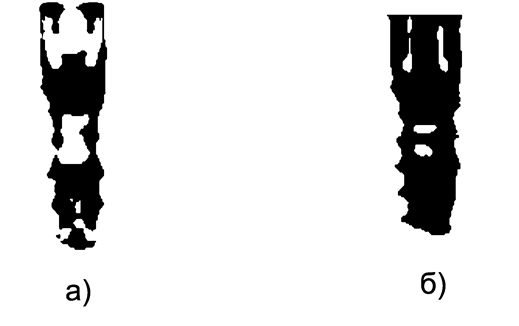


Рисунок 10. Многосвязная область имплантата для изображений I1 и I2.

*Оценка показателей плотности периимплантатной области.*

Результат выделения внешнего контура имплантата – замкнутая область и для любой точки на изображении можно определить принадлежность ее имплантату. Для оценки изменения плотности тканей вокруг имплантата достаточно оценить разность изображений. Под разностью изображений понимается разность интенсивности в соответствующих пикселях двух изображений. Изменение плотности ткани можно оценить по количеству пикселей, значения которых превышают заданный порог, их знаку, также по средней плотности костной ткани окружающей имплантат. Расположение точек, значения в которых превысили пороговое значение, указывают на область, в которой есть изменения качества костной ткани.

Для рассматриваемых изображений количество пикселей, изменение значений в которых превысило пороговое (50% от прежней плотности), составляет 15% от общего количества пикселей, при этом они расположены в малой окрестности имплантата (0.5-0.7 от диаметра имплантата). На основании полученных расчетов можно установить, что плотность костной структуры в этой области снизилась.

Методика оценки изменения плотности костной ткани на основе корреляционной обработки изображений, учета априорных данных о форме имплантата позволяет осуществить полное совмещение сечений объекта на различных снимках одного и того же объекта, осуществить оценку относительного изменения плотности костной ткани.

Также особенностью методики является то, что она впервые использована для оценки состояния костной ткани челюстных костей.

### 2.2.5 Изучение биохимических маркеров метаболизма костной ткани.

Определение биохимических маркеров метаболизма костной ткани позволяет: оценить состояние кости, установить скорость обменных процессов в костной ткани и темпы спонтанной потери костной массы, тем самым позволив прогнозировать риск послеоперационных осложнений.

Нами была предложена методика определения “зрелости” кости с использованием маркеров метаболизма костной ткани у пациентов с частичным отсутствием зубов с применением искусственных опор.

Преимуществом предложенной методики является простота выполнения и возможность воспроизведения в любой биохимической лаборатории, отсутствие необходимости дорогостоящего оборудования. Методика позволяет с высокой точностью прогнозировать эффективность результатов проведенных хирургических вмешательств.

Отличительной особенностью нашего исследования является использование сразу 3 маркеров метаболизма: два из которых оценивают образование (остеокальцин и костный изофермент щелочной фосфатазы), а третий- катепсин К – резорбцию костной ткани.

Совместное использование 3-х маркеров позволит индивидуализировать процесс диагностики и улучшить прогноз проводимого лечения.

Также особенностью методики является то, что она впервые использована для оценки состояния костной ткани челюстных костей.

Исследование указанных маркеров метаболизма костной ткани проводили с помощью изоферментгного метода на анализаторе иммуноферментных реакций АИФР – 01 “Униплан” (Россия), с использованием реагентов: остеокальцин – N-MID (Великобритания), костный изофермент щелочной фосфатазы – Quidel Metra BAP (США), катепсин К – Biomedica (США). Единицы измерения: остеокальцин – нг/мл, костный изофермент щелочной фосфатазы – Ед/л, катепсини К – пмоль/л.

Интервал обследования биохимических показателей в сыворотке крови пациентов всех 4 групп после вмешательств составил 3,6 и 12 месяцев.

Все обследуемые были информированы о характере исследований и письменно подтвердили свое согласие на участие в них. Изучения проходили в соответствии с этическими принципами проведения научных медицинских исследований с участием человека, определенными Хельсинской декларацией Всемирной Медицинской Ассоциации (1964-2000) [225].

Для оценки количественных показателей использовались методы параметрической статистики. Рассчитывались средние значения (М) и их ошибки репрезентативности (± m). Достоверность различий средних величин определяли с помощью t- критерия Стьюдента.

# ГЛАВА 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

## 3.1 Рентгенологическое исследование состояния костной ткани

В рамках проведенного диссертационного исследования был использован алгоритм рентгенологического исследования, при лечении пациентов с частичным отсутствием зубов верхней и нижней челюсти с применением искусственных опор. Этот алгоритм заключался в проведении серии рентгенологических снимков, включающих ортопантомографию (ОПТГ) и конусно-лучевую компьютерную томографию (КЛКТ) на всех этапах реабилитации больных.

Алгоритм рентгенологического исследования:

*I группа – пациенты после реконструктивных операций на челюсти.*

ОПТГ- при обращении к врачу.

КЛКТ- при планировании хирургического вмешательства.

ОПТГ- непосредственно после реконструктивной операции на челюсти.

ОПТГ- через 1 месяц после реконструктивной операции на челюсти.

КЛКТ- перед имплантацией.

ОПТГ- непосредственно после имплантации.

ОПТГ-через 1 месяц после имплантации.

ОПТГ- перед этапом протезирования.

Итого: 6 ОПТГ+2 КЛКТ.

*II группа – пациенты после проведенной имплантации на верхней и нижней челюстях.*

ОПТГ- при обращении к врачу.

КЛКТ- при планировании имплантации.

ОПТГ- непосредственно после имплантации.

ОПТГ-через 1 месяц после имплантации.

ОПТГ- перед этапом протезирования.

Итого: 4 ОПТГ+1 КЛКТ.

*III группа – контрольная.*

ОПТГ – при обращении к врачу.

*IV группа – пациенты с сопутствующей патологией.*

ОПТГ – при обращении к врачу.

ОПТГ- через 3 месяца после обращения.

ОПТГ – через 6 месяцев после обращения.

Итого: 3 ОПТГ.

Для определения состояния костной ткани челюстей, было проведено рентгенологическое обследование 80 пациентов, которые были разделены на 4 основные группы (см.главу 2). Всего проанализировано 299 ОПТГ и 71 КлКТ (таб. 4).

При анализе рентгенограмм, особо внимание уделялось:

- возрасту обследуемого;

- виду хирургического вмешательства (вид операции, исходные характеристики костной ткани, локализация дефекта зубного ряда);

- динамике изменений костной ткани;

- наличию сопутствующей патологии.

Таблица 4 **Количество проведенных рентгенологических исследований в I-IV группах обследуемых**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Группа обследования | I группа | | II группа | | III группа | | IV группа | |
| Количество пациентов в группе | 18 | | 35 | | 15 | | 12 | |
| Пол (м/ж) | 7 | 11 | 21 | 14 | 6 | 9 | 4 | 8 |
| Количество ОПТГ | 108 | | 140 | | 15 | | 36 | |
| Количество КЛКТ | 36 | | 35 | | - | | - | |

Использовалась возрастная классификации ВОЗ: 25-44 – молодой возраст; 44-60 – средний возраст; 60-75 – пожилой возраст; 75-90 – старческий возраст.

Возрастные характеристики обследуемых: 48 обследуемых (60%) –молодого возраста, 24 пациента (30%)- среднего возраста, 8 пациентов (10%) – пожилого возраста.

Таблица 5 **Возрастная характеристика обследуемых I-IV групп**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Группа обследования | I | | II | | | III | IV | | |
| Кол-во пациентов в группе | 18 | | 35 | | | 15 | 12 | | |
| Средний возраст | 32-58 | | 20-65 | | | 18-40 | 42-75 | | |
| Возрастные группы | молодой | средний | молодой | средний | пожилой | молодой | молодой | средний | пожилой |
| 13 | 5 | 18 | 12 | 5 | 15 | 2 | 7 | 3 |

***Хирургические вмешательства и изменения костной ткани на рентгенограммах.***

**I группа. Пациенты после реконструктивных операций.**

Обследуемые данной группы в зависимости от локализации дефекта зубного ряда разделены на подгруппы:

**I А** – дефекты зубного ряда локализованы на верхней челюсти:

- 5 пациентов с диагнозом частичное отсутствие зубов верхней челюсти справа. Неравномерная выраженная атрофия костной ткани альвеолярного отростка верхней челюсти справа.

- 5 пациентов с диагнозом частичное отсутствие зубов верхней челюсти слева. Неравномерная выраженная атрофия костной ткани альвеолярного отростка верхней челюсти слева.

- 2 пациента с диагнозом частичное отсутствие зубов верхней челюсти справа и слева. Неравномерная выраженная атрофия костной ткани альвеолярного отростка верхней челюсти справа и слева.

Всем вышеперечисленным пациентам была проведена операция – открытый синус-лифтинг с антропластикой.

**I Б** – дефекты зубного ряда локализованы на нижней челюсти:

- 3 пациента с диагнозом частичное отсутствие зубов нижней челюсти справа. Неравномерная выраженная атрофия костной ткани альвеолярного гребня нижней челюсти справа.

- 3 пациента с диагнозом частичное отсутствие зубов нижней челюсти слева. Неравномерная выраженная атрофия костной ткани альвеолярного гребня нижней челюсти слева.

Всем вышеперечисленным пациентам была проведена операция – направленная костная регенерация. Из них: у 2 пациентов были использованы нерезорбируемые мембраны (Gore Tex), 4 – резорбируемые мембраны (Bio - Gide Perio).

При изучении рентгенологических снимков обследуемых I группы получены следующие результаты:

У 7 пациентов (58%) **I А** группы через 1 месяц после операции наблюдалось значительное увеличение плотности аугментата (введенного остеопластического материала), у остальных 5 пациентов (42%) – этот процесс более явно проявился к концу 2 месяца. Однако, у всех обследуемых визуальная плотность введенного остеопластического материала приблизилась к плотности окружающей кости к концу 4 – началу 5 месяца.

Что же касается обследуемых **I Б** группы, то здесь состояние аугментата, на наш взгляд, зависело от используемых, во время реконструктивных операций, материалов.

Так, к примеру, у 2 пациентов (33%), у которых была использована методика операции направленной костной регенерации с применением нерезорбируемой мембраны Gore Tex, костная ткань в области операции к концу 4 месяца была визуально близка по плотности к окружающей костной ткани. При проведении же операции направленной костной регенерации с

применением резорбируемой мембраны Bio - Gide Perio у 4 пациентов (67%), плотность аугментата приблизилась к плотности окружающей костной ткани только к концу 5 месяца.

**II группа – пациенты после имплантации на верхней и нижней челюсти.**

Как и обследуемые I группы, пациенты в зависимости от локализации дефекта зубного ряда разделены на подгруппы:

**II А** - дефекты зубного ряда локализованы на верхней челюсти:

– 4 пациента с диагнозом частичное отсутствие зубов верхней челюсти справа;

– 5 пациентов с диагнозом частичное отсутствие зубов верхней челюсти слева;

– 3 пациента с диагнозом частичное отсутствие зубов верхней челюсти справа и слева.

**II Б** - дефекты зубного ряда локализованы на нижней челюсти:

– 7 пациентов с диагнозом частичное отсутствие зубов нижней челюсти справа;

– 6 пациентов с диагнозом частичное отсутствие зубов нижней челюсти слева;

– 5 пациентов с диагнозом частичное отсутствие зубов верхней челюсти справа и слева;

**II В** – 5 пациентов с диагнозом частичное отсутствие зубов верхней и нижней челюсти.

При изучении рентгенологических снимков обследуемых II группы получены следующие результаты:

У 28 пациентов (80%) через 1 месяц после проведенной имплантации наблюдалось уменьшение плотности костной ткани вокруг установленной искусственной опоры, что происходит в результате давления на костную ткань, при введении имплантата. К концу 3 месяца у 23 пациентов ( 66%),

в основном при установке имплантатов на нижней челюсти, костная ткань вокруг имплантата визуально приближалась к окружающей кости, и у всех обследуемых данной группы к концу 4 месяца.

**III группа – контрольная.**

Контрольную группу составили 15 здоровых пациентов, в отдаленные сроки после имплантации (6 – на верхней челюсти, 9 – на нижней)

При анализе рентгенограмм – процессы остеоинтеграции без особенностей.

**IV группа – пациенты с сопутствующей патологией.**

Среди этой группы обследуемых были 3 пациента (25%), с диагнозом: хронический генерализованный пародонтит тяжелой степени, в стадии ремиссии, которым для улучшения фиксации съемного протеза была проведена установка одноэтапных имплантатов (2 – на верхней челюсти, 1- на нижней).

На рентгеновских снимках этих пациентов, каких либо патологических изменений костной ткани (наличие резорбции) не выявлено. Однако, нельзя не отметить тот факт, что процессы остеоинтеграции, по сравнению с обследуемыми других групп, протекали несколько дольше, и составили: 4-5 месяцев – на нижней челюсти, 5-6 месяцев – на верхней).

Таблица 6 **Количество проведенных хирургических вмешательств пациентам I-IV групп**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| I группа | | II группа | | | III группа | | IV группа | |
| n=18 | | n=35 | | | n=15 | | n=3 | |
| ВЧ | НЧ | ВЧ | НЧ | ВЧ+НЧ | ВЧ | НЧ | ВЧ | НЧ |
| 12 | 6 | 2 | 18 | 5 | 6 | 9 | 2 | 1 |

## 3.2. Биохимическое исследование состояния костной ткани

При анализе результатов биохимического исследования состояния костной ткани, было принято решение объединить для сравнения данные показателей остеокальцина, костного фермента щелочной фосфатазы и катепсина К обследуемых I-III групп и сравнить эти же показатели маркеров метаболизма костной ткани в сыворотке крови обследуемых III – IV групп.

Анализ биохимических показателей в сыворотке крови позволил установить, что количество остеокальцина у пациентов I группы через 3 месяца после реконструктивных операций в среднем в 1,1 раза выше их значения у обследуемых III группы. (таб. 8).

Вместе с тем, через 6 месяцев после хирургических вмешательств уровень содержания ОК в сыворотке крови у пациентов I группы был значительно выше их значений через 3 месяца. Не обнаружено статистически значимых различий показателей остеокальцина в сыворотке крови после реконструктивных операций на верхней и нижней челюстях. Однако, показатели остеокальцина в сыворотке крови у пациентов, которым была проведена имплантация на верхней челюсти, достоверно отличались от их значений на нижней челюсти.

Обращает на себя внимание тот факт, что уровень содержания ОК в сыворотке крови у пациентов II группы через 6 месяцев после имплантации достоверно превышал их количество соответственно в 1,8 и 4 раза на верхней и нижней челюсти через 3 месяца после имплантации, что в определенной мере может свидетельствовать об активном формировании кости (таб. 9).

Содержание КЩФ в сыворотке крови у пациентов, которым были проведены реконструктивные операции на челюсти, через 6 месяцев после операции в среднем в 1,3 раза выше их значений через 3 месяца, и в 1,2 раза по сравнению с III группой.

Увеличение активности фермента может отражать изменение метаболизма костной ткани, в частности минерализация, что подтверждается клиническими и рентгенологическими данными.

Таблица 7  **Количество и локализация проведенных хирургических вмешательств пациентам I-IV групп**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Группа обследования | I группа | | | | | II группа | | | | | | III группа | | | |
| количество пациентов в группе | 18 | | | | | 30 | | | | | | 15 | | | |
| челюсть | ВЧ | | | НЧ | | ВЧ | | | НЧ | | | ВЧ | | НЧ | |
| сторона | справа | слева | двусторон. | справа | слева | справа | слева | двусторон. | справа | слева | двусторон. | справа | слева | справа | слева | |
|  | 5 | 5 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 3 | 7 | 6 | 5 | 3 | 5 | 3 | 4 | |

Таблица 8 **Содержание остеокальцина в сыворотке крови у обследуемых I-III групп (M ± m)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | I группа | | II группа | | | | III группа |
| Остеокальцин  (нг/мл) | 3 месяца | 6месяцев | верхняя челюсть | | нижняя челюсть | | 8,3±0,3 |
| 9,55±0,4 | 35,6±1,2 | 3 месяца | 6 месяцев | 3  месяца | 6  месяцев |
| 9,5±0,3 | 17,4±0,8 | 6,4±0,2 | 29,7±1,1 |

Примечание: Данные первой и второй (верхняя челюсть) группы (3мес) в сравнении с третьей группой являются достоверными ( р<0,05).Для всех остальных пар данных проведена оценка достоверности различия по t-критерию Стьюдента. Полученные результаты являются достоверными ( *р<0,01).*

После имплантации на верхней челюсти количество КЩФ в сыворотке крови через 6 месяцев после вмешательства в 1,2 раза ниже их значений через 3 месяца, тогда как после имплантации на нижней челюсти наблюдался обратный эффект (уровень содержания КЩФ через 6 месяцев после имплантации в среднем в 2,2 раза выше их уровня через 3 месяца).

Кроме исследования маркеров образования кости, также был исследован основной протеолитический фермент остеокластов – катепсин К, который относится к группе специфичных маркеров резорбтивной активности.

Так, содержание катепсина К в сыворотке крови через 3 месяца у пациентов II группы было в 1,4 раза ниже их значений пациентов III группы. (таб.10).

Через 6 месяцев после реконструктивных операций количество катепсина К в сыворотке крови значительно превышало их уровень через 3 месяца после операции. Вместе с тем, не отмечено достоверных различий уровня содержания катепсина К после реконструктивных операций на верхней и нижней челюстях. Увеличение количества катепсина К в сыворотке крови было в одинаковой степени через 6 месяцев после реконструкции в сравнении с их показателями через 3 месяца после реконструктивных операций и у обследуемых III группы. Вместе с тем не обнаружено статистически значимых различий показателей катепсина К в сыворотке крови при их исследовании через 3 месяца после имплантации на верхней и нижней челюстях.

Проведены клинико-биохимические исследования содержания ОК, КЩФ и катепсина К в сыворотке крови у пациентов с сопутствующей патологией (хронический генерализованный пародонтит тяжелой степени,

сахарный диабет 2 типа, системный остеопороз и с наличием в анамнезе доброкачественных новообразований), которым была проведена имплантация, а также у пациентов без сопутствующей патологии – контрольная группа.

Таблица 9 **Содержание костного изофермента щелочной фосфатазы в сыворотке крови обследуемых I-III групп (M ± m)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | I группа | | II группа | | | | III группа |
| Костный изофермент щелочной фосфатазы  (Ед/л) | 3 месяца | 6 месяцев | верхняя челюсть | | нижняя челюсть | | 36,6±1,7 |
| 39,2±1,2 | 48,1±1,8 | 3 месяца | 6 месяцев | 3 месяца | 6 месяцев |
| 39,6±1,3 | 32,9±1,5 | 22,9±1,2 | 51,4±2,0 |

Примечание: Различия содержания костного изофермента щелочной фосфатазы в сыворотке крови в динамике наблюдения в первой группе и второй группе (нижняя челюсть) достоверны ( р<0,01).

Различия во второй группе (верхняя челюсть) и третьей группе являются случайными. Различия во второй группе (нижняя челюсть) и третьей группе являются достоверными ( р<0,001).

Таблица 10 **Содержание катепсина К в сыворотке крови у обследуемых I-III групп (M ± m)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Группы обследуемых | | | | | | |
| Катепсин К  (пмоль/л) | I группа | | II группа | | | | III группа |
| 3 месяца | 6 месяцев | верхняя челюсть | | нижняя челюсть | | 4,9±0,2 |
| 3,4±0,1 | 10,1±0,6 | 3 месяца | 6 месяцев | 3 месяца | 6 месяцев |
| 3,5±0,3 | 9,6±0,2 | 4,1±0,2 | 9,5±0,2 |

Примечание: Различия содержания катепсина К в сыворотке крови в динамике наблюдения в первой группе и второй группе (нижняя челюсть) достоверны ( р<0,01).

Таблица 11 **Содержание остеокальцина в сыворотке крови у обследуемых III – IV групп (M ± m)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Биохимический показатель | Группы обследуемых | | | | | | | | | |
| Остеокальцин  (нг/мл) | III группа | IV группа  (пародонтит) | | IV группа  (пародонтит+  имплантация) | IV группа  (онкология) | | IV группа  (сахарный диабет) | | IV группа  (остеопороз) | |
| 8,3±0,3 | 3 месяца | 6 месяцев | 6 месяцев | 3 месяца | 6 месяцев | 3 месяца | 6 месяцев | 3 месяца | 6 месяцев |
| 5,6±0,2 | 17,4±1,2 | 17,8±1,1 | 5,0±0,3 | 15,3±0,6 | 8,4±0,2 | 12,8±0,4 | 4,4±0,2 | 13,7±0,5 |

Примечание: Различия содержания остеокальцина в сыворотке крови в динамике наблюдения в четвертой группе при сравнении ее с контрольной группой достоверны ( р<0,01).

Обращает на себя внимание тот факт, что уровень содержания ОК у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом тяжелой степени достоверно отличался от их показателей пациентов, без сопутствующей патологии (III группа). Причем, уровень ОК в сыворотке крови у пациентов с пародонтитом через 3месяца, был в среднем в 3,3 раза ниже, по сравнению с их показателем через 6 месяцев. Вместе с тем обнаружена одинаковая тенденция изменения содержания уровня ОК в сыворотке крови у пациентов с сопутствующей патологией (системный остеопороз и с наличием в анамнезе доброкачественных новообразований), по сравнению с их значениями у пациентов III группы.

Так, через 3 месяца после имплантации, содержание ОК в сыворотке крови у пациентов с сопутствующей патологией было в среднем, соответственно, в 1,6 и 1,9 раза ниже их уровня у обследуемых III группы. Вместе с тем, через 6 месяцев после имплантации у этих же пациентов содержание ОК в сыворотке крови было значительно выше в среднем в 1,8 и 1,6 раза, их значений у обследуемых I группы. У пациентов с сахарным диабетом 2 типа через 3 месяца после имплантации количество ОК не отличалось от их уровня у обследуемых III группы, тогда как через 6 месяцев после имплантации было в среднем в 1,5 раза выше их значений у пациентов I-IIгруппы.

Анализ биохимических показателей в сыворотке крови позволил установить, что количество КЩФ у пациентов II группы статистически не отличалось от их уровня у обследуемых I группы (таб.12).

Однако, у пациентов III группы, которым была проведена имплантация, уровень содержания КЩФ в сыворотке крови через 3 и 6 месяцев после имплантации были в среднем в 1.1 раза выше их значений у пациентов II группы. Вместе с тем, не обнаружено статистически значимых различий содержания КЩФ в сыворотке крови обследуемых III группы и пациентов с наличием в анамнезе онкологических заболеваний.

Таблица 12 **Содержание костного изофермента щелочной фосфатазы в сыворотке крови у обследуемых III – IV групп (M ± m)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Биохимический показатель | Группы обследуемых | | | | | | | | | |
| Костный изофермент щелочной фосфатазы  (Ед/л) | III группа | IV группа  (пародонтит) | | IV группа  (пародонтит+  имплантация) | IV группа  (онкология) | | IV группа  (сахарный диабет) | | IV группа  (остеопороз) | |
| 36,6±1,7 | 3 месяца | 6 месяцев | 6  месяцев | 3 месяца | 6 месяцев | 3 месяца | 6 месяцев | 3 месяца | 6 месяцев |
| 46,6±2,2 | 43,1±1,2 | 41,6±1,3 | 37,4±1,0 | 39,1±1,2 | 49,5±1,4 | 40,2±1,2 | 29,2±1,3 | 27,9±1,0 |

Примечание: Различия содержания костного изофермента щелочной фосфатазы в сыворотке крови в четвертой группе (пародонтит+имплантация, пародонтит) в сравнении ее с контрольной достоверно при р<0,05.

Различия содержания показателей костного изофермента щелочной фосфатазы контрольной группы и онкологических больных, контрольной группы и больных сахарным диабетом носят случайный характер.

Различия содержания костного изофермента щелочной фосфатазы у контрольной группы и больных с остеопорозом являются достоверным при р<0,01.В динамике наблюдения четвертой группы онкологических больных, больных остеопорозом и пародонтитом различия случайны, различия показателя у больных сахарным диабетом достоверны при р<0,01.

Однако, как и у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом тяжелой степени количество КЩФ в сыворотке крови пациентов с сахарным диабетом 2 типа через 3 и 6 месяцев после имплантации выше их значений у обследуемых I и II групп.

Обратный биохимический эффект определялся у пациентов с системным остеопорозом. Так, содержание КЩФ в сыворотке крови пациентов с клинически подтвержденным остеопорозом через 3 и 6 месяцев после имплантации в среднем в 1,2 и 1,3раза ниже их значений у обследуемых III группы.

Полученные данные могут свидетельствовать о разной направленности изменений маркеров метаболизма костной ткани: ОК и КЩФ в сыворотке крови у стоматологических пациентов с различной сопутствующей патологией.

При исследовании специфичного маркера резорбтивной активности – катепсина К в обследуемых группах были получены следующие результаты (таб. 10, 13)

Содержание катепсина К в сыворотке крови у пациентов I-II группы через 3 месяца после хирургических вмешательств в среднем в 1,4 раза ниже их значений у обследуемых IIIгруппы. Через 3 месяца после имплантации на нижней челюсти количество катепсина К у пациентов II группы было выше их значений у пациентов I группы. Тенденция к увеличению уровня катепсина К через 6 месяцев после имплантации обнаружено у пациентов как в I так и во II группе, по сравнению с их показателями через 3 месяца.

Содержание катепсина К у пациентов с тяжелым пародонтитом, сахарным диабетом, клинически подтвержденным остеопорозом через 3 месяца в среднем в 1,8 раза ниже их значений у обследуемых III группы, тогда как у пациентов с онкологическими заболеваниями количество катепсина К было в 1,1 раза ниже. Через 6 месяцев после имплантации показатели катепсина К в сыворотке крови пациентов IV группы значительно превышали их значения через 3 месяца.

Таблица 13**Содержание катепсина К в сыворотке крови у обследуемых III – VI групп (M ± m)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Биохимический показатель | Группы обследуемых | | | | | | | | | | |
| Катепсин К  (пмоль/л) | III группа | IV группа  (пародонтит) | | | IV группа  (пародонтит+  имплантация) | IV группа  (онкология) | | IV группа  (сахарный диабет) | | IV группа  (остеопороз) | |
| 3 месяца | | 6 месяцев | 6 месяцев | 3 месяца | 6 месяцев | 3 месяца | 6 месяцев | 3 месяца | 6 месяцев |
| 4,9±0,2 | | 2,9±0,1 | 9,8±0,3 | 9,6±0,2 | 4,3±0,2 | 10,2±0,5 | 2,3±0,1 | 10,1±0,7 | 3,0±0,1 | 10,3±0,8 |

Примечание: Различия содержания катепсина К в сыворотке крови в динамике наблюдения в четвертой группе и в сравнении ее с контрольной достоверны ( р<0,01).

Из этого следует, что у пациентов с тяжелой сопутствующей патологией превалируют процессы резорбции костной ткани, тогда как в группе здоровых лиц – процессы образования. Подобные заключения можно сделать и на основании рентгенологических исследований, которые проводились обследуемым во время всего процесса реабилитации, как на этапе планирования имплантации, так и на этапе протезирования.

При исследовании содержания остеокальцина (рис.11-13) в сыворотке крови пациентов I, II и IV групп через 12 месяцев после имплантации, не соответствовали их значениям пациентов III группы. Вместе с тем у пациентов II группы наблюдалась тенденция к сближению показателям обследуемых III группы.

Однако, количество КЩФ (рис. 14-16) у пациентов II группы через 12 месяцев после имплантации было восстановлено до уровня у обследуемых контрольной группы (III группа), а у пациентов с сопутствующей патологией (IV группа) было даже ниже их показателей III группы.

При анализе показателей содержания катепсина К (рис. 17-19) в сыворотке крови у пациентов I и IV группы через 12 месяцев не соответствовало значениям обследуемых III группы, тогда как у пациентов II группы количество катепсина К было практически восстановлено до их уровня контрольной группы.

Рисунок 11. Изменение показателей остеокальцина I, III групп в динамике.

Рисунок 12. Изменение показателей остеокальцина II, III групп в динамике.

Рисунок 13. Изменение показателей остеокальцина III, IV групп в динамике.

Рисунок 14. Изменение показателей костного изофермента щелочной фосфатазы I, III групп в динамике.

Рисунок 15. Изменение показателей костного изофермента щелочной фосфатазы II, III групп в динамике.

Рисунок 16. Изменение показателей костного изофермента щелочной фосфатазы III, IV групп в динамике.

Рисунок 17. Изменение показателей катепсина К I, III групп в динамике.

Рисунок 18. Изменение показателей катепсина К II, III групп в динамике.

Рисунок 19. Изменение показателей катепсина К III, IV групп в динамике.

# ГЛАВА 4 ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

## 4.1 Сравнительная характеристика рентгенологических и биохимических методов определения состояния костной ткани после реконструктивных операций на челюсти

Костная ткань - динамическая структура, в которой постоянно протекают процессы резорбции и формирования. Превалирование тех или иных процессов зависит от множества факторов, основными из которых являются возраст и наличие соматических заболеваний. От состояния костной ткани во многом зависит исход проводимого лечения пациентов с применением искусственных опор.

Наиболее распространенными и доступными на сегодняшний день являются рентгенологические методы исследования. Однако, при восстановлении костной ткани эти методы исследования только констатируют её наличие или отсутствие. В кости происходят сложные биохимические реакции, которые отражают ее состояние. Современные методы исследования на основании биохимических показателей с использованием маркеров метаболизма костной ткани позволяют уточнить процессы ремоделирования кости.

Полученные данные, в ходе оценки состояния костной ткани пациентов, после реконструктивных операций на челюсти, в частности синус-лифтинг и направленная костная регенерация, на основании рентгенологических параметров, сводятся к тому, что в зависимости от времени после хирургического вмешательства, костная ткань претерпевает ряд существенных изменений, которые условно, на наш взгляд, можно разделить на 4 этапа:

I этап – ранний послеоперационный период (1-й месяц после операции). Он характеризуется появлением на рентгенограмме в области проведенной аугментации (подсадки остеопластического материала) яркого пятна, особенно это характерно для материалов с остеокондуктивными

свойствами, так как введенный материал резко отличается по плотности от окружающей костной ткани пациента. При детальном рассмотрении области операции – видны гранулы введенного остеопластического материала (рис.20).

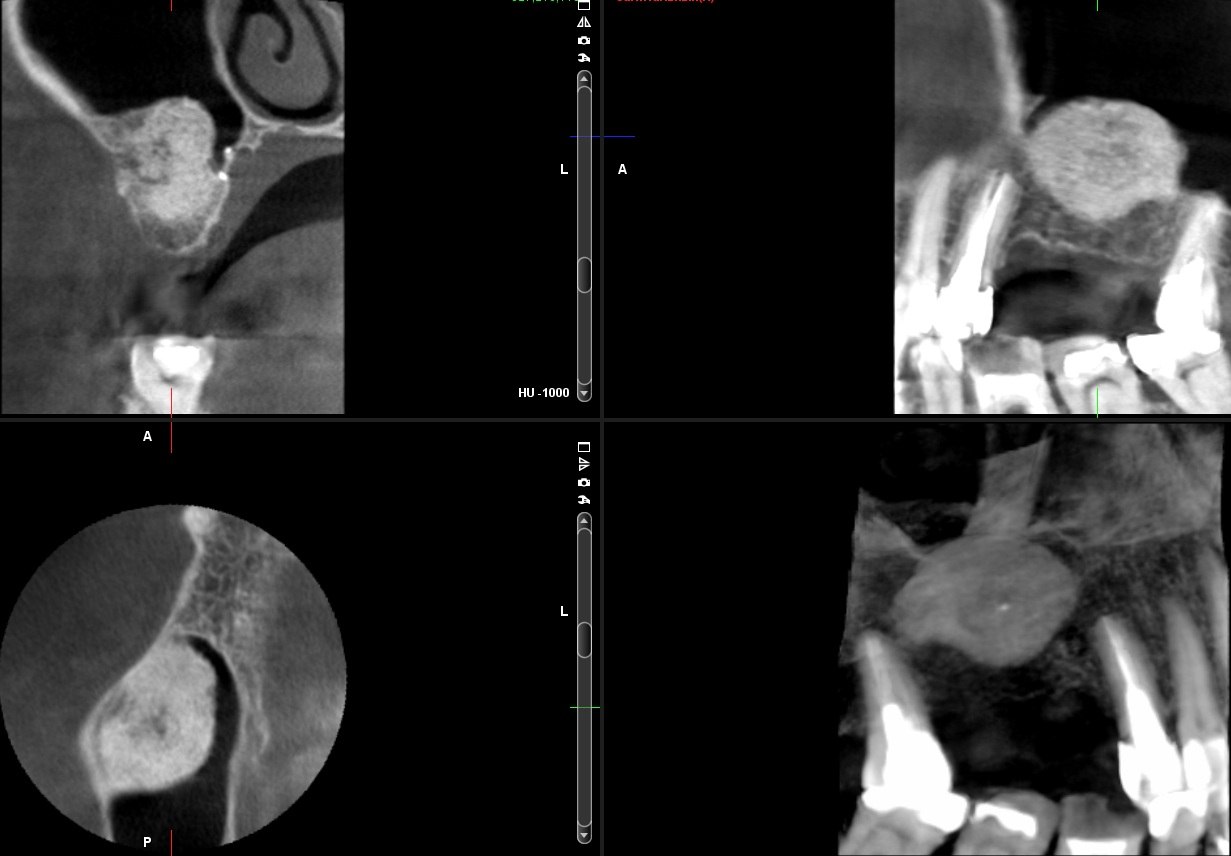


Рисунок 20. Мультипланарная реконструкция верхней челюсти через 1 месяц после проведенного синус-лифтинга с антропластикой

II этап – отдаленный послеоперационный период (1-3 месяц после операции). Этот этап характеризуется снижением яркости аугментата (введенного материала) и уменьшением его количества на рентгенограмме, вследствие его уплотнения. При детальном рассмотрении в первые месяцы после операции видны единичные гранулы, которые к концу 3 месяца практически исчезают и превращаются в однородную массу - введенный материал приближается по плотности к окружающей костной ткани пациента (рис.21)

III этап – (3-6 месяцев после операции). Плотность введенного остеопластического материала продолжает нарастать (рис.22), об этом свидетельствуют и механические свойства кости.

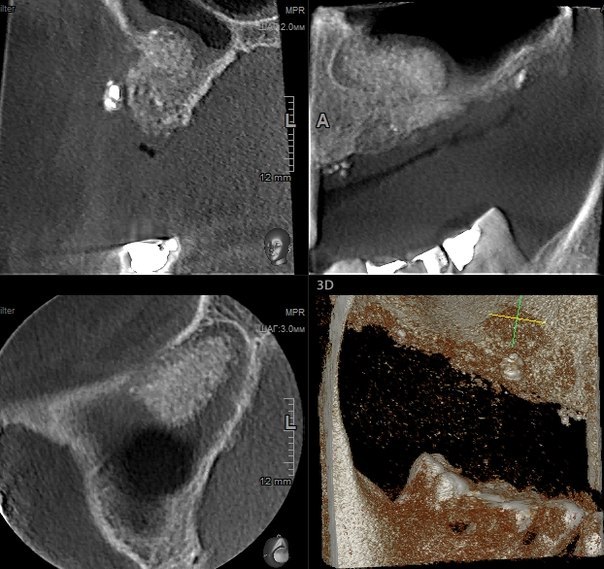


Рисунок 21. Мультипланарная реконструкция верхней челюсти через 3 месяца после проведенного синус-лифтинга с антропластикой

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что данный период является наиболее подходящим для проведения последующих хирургических вмешательств, а именно введения искусственных опор.

Однако, при проведении имплантации, нельзя не учитывать тот факт, что костная ткань верхней челюсти отличается по своему строению от нижней челюсти и это непосредственным образом отражается на сроках введения искусственных опор. Поэтому сроки на верхней челюсти несколько больше, чем на нижней челюсти.

Важным критерием определения сроков проведения имплантации является возраст пациента, так как в молодом возрасте обменные процессы в кости происходят быстрее, и требуется меньше времени для восстановления костной ткани, нежели в среднем и пожилом возрасте.



Рисунок 22. Мультипланарная реконструкция верхней челюсти через 6 месяцев после проведенного синус-лифтинга с антропластикой

Нельзя не отметить тот факт, что состояние области планируемой реконструкции непосредственно зависит от исходного объема костной ткани. Так, к примеру, наилучшие результаты проведенного синус – лифтинга наблюдались у пациентов с высотой альвеолярного отростка не менее 4-5 мм, и выраженным губчатым веществом, что объясняется хорошим кровоснабжением, вследствие чего увеличивается скорость обменных процессов и происходит скорейшее восстановление костной ткани.

IV этап – постимплантационный период (6-12 месяцев после операции). Рентгенологически этот этап характеризуется 2 возможными исходами развития: благоприятным и неблагоприятным.

- благоприятный – интеграция установленных имплантатов. На рентгенограмме определяются участки уплотнения костной ткани вокруг установленного имплантата (рис.23).

- неблагоприятный – дезинтеграция установленных имплантатов. На рентгенограмме отмечаются участки разряжения костной ткани. Первоначально такие участки образуются в пришеечной области имплантата. Наиболее частная причина дезинтеграции на небольших сроках после установки – перегрузка имплантатов, при устранении которой возможна стабилизация процесса.



Рисунок 23. Мультипланарная реконструкция верхней челюсти через 6 месяцев после проведенной имплантации.

Наиболее четко динамические изменения в костной ткани можно проследить, используя биохимические методы исследования, в частности маркеры метаболизма костной ткани. Но при этом, важно учитывать, что для более объективной оценки обменных процессов, необходимо использовать как маркеры формирования, так и резорбции костной ткани.

Данные, полученные в результате проведенного биохимического исследования состояния костной ткани пациентов после реконструктивных операций на челюсти, а также проведенной имплантации, свидетельствуют о том, что: если рентгенологически мы четко видим изменения костной ткани на I и II этапе, то биохимически на данных этапах выявляется только тенденция увеличения показателей маркеров метаболизма костной ткани в сыворотке крови пациентов до и через 3 месяца после хирургических вмешательств (реконструктивные операции на челюсти и имплантация).

Однако, на III и IV этапах наблюдается обратная закономерность. Если рентгенологически мы уже не видим особых изменений в костной ткани, то биохимически, наоборот. При исследовании маркеров метаболизма костной ткани через 6 месяцев после хирургических вмешательств (реконструктивные операции на челюсти и имплантация), их показатели, по сравнению с результатами до лечения и через 3 месяца после выросли в несколько раз. Все вышесказанное свидетельствует об активном формировании кости, и том, что процессы резорбции и формирования костной ткани взаимосвязаны и постоянно протекают, в ходе ремоделирования.

Было отмечено, что у обследуемых после проведенной имплантации на верхней челюсти, показатели маркеров метаболизма костной ткани отличались от обследуемых, которым была проведена имплантация на нижней челюсти, вследствие чего они были выделены в отдельные группы (рис. 24-26).

На этапах обследования больных после протезирования в сроки 6-12 месяцев мы наблюдали постепенное уменьшение показателей маркеров метаболизма костной ткани, что может свидетельствовать о снижении активности процессов ремоделирования и образовании костной ткани.

Однако, в разных группах этот процесс происходил по разному. Так, к примеру в I группе через 12 месяцев, по сравнению с исходными данными до лечения показатели незначительно снизились, во II и III группах они практически пришли к исходному уровню, а у обследуемых IV группы – они практически не изменились.

Рисунок 24. Содержание остеокальцина в сыворотке крови обследуемых I-II групп (M±m)

Рисунок 25. Содержание костного изофермента щелочной фосфатазы в сыворотке крови обследуемых I-II групп (M±m)

Рисунок 26. Содержание катепсина К в сыворотке крови обследуемых I-II групп (M±m)

Таким образом, при изменении содержания остеокальцина выше 10,8±0,7 нг/мл и костного изофермента щелочной фосфатазы выше 20,8±1,4 Ед/л, что говорит об активном формировании кости, сроки проведения хирургических вмешательств на челюсти могут быть сокращены, и наоборот. При увеличении содержания катепсина К до 6,2±0,3 пмоль/л и выше, в сыворотке крови обследуемых свидетельствует об усиленной резорбции костной ткани и является неблагоприятным условием для проведения оперативного вмешательства на челюсти.

## 4.2 Сроки проведения хирургических вмешательств на челюсти

Важным критерием определения сроков реабилитации пациентов с частичным отсутствием зубов верхней и нижней челюсти, после хирургических вмешательств на челюсти является состояние костной ткани пациента. При планировании оперативного вмешательства, помимо метрических характеристик, таких как: высота и толщина, необходимо знать плотность костной ткани, так как от нее напрямую зависит не только протокол операции, но и дальнейшее протезирование.

При высокой плотности костной ткани рекомендована немедленная нагрузка и изготовление временного протеза в ранний постимплантационный период.

Сроки постоянного протезирования зависят от вида хирургических вмешательств на челюсти. Так, к примеру, после имплантации, сроки не отличаются от рекомендованных, и составляют на нижней челюсти 2,5-3 месяца после установки искусственной опоры, и 4 месяца на верхней челюсти. Однако, в условиях когда хирургическое вмешательство позволяет использовать компрессионный набор, сроки протезирования сокращаются. При реконструктивных операциях на челюсти (открытый синус-лифтинг, направленная костная регенерация) несмотря на визуально высокую плотность кости, необходимо быть предельно осторожным, так как фиксация имплантата осуществляется только за счет механической устойчивости, вследствие того, что на момент проведения имплантации процессы ремоделирования, в области введения остеопластического материала, еще не

завершены и нельзя говорить о полностью сформированной костной ткани. При одноэтапной методике введения искусственной опоры обязательно временное протезирование, сроком на 6-12 месяцев, для проверки остеоинтеграции. При двухэтапной методике – целесообразно протезирование отложить на срок 6-12 месяцев. Процесс остеоинтеграции установленных имплантатов следует контролировать рентгенологически - цифровая рентгенография, и биохимически - с применением маркеров метаболизма костной ткани. У некоторых пациентов в области проведенной реконструкции, формирование кости, близкой по строению к естественной, так и не наступает. Имеющаяся кость преимущественно состоит из губчатого вещества. В подобных случаях протезирование на имплантатах хоть и возможно, но процесс полной остеоинтеграции затягивается на годы.

При низкой плотности костной ткани рекомендовано отсроченное постоянное протезирование. Критериями изготовления постоянного протеза служат: формирование на рентгеновском снимке зоны повышенной плотности вокруг установленного имплантата и подтверждение клинико-рентгенологических данных биохимическими показателями (данными маркеров метаболизма костной ткани).

Особенности протокола оперативного вмешательства при низкой плотности костной ткани заключается в отказе от чрезмерного давления на кость, во время препарирования ложа для искусственной опоры, и использования компрессионного набора и имплантатов с самонарезающейся резьбой. Первичную фиксацию имплантата в кости необходимо проверять перкуторно и при помощи периотеста.

На основании всего вышесказанного, можно сделать вывод, что сроки реабилитации пациентов с частичным отсутствием зубов верхней и нижней челюсти определяются сугубо индивидуально, на основании клинических, рентгенологических и биохимических показателей.

## 4.3 Оценка гигиенического состояния полости рта, при лечении пациентов с применением искусственных опор

В последнее время, все больше пациентов отдают предпочтение протезированию на искусственных опорах. Однако, несмотря на все очевидные достоинства данного метода восстановления целостности зубного ряда, большинство пациентов и не задумываются о сложностях, возникающих после имплантации. Одной из таких сложностей является тщательный гигиенический уход за протезами. Полость рта после имплантации нуждается несколько не в меньшем, а порой и большем гигиеническом уходе. Задача врача донести до пациента всю важность ухода за протезами и искусственными опорами, во избежание нежелательных осложнений.

В рамках данного диссертационного исследования нами была проведена оценка гигиенического состояния полости рта при лечении пациентов, с применением искусственных опор. Все пациенты перед проведением имплантации были обучены особенностям гигиенического ухода за протезами и искусственными опорами на различных этапах реабилитации. Результаты исследования приведены на рис.27.

Рис.27. Оценка гигиенического состояния полости рта

Оценка гигиенического состояния проводилась в 1,3,6 и 12 месяцы после установки искусственной опоры. Каждый из перечисленных этапов обследования имел свои особенности.

Так к примеру, во время 1 месяца после имплантации пациентам объясняли, о необходимости тщательного ухода за естественными зубами, для благоприятного течения процесса остеоинтеграции. 3 месяц характеризовался проведением 2 хирургического этапа имплантации и установкой формирователей десны, которые также нуждались в гигиенической очистке. 6 месяц – время проведения постоянного протезирования, на данном этапе пациентам помимо использования зубной щетки, рекомендовалось пользоваться ирригаторами, для достижения лучшего результата. 12 месяцев – проводилась оценка навыков ухода за протезами на искусственных опорах и полстью рта в целом.

На I этапе (1 месяц после имплантации) 95% обследуемых имели хороший уровень гигиенического состояния полости рта и лишь 5% пренебрегли рекомендациям врача и уровень их гигиены оценивался как удовлетворительный.

На II этапе (3 месяц после имплантации) количество обследуемых с хорошим уровнем гигиены снизился и составил 90%.

На III этапе (6 месяц после имплантации) количество обследуемых еще больше снизился и составил лишь 70%. Во многом это связано с тем, что пациенты, решив, что после успешной остеоинтеграции имплантата и постоянного протезирования нет необходимости в столь тщательной гигиене полости рта.

На IV этапе (12 месяцев после имплантации) процент обследуемых с хорошим уровнем гигиены не сильно отличался от данных III этапа исследования и составил 67%.

Также в результате данного исследования было отмечено, что винтовая фиксация наиболее приемлема при протезировании на искусственных опорах, так как она позволяет не только при необходимости откорректировать протез, но и провести его гигиеническую очистку.

# ВЫВОДЫ

1. Анализ рентгенологических данных состояния кости пациентов после реконструктивных операций на челюсти позволил установить, что костная ткань претерпевает ряд изменений в ходе процесса ремоделирования.

2. Рентгенологические и биохимические показатели состояния костной ткани взаимодополняемы, и позволяют определить оптимальные сроки проведения операций, а в дальнейшем являются прогностическим тестом всего лечения.

3. Разработанная методика обработки цифровых изображений позволяет провести интегральную оценку костной ткани вокруг имплантата в динамике.

4. Установлено, что использование маркеров метаболизма костной ткани в оценке состояния кости, позволяет скорректировать показания к проведению хирургических вмешательств на челюсти.

5. Комплексная оценка состояния костной ткани позволяет определить оптимальные возможности проведения хирургических вмешательств и скорректировать сроки реабилитации пациентов с частичным отсутствием зубов.

# ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Использование в предоперационной диагностике маркеров метаболизма костной ткани позволяет не только скорректировать показания, но и сроки проведения хирургических вмешательств на челюсти.

Так при изменении содержания остеокальцина выше 10,8±0,7 нг/мл и костного изофермента щелочной фосфатазы выше 20,8±1,4 Ед/л, что говорит об активном формировании кости, сроки проведения хирургических вмешательств на челюсти могут быть сокращены, и наоборот.

При увеличении содержания катепсина К до 6,2±0,3 пмоль/л и выше, в сыворотке крови обследуемых свидетельствует об усиленной резорбции костной ткани и является неблагоприятным условием для проведения оперативного вмешательства на челюсти.

2. Процессы образования и резорбции кости взаимосвязаны и для более детальной характеристики состояния костной ткани, необходимо использовать как маркеры резорбции, так и формирования.

3. Незначительные изменения в показателях содержания маркеров метаболизма костной ткани в сыворотке крови обследуемых с генерализованным пародонтитом тяжелой степени, сахарным диабетом и клинически подтвержденным остеопорозом не являются противопоказаниями к хирургическим вмешательствам на челюсти и установке искусственных опор.

4. При протезировании на искусственных опорах целесообразнее использовать винтовую фиксацию, что не только позволяет, при необходимости, подкорректировать протез, но и улучшает гигиеническое состояние ортопедической конструкции.

5. Методика обработки цифровых изображений, основанная на совмещении изображений, может быть использована не только для оценки остео-интеграции, но и для оценки изменений структуры тканей в динамике.

# СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамов О.В., Бутюгин И.А. Оценка биохимической эффективности сочетанного применения медицинского озона и коэнзима Q10 в комплексном лечении пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом // Врач-аспирант. – 2012.– N 2(51). –С. 716-723.
2. Ага-Заде А.Р. Определение плотности костной ткани челюстей при дентальной имплантации на основе фотоденситометрии // Современная стоматология. – 2010. – N 1.
3. Адонина О.В. Клинико-рентгенологическая оценка результатов операций внутрикостной имплантации с поднятием дна верхнечелюстной пазухи: автореферат дис. ... канд. мед. наук. – Москва: ЦНИИС МЗ РФ, 2004.
4. Актуальные вопросы экспериментальной, клинической и профилактической стоматологии: сборник научных трудов Волгоградского государственного медицинского университета. – Волгоград: ООО «Бланк», 2008. – Вып.1, Т. 65. – 346 с.
5. Альфаро Ф.Э. Костная пластика в стоматологической имплантологии. – М.: Азбука, 2006.
6. Амхадова М.А. Хирургическая тактика при использовании метода имплантации у пациентов с дефектами зубных рядов и значительной атрофии челюстей: автореферат дис. … докт. мед. наук. – М., 2005. – 39 с.
7. Антидзе М.К. Оценка комплексного лечения больных хроническим генерализованным пародонтитом на основании клинико-лабораторных показателей: автореферат дис. … канд. мед. наук. – М., 2013. – 23 с.
8. Аржанцев А.П. Диагностические возможности компьютерной ортопантомографии. – М.: Перемена, 2006.
9. Аржанцев А.П. Диагностические возможности панорамной зонографии челюстно-лицевой области: автореф. дис. … д-ра мед. наук. – Москва: ЦНИИС МЗ РФ, 1998. – 29 с.
10. Архипов А.В. Сравнительный анализ результатов внутрикостной дентальной имплантации и профилактика осложнений: дис. …. канд. мед. наук. – Самара, 2005. – 198 с.
11. Ахметзянов А.Ш. Совершенствование методов предоперационной диагностики и планирование ортопедического лечения с использованием дентальных имплантатов: дис. … канд. мед. наук. – Казань, 2001. – 131 с.
12. Базикян Э.А. Принципы прогнозирования и профилактики осложнений при дентальной имплантации (клинико-лабораторное исследование): дис. … докт. мед. наук. – М., 2001. – 250 с.
13. Безрукова И.В. Классификация агрессивных форм воспалительных заболеваний пародонта / И.В. Безрукова, А.И. Грудянов // Стоматология. – 2002. – N 5. – С. 45-48.
14. Бер М. Устранение осложнений имплантологического лечения. – М.: Азбука , 2007. – 353 с.
15. Брылякова С.Н. Показатели метаболизма костной ткани и системы гемостаза у пациентов пожилого возраста, страдающих инволютивным остеопорозом в сочетании с ишемической болезнью сердца: дис. канд. мед. наук. – Самара, 2005.
16. Бурухина О. И. Плотность ткани челюстей: современный взгляд на проблему // Бюллетень Северного государственного медицинского университета. – 2011. – N 1, вып. XXVI. – С. 104-106.
17. Вайншенкер Г.А. Изменение степени декальцинации кости по рентгенограмме // Ортопедия и травматология. – 1967. – N 2.
18. Вартанян К.Ф. Возможные факторы риска развития диабетической остеопатии у мужчин с сахарным диабетом //Здравоохранение. – 2008. –N 6. –С. 36-43.
19. Васильев А. Ю. Лучевая диагностика в стоматологии. Национальное руководство. М: ГЭОТАР – медиа, 2010.
20. Васильев А.Ю. Лучевая диагностика в стоматологии / А.Ю. Васильев, Ю.И. Воробьёв, В.П. Трутень. – М.: Медика, 2007. – 496 с.
21. Васильев А.Ю., Воробьёв Ю.И., Серова Н.С. и др. Лучевая диагностика в стоматологии: уч. пособие. – М..: ГЭОТАР - Медиа, 2008. – 176 с.
22. Воложин Г.А. Применение винтовых дентальных имплантатов покрытых трикальцийфосфатной керамикой у больных с системным остеопорозом: автореф. дис. … канд. мед. наук. – М., 2006.
23. Вольф Г.Ф., Райтецхак Э.М., Райтецхак К. Пародонтология. – М.: МЕДпресс-информ, 2008. – 548 с.
24. Воробьев А. А., Шемонаев В. И., Михальченко Д. В., Величко А. С. Современные методы оценки остеоинтеграции дентальных вну-трикостных имплантатов (литературный обзор) // Актуальные вопросы экспериментальной, клинической и профилактической стоматологии: сборник научных трудов Волгоградского государственного медицинского университета. – Волгоград: ООО Бланк, 2008. Т. 65, вып. 1.
25. Вортингтон Ф., Ланг К.Р., Лавелле В.Е. Остеоинтеграция в стоматологии. – М.: Квинтэссенция, 1996. – 126с.
26. Гаврюшенко Н.С. Значение минеральной плотности и показателей качества костной ткани в обеспечении ее прочности при остеопорозе // Вест, травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2001. – N 2. – С.76-80.
27. Гаглоев В.Х. Клеточные реакции и остеоинтегративные свойства дентальных имплантатов различных систем (эксперим.-клинич. исслед) : дис. … канд. мед. наук. – М., 2004. – 130 с.
28. Гажва С.И., Шкаредная О.В., Пиллипенко К.И., Меньшикова Ю.В. Оптимизация консервативного лечения хронического генерализованного пародонтита легкой и средней степеней тяжести // Врач-аспирант. – 2011. – N 4(47). – С. 732-737.
29. Гарафутдинов Д.М. Экспериментально-клиническое обоснование выбора методов лучевой диагностики в клинике дентальной имплантологии: автореферат дис. … канд. мед. наук. – М., 2010.
30. Гветадзе Р.Ш. Исследование плотности костной ткани нижней челюсти у больных после ортопедического лечения с использованием имплантатов // Стоматология. – 1999. Т. 78, N 3. – C. 33-34.
31. Головин К.И. Клинико-экспериментальное обоснование ортопедического лечения с применением внутрикостных винтовых имплантатов из циркония: дис. … канд. мед. наук. – М., 2002. – 158 с.
32. Гоман М.В. Обоснование применения зубных протезов с опорой на естественные зубы и имплантаты: дис. … канд. мед. наук. – М., 2004. – 142 с.
33. Гонсалес Р.С., Вудс Р.Е., Эддинс С.Л. Цифровая обработка изображений в среде Matlab. – М.: Техносфера, 2006.
34. Гончаров И.Ю, Козлова М.В, Панин А.М. Изучение состояния костной ткани перед реконструктивными остеопластическими операциями //Сборник научных трудов II конгресса «Российский медицинский форум» – М., 2007. – С.108.
35. Гороховский Ю. Н., Левенберг Т.М. Общая денситометрия. – М., 1963.
36. Григорьян, А.С. Болезни пародонта (патогенез, диагностика, лечение) Текст: руководство для врачей / А.С. Григорьян, А.И. Грудянов, Н.А. Рабухина, О.А. Фролова. – М.:МИА. – 2004. – 287 с.
37. Гунько М.В. Остеопороз и дентальная имплантация // Стоматология. – 2009. – N 6. – C. 73-78.
38. Гусев О.Ф., Гришин А.А., Шулаков В.В. Особенности дентальной имплантации у больных сахарным диабетом /Методические рекомендации под редакцией проф. Дробышева А.Ю. – М., 2010.
39. Данилина Т.Ф., Сафронов В.Е., Брынцев А. С. Оценка оптической плотности костной ткани в области внутрикостных имплантатов на этапе остеоинтеграции. Волгоградский Государственный Медицинский Университет, 2008.

<http://www.volgostom.ru/stati-nauchnie-chirurgicheskaya-stomatologiya/otsenka-opticheskoy-plotnosti-kostnoy-tkani-v-oblasti-vnutrikostnich-implantatov-na-etape-osteointegratsii> 27.04.2008.

1. Данилина Т.Ф., Сафронов В.Е., Жидовинов А.В., Гумилевский Б.Ю. Клинико-лабораторная оценка эффективности комплексного лечения пациентов с дефектами зубных рядов // Научные труды IX международного конгресса «Здоровье и образование в XXI веке» – Москва, 2008. – С.598-600.
2. Данилова Л.А. Анализы крови и мочи/ Л. А. Данилова. – 4-е изд., испр. – СПб.: Салит-Медкнига, 2005. – 123 с.
3. Дедов И.И., Чернова Т.О., Григорян О.Р., и др. Костная денситометрия в клинической практике //Остеопороз и остеопатии.-2000.-№3.-С.13-15
4. Делмас П.Д. Биохимические маркеры костного обмена при остеопорозе // Первый Российский симпозиум по остеопорозу. – 1995. –С.29—30.
5. Денисов-Никольский Ю.И. Механизмы- регуляции процесса ремоделирования и репаративный остеогенез // В кн.:Биомедицинские технологии. Труды НИЦ БМТ. – 1998. – Вып.6. – C. 5-8.
6. Дмитриенко С.В., Филимонова Е.В., Хорольская Л.А., Воробьев А.А. Новые информационные технологии в клинике ортодонтии // Бюллетень Волгоградского научного центра РАМН. – 2006. – С.17-18.
7. Долгалев А.А. Компьютерная томография с трехмерной реконструкцией изображения как метод оценки состояния имплантационного ложа при планировании дентальной имплантации. // Рос. стоматол. журн. – 2000. – N 2. – С.37-38.
8. Дронов Д.А. Состояние костной ткани протезного ложа при ортопедическом лечении больных с применением внутрикостных имплантатов: дис. … канд. мед. наук. – М., 2002. – 130 с.
9. Ермакова И.П. Особенности поведения биохимических маркеров резорбции и формирования костной ткани при вторичном (после аллотрансплантации почки) остеопорозе у женщин // Остеопороз и остеопатии. – 1999. – N 1. – С. 17-20.
10. Ермакова И.П., Пронченко И.А. Сывороточные биохимические маркеры в диагностике остеопороза // Остеопороз и остеопатии. – 1998. – N 1. – С.24-26.
11. Ермакова И.П., Пронченко И.А. Современные биохимические маркеры в диагностике остеопороза // Остеопороз и остеопатии. – 2002. – N 1. – С. 34-36.
12. Желнин Е.В. Маркеры остеогенеза и их связь с процессами ремоделирования альвеолярной кости в эксперименте // Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії. – 2012. – Т. 12, N 4. – С. 126–130.
13. Желнин Е.В. Морфологические особенности посттравматической регенерации альвеолярной кости в эксперименте // Український морфологічний альманах. – 2012. – Т. 10, N 3. – С. 35–38.
14. Жусев А.И. Ошибки и успех в дентальной имплантации // Институт стоматологии. – 2002. – N 1. – С.22-23.
15. Замахаева Е.В. Фотоденситометрическое определение плотности костной ткани в пародонтологии: дис. … канд. мед. наук. – Москва, 2007.
16. Зиккарди В, Беттс Н. Осложнения при увеличении объема кости в области верхнечелюстной пазухи // Perio IQ - 2005. - N 1. - С. 93-102.
17. Зорина О.А, Антидзе М.К., Домашев Д.И, Вали М.А. Содержание фосфоинозитидов и их метаболитов в компонентах крови у пациентов с воспалительными заболеваниями пародонта // Здоровье и образование в XXI веке. – 2012. - Т. 14, N 2. – С. 11-12.
18. Зорина О.А., Антидзе М.К., Аймадинова Н.К., Муранова И.Н. Содержание фосфоинозитидов и их метаболитов в компонентах крови у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом // Стоматология. – 2012. – N 5, Т. 91. – С.11-13.
19. Иванов С. Ю. Опыт применения биокомпозиционных остеопластических материалов / Иванов С. Ю. Панасюк А. Ф., Панин А. М. с соавт. // Нижегородский медицинский журнал. – 2003. – С 244-250.
20. Иванов С.Ю. Оценка рентгенологических данных при планировании операции дентальной имплантации у пациентов с различными видами адентии // Стоматология. – 2006. – Т.85, N 5. – С.36-40.
21. Иванов С.Ю. Стоматологическая имплантология. Учебное пособие /С.Ю. Иванов., А.Ф. Бизяев., М.В. Ломакин. – М.: МЕДпресс – информ, 2000. – 75с.
22. Иванов С.Ю., Бизяев А.Ф., Ломакин М.В., Панин A.M. и др.. Стоматологическая имплантология. – М.: ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2000. – - 96 с.
23. Иванов С.Ю., Воложин Г.А. Особенности костной структуры челюстей при системном остеопорозе // Матер. X Международной конф. челюстно-лицевых хирургов и стоматологов. – 2005.- С.67-68.
24. Какачи К. Справочник по дентальной имплантологии. / К. Какачи., Й. Нейгебауэр. – М.: МЕДпресс-информ, 2009. – 207 с.
25. Калиткин Н.Н. Численные методы. М.: Наука. – 1978. – 512с.
26. Кандейкина Н.В. Определение показателей к дентальной имплантации лиц пожилого возраста с полным отсутствием зубов // Тр. VI съезда Стом. ассоциации России М., 11-14 сент.2000 г. – 2000. – С.365-366.
27. Качалова А. В. Использование эндоскопической техники для диагностики и проведения хирургических операций на верхнечелюстном синусе: автореферат дис. … канд. мед. наук. – СПб, 2008.
28. Китаев В.А. Клинико-биохимическая оценка результатов дентальной имплантации: дис. … канд. мед. наук. – 2007.
29. Кочемасов K.M. Реабилитация пациентов с полной вторичной, адентией нижней челюсти с использованием дентальных имплантатов: дис. … канд. мед. наук. – 2006.
30. Кравченко Е.В., Филимонова Е.В., Дмитриенко Т.Д, Дмитриенко Д. С.,Хорольская Л.А. Сравнительный анализ плотности костной ткани верхней и нижней челюсти (по данным ортопантомограмм). – Волгоград, 2009.
31. Кулаков А. А., Лосев Ф.Ф., Гветадзе Р.Ш. Зубная имплантация. – М., 2006. – 152с.
32. Кулаков А.А. Использование рентгенологических методов в дентальной имплантологии // Стоматология. — 2002. – Т.81, N 6. – С.34-37.
33. Кулаков А.А., Рабухина Н.А., Аржанцев А.П., и др. Диагностическая значимость методик рентгенологического исследования при дентальной имплантации //Стоматология. – 2006. –N 1 . – С.34-40.
34. Курочкин А.П. Планирование окклюзии зубных протезов на имплантатах в зависимости от коэффициента плотности костной ткани // Стоматология. – 2005. – N 3. – С.51-53.
35. Курочкин А.П. Прогнозирование результатов ортопедического лечения пациентов с потерей зубов с опорой на внутрикостные имплантаты: дис. канд. наук. – Тверь, 1997. – 120 с.
36. Лебеденко И.Ю. Анализ распределения нагрузок и вероятности необратимых изменений в костных тканях челюсти при ортопедическом лечении с использованием дентальных внутрикостных имплантатов // Институт стоматологии. – 2002. – N 2. – C. 44—48.
37. Лепилин А.В., Фомина О.Л., Жук А.О. Некоторые осложнения при лечении дефектов зубных рядов у пациентов с внутрикостными имплантатами // Актуальные вопросы экспериментальной, клинической и профилактической стоматологии. Материалы конференции, посвященной 45-летию стоматологического факультета ВолГМУ. — Волгоград, 2006. — С. 43–47.
38. Луцкая И.К. Современные дигитальные технологии рентгенодиагностики в стоматологии: учеб. метод. пособие / И.К. Луцкая, Е.Е. Ковецкая; Бел. мед. акад. последиплом. образования. – Минск: БелМАПО, 2008. – 43 с.
39. Лысенок Л.Н. Остеогенез и возможности остеозамещения // Клиническая имплантология и стоматология. – 2001. – N 1-2. – С.107-111.
40. Любимова Н.В. Значение биохимических маркеров костного ремоделирования при остеопорозе и других заболеваниях скелета // Южно-Российский медицинский журнал. – 1998. – N 3. – C. 10 – 17.
41. Лянг М. Синус-лифт. От закрытого синус-лифта до синус-имплантат стабилизатора. – Львов: ГалДент, 2008.
42. Лясникова А.В., Сюсюкина Е.Ю., Воложин Г.А. Разработка технологии электроплазменного напыления биокомпозиционных трикальций-фосфатных покрытий на дентальные имплантаты и их внедрение в клиническую практику. XXVI Российская школа по проблемам науки и технологий. Краткие сообщения. Екатеринбург: УрО РАН, 2006. – С 72-74.
43. Майорана К, Симион М. Передовые методики регенерации кости с BioOss и BioGuide. – М: Азбука, 2005.
44. Майорана К. Планирование операций аугментации в области верхнечелюстной пазухи в современной имплантологии /Лекции К. Майорана в Москве. – Москва, 2011.
45. Малахова М.А. Лечение методом мягкого синус-лифтинга с одномоментной имплантацией частичной адентии верхней челюсти // Стоматология. – 2010. – N 3.
46. Мартиросян А.К. Использование остеопластических биорезорбирумых материалов на основе минерального сырья и костного коллагена при хирургических вмешательствах в челюстно-лицевой области: автореферат дис. … канд. мед. наук. – Тверь, 2013. – 25 с.
47. Матвеева А. И. Комплексный метод диагностики и прогнозирования дентальной имплантологии: автореферат дис. … д.м. н. – М., 1993. – 36 с.
48. Матвеева А.И. Применение дентальных имплантатов в клинике ортопедической стоматологии при полной адентии // Пособие для ортопедов-стоматологов. ФГУ "Центр, науч.-исслед. ин-т стоматологии Росздрава". – 2006.
49. Матвеева А.И., Гветадзе Р.Ш., Дронов Д.А. Разработка клинических методов диагностики и профилактики в дентальной имплантологии. // Российский стоматологический журнал. – 2000. – N 2. – С.9-11.
50. Методы компьютерной обработки изображений / под редакцией В. А. Сойфера. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 784с.
51. Мигура С. А. Оптимизация хирургической тактики при операциях синус-лифтинг. Автореферат на соиск. ученой степени к.м.наук. – Н.Новгород, 2011.
52. Мигура С. А. Устранение дефектов мембраны Шнейдера, возникающих во время операции синус-лифтинг / С. Ю. Иванов, Н. Ф. Ямуркова // Стоматология. – 2010. – N 2 (89). –C. 48-51.
53. Мигура С. А. Хирургическая тактика при перфорации слизистой оболочки верхнечелюстного синуса, возникающей при выполнении операции синус-лифтинг / С. Ю. Иванов, А. А. Мураев, Н. Ф. Ямуркова // Стоматологический журнал. – Минск (Беларусь), 2009. – N 2. – C. 176-178.
54. Минченко Б.И., Марченкова JI.A. Биохимические маркеры метаболизма костной ткани // Лабораторная медицина. – 2003. – N 3. – С.45-59.
55. Миргазизов М.З., Салеева Г.Т. , Кожаринов М.Ю.. Костная денситометрия при планировании дентальной имплантации //Стоматология-2003. Материалы 5-го Российского научного форума. М., 2003. – С.60.
56. Мищенко Е.Б., Котова С.М., Санькова Т.П. Изучение роли биохимических показателей и генетической предрасположенности в развитии остеопороза // Материалы. V Всероссийского конгресса эндокринологов «Высокие медицинские технологии в эндокринологии». – М., 2006. – С. 465.
57. Мкртумян A.M., Оценка состояния костной ткани у больных сахарным диабетом // Остеопороз и остеопатии. – 2000. – N 1. – C. 27-30.
58. Мушаев И. У., Фрамович О. З., Олесова В. Н. Новые подходы в технике имплантации при синус-лифтинге // Российский стоматологический журнал. – 2000. – N 5. – C.57-29.
59. Насонов Е.Л. Проблемы остеопороза: изучение биохимических маркеров костного метаболизма //Клиническая медицина. – 1998. – N 5. – C.20-25.
60. Никитинская О.А. Изучение минеральной плотности костной ткани и биохимических маркеров костного обмена у больных сенильным и постменопаузальным остеопорозом и влияние на них терапии альфакальцидолом: дис. … канд. мед. наук. – 2002.
61. Никитинская О.А. Результаты исследования маркеров костного метаболизма у больных с первичным остеопорозом //Остеопороз и остеопатии. – 1998. – N 3. – С.21-23.
62. Никольский В.Ю. Современное представление об остеоинтеграции дентальных имплантатов: микродвижения и неминерализованный контактный слой // Стоматология. – 2005. – Т. 84, N 5. – С. 74-76.
63. Носов В. В. Реконструкция верхней челюсти для зубной имплантации: автореферат дис. … к.м.н. – М., 2005.
64. Нувахов А.К. Морфометрические особенности верхней челюсти и использование их при имплантационных операциях: автореферат дис. … к.м.н. – М., 2011.
65. Ньюмен У, Ньюмен М. Минеральный обмен кости. – М., 1961.
66. Павлов С. А. Изучение маркеров остеогенеза регенератов костной ткани челюстей после имплантации остеопластических материалов: автореферат дис. … к.м.н. – Москва, 2011.
67. Параскевич В.Л. Дентальная имплантология. Основы теории и практики / В.Л. Параскевич. – Минск: ООО Юнипресс, 2002. – 359с.
68. Параскевич В.Л. Диагностика регионарного остеопороза челюстей при планировании имплантации //Российский стоматологический журнал. – 2000. – N 2. –С 33–35.
69. Паслер Ф, Виссер Х. Рентгендиагностика в практике стоматолога. – М.: МЕДпресс-информ, 2007.
70. Поворознюк В.В., Дедух Н.В., Григорьева Н.В. и др Экспериментальный остеопороз. – Киев, 2012. – 228 с.
71. Поворознюк В.В., Мазур И.П. Остеопороз и заболевания пародонта //Пародонтология. – 2005. – N 3 (36). – С.14-19.
72. Поворознюк В.В. Остеопороз и биохимические маркеры метаболизма костной ткани //Лабораторная диагностика. – 2002. – N 1.. – С. 53-61.
73. Подорванова С.В. Клинико-рентгенологическое обоснование выбора оптимальных конструкций и локализации внутрикостных зубных имплантатов: автореферат дис. … к.м.н. – Москва, 2003.
74. Пономаренко С.И. Пиксел и вектор. Принципы цифровой графики. – СПб, 2002. – С 496.
75. Уильям Прэтт. Цифровая обработка изображений: в 2-х кн. / У. Прэтт ; Пер. с англ. под ред. Д. С. Лебедева. – М.: Мир, 1982.
76. Раад З.К. Дентальная имплантация в нестандартных клинических ситуациях: автореферат дис. … доктора медицинских наук: автореферат дис. … к.м.н. – СПб, 2009.
77. Рабухина Н.А, Р.В. Ставицкий, Э.В. Сахарова и др. Радиационная безопасность в челюстно-лицевой рентгенологии //Вестник рентгенологии и радиологии. – 1993. – N 3. – С. 55-57.
78. Рабухина Н.А. Рентгенодиагностика в стоматологии /Н.А. Рабухина, А.П. Аржанцев. – М.: ООО Мед. информ. агентство, 2003. – 451 с.
79. Рабухина Н.А. Современное состояние челюстно-лицевой рентгенологии //Новое в стоматологии. – 1993. – N 1. – С. 2-18.
80. Робустова Т. Г. Имплантация зубов. – М: Медицина, 2003.– 506с.
81. Робустова Т. Г., Ушаков А. И, Ушаков А.А. Реконструкция верхней челюсти для зубной имплантации //Российский стоматологический журнал. Москва. – 2005. – N 1. – C.35-41.
82. Робустова Т.Г. Подготовка к зубной имплантации пациентов с соматическими заболеваниями //Казань, вестн. стоматологии. – 1996. – N 2. – С.135-136.
83. Рогацкин Д.В, Гинали Н.В. Радиодиагностика челюстно-лицевой области. Конусно-лучевая компьютерная томография. Основы визуализации. – Львов: ГалДент, 2010.
84. Рогацкин Д.В. Конусно-лучевая компьютерная томография. Основы визуализации /Д.В. Рогацкин. – Львов: ГалДент, – 2010. – 146 с.
85. Родионова С.С. Диагностическая значимость биохимических маркеров резорбции и формирования костной ткани у женщин с постменопаузальным остеопорозом // Остеопороз и остеопатии. – 1998. – N 2. – С. 10-12.
86. Рубин М.П. Возможности двухэнергетической рентгеновской аб-сорбциометрии в ранней диагностике остеопороза //Материалы VII Всероссийского научного форума «Радиология 2006». – М., 2006. – С.207.
87. Садыгов Р. В. Особенности синус-лифтинга после ранее проведенного хирургического вмешательства на верхнечелюстной пазухе: дис. … канд. мед. наук. – М., 2012.
88. Садыгов Р.В, Надточий А.Г, Орлов А.А. Оценка состояния оперированной верхнечелюстной пазухи перед проведением модифицированного синуслифтинга // Российский стоматологический журнал – М., 2011. – N 3. – C.16-18.
89. Салеева Г.Т. Остеопороз в дентальной имплантологии: экспериментальное моделирование и клиническая диагностика: дис. … д-ра мед. наук. – Казань, 2003.
90. Сергеев А.А. Повышение эффективности; дентальной эндооссальной имплантации с оценкой; репаративных процессов костной ткани: дис. … канд. мед. наук. – Пермь, 2005. – 175 с.
91. Сойфер В.А. Компьютерная обработка изображений // Саровский образовательный журнал. – 1996. – N 2, N 3.
92. Стрельников В.Н. Прогнозирование результатов ортопедического лечения больных с потерей зубов на искусственных опорах: дис. … доктора мед. наук. – Тверь, 2001. – 231 с.
93. Суров О.Н. Зубное протезирование на имплантатах. – М.: Медицина, 1993. – 204 с.
94. Товмасян Д.Р. Состояние ремоделирования челюстных костей при стоматологических хирургических вмешательствах у пациентов с сахарным диабетом 2 типа и остеопеническим синдромом: автореферат дис. … канд. мед. наук. – Москва, 2010.
95. Трофимова Т.Н., Гарапач И.А., Цимбалистов А.В., и др. Рентгенометрические характеристики нижней челюсти у больных генерализованным пародонтитом и системным остеопорозом //Пародонтология. – 2005. – N 2. – С. 23-26.
96. Урошникова Н.А., Шерминская Е.А. Денситометрия как современный метод диагностики остеопороза у больных сахарным диабетом на стоматологическом приеме // Современные вопросы стоматологии. – Ижевск, 2000. – С. 317-320.
97. Ушаков А. А, Блюдов Д, О, Ушаков А. И Пластика слоя оболочки дна верхнечелюстной пазухи для зубной имплантации //Российский стоматологический журнал. – Москва, 2005 – N 5. – С. 15-18.
98. Ушаков А. А, Робустова Т. Г, Ушаков А. И. Пятилетний опыт проведения двухэтапной операции синус-лифтинга для зубной имплантации // Стоматолог. – Москва, 2006. – N 2. – С. 15-19.
99. Ушаков А. А. Разработка и внедрение метода реконструкции верхнечелюстной пазухи для синус-лифтинга и дентальной имплантации: автореферат дис. … к.м.н. – М., 2010.
100. Ушаков А. А., Базикян Э. А., Робустова Т. Г., Даян А. В, Серова Н. С, Ушаков А. И. Комплексный клинико-рентгенологический подход при реконструктивных операциях и синуслифтинге в области верхней челюсти для дентальной имплантации// Российская стоматология. Научно-практический журнал. – М.: Медиа сфера, 2008. – N 1, Т. 1. – С 61-68.
101. Федоровская Л. Н. Экспериментально-клиническое обоснование применения хирургических методов увеличения объема костной ткани альвеолярного отростка при его атрофии на этапах зубной имплантации: автореферат дис. … канд. мед. наук. – М., 2002.
102. Хорольская Л.А., Михайлова А.С., Филимонова Е.В.. Сравнительный анализ значений минеральной плотности костной ткани у лиц с зубочелюстными аномалиями и с физиологической окклюзией// Материалы межрегиональной научно-практической конференции студентов и молодых ученых с международным участием «Молодежь и наука: итоги и перспективы ». – Саратов, 2006. – С.179.
103. Циколия З.Г. Возрастные особенности протезирования с использованием внутрикостных имплантатов: дис. … канд. мед. наук. – СПб., 2006. – 134 с.
104. Чернова Т.О., Игнатков В.Я. Визуальный и количественный анализ при денситометрических исследованиях //Новости науки и техн. Сер. Мед. Вып. Клиническая эндокринология /ВИНИТИ.-2002.-N 3 .-С. 1 -8.
105. Чибисова М.А. Применение спиральной рентгеновской и трехмерной дентальной компьютерной томографии в имплантологии/ Чибисова М.А., Светлов А.В., Проталев М.Н. // Институт стоматологии. – 2006. – N 3. – С. 134-135.
106. Чибисова М.А. Цифровая и пленочная рентгенография в амбулаторной стоматологии. – СПб.: МЕДИ. – 2004. – 150 с.
107. Чибисова М.А., Дударев А.Л., Кураскуа А.А. Лучевая диагностика в амбулаторной стоматологии. – СПб.: СП6ИС. – 2002. – 368 с.
108. Чибисова М.А., Ярулина З.И., Салеева Г.Т и соавт. Планирование и анализ хирургического этапа дентальной имплантации на панорамном рентгеновском аппарате Orthophos XG Plus DS/Ceph (фирмы «Sirona»)// Институт стоматологии. – 2007. – N 36.
109. Шемонаев В.И, Михальченко Д. В, Величко А. С. Методы денситометрических исследований при оказании стоматологических услуг. – Волгоград, 2010.
110. Широков Ю.Е. Системный подход в реабилитации больных с использованием дентальных имплантатов при частичном и полном отсутствии зубов: дис. … докт. мед. наук. – 2007.
111. Штеренберг Д. Г. Экспериментально-морфологическое обоснование применения аллогенного биоматериала при выполнении операций пот поднятию дна верхнечелюстной пазухи: автореферат дис. … канд. мед. наук. – СПб, 2012.
112. Шукпаров А.Б. Особенности дентальной имплантации больным сахарным диабетом 2-го типа. (клинико-иммунологические и организационные аспекты): автореферат дис. … канд. мед. наук. – Алматы, 2010.
113. Щербич В.М. Клинико-морфологические параллели в скрининговой оценке костной ткани нижней челюсти при заболеваниях пародонта : дис. … канд. мед. наук. – Омск, 2010. – 110с.
114. Щербич В.М., Московский С.Н, Конев В.П. Показатели качества костной ткани челюсти в скрининговой диагностике болезней пародонта //Саратовский научно-медицинский журнал. – 2009. – Т. 5, N 4. – С. 588-590.
115. Яременко А.И, Виноградов С.Ю. Синус-лифт – состояние проблемы и перспективы (библиографический обзор) // Стоматологический вестник. – 2012.
116. Alsaadi G., Quirynen М., Komarek A., van Steenberghe D. Impact of local and systemic factors on the incidence of oral implant failures, up to abutment connection. // J. Clin. Periodontol. 2007. - V.34, N 7. -P.610-617.
117. Amorim M.A., Takayama L., Jorgetti V., Pereira R.M. Comparative study of axial and femoral bone mineral density and parameters of mandibular bone quality in patients receiving dental implants. Osteoporos Int 2006; 17: 10:1494—1500.
118. Arlin M.L. Immediate placement of osseointegrated dental implants into extraction sockets: advantages and case reports.// Oral-Health. – 1992. – V.82. - N 7. – Р. 19-20, 23-24, 26.
119. Balshi T.J., Wolfinger G.J. Management of the posterior maxilla in the compromised patient: historical, current, and future perspectives. Periodontol 2003; 33: 67—81.
120. Baxter J.C., Fattore L. Osteoporosis and osseointegration of implants. J Prosthodont 1993; 2: 2: 120—125.
121. Becker W., Hujoel P.P., Becker B.E., Willingham H. Osteoporosis and implant failure: an exploratory case-control study. // J. Periodontol. 2000. - V.71, N 4. - P.625-631.
122. Beckmann M.W., Mohrmann Т., Jap D. et al. Measuring bone density with ultrasound osteodensitometry results of a pilot study. //Zentralbl. Gynakol-1998.-N 120-Vol.6.-P.269-74.
123. Bettica P., Moro L. Biochemical markers of bone metabolism in the assessment of osteoporosis. // JIFCC. 1995. - V.7, issue 1. - P.16 - 22.
124. Bianchi A., Sanfllippo F. Osteoporosis: the effect on mandibular bone resorption and therapeutic possibilities by means of implant prostheses. // Int. J. Periodontics Restorative Dent. 2002. - V.22, N 3. - P.231-239.
125. Birkenfeld L., Yemini M., Kase N.G., Birkenfeld A. Menopause-related oral alveolar bone resorption: a review of relatively unexplored consequences of estrogen deficiency. Menopause 1999; 6: 2: 129—133.
126. Block M.S., Finger I., Lytle R. Human mineralized bone in extraction sites before implant placement: preliminary results. // J. Am. Dent. Assoc. 2002. -V.133. - P.1631-1638.
127. Bracker M.D. how to get the most out of bone densitometry/ Results can help assess fracture risk and guide therapy / M.D. Bracker, N.B. Watts //Postgrad. Med.-1998.-Vol.104.-P.-77-79.
128. Bryant S.R., Zarb G.A. Outcomes of implant prosthodontic treatment in older adults. I I J. Can. Dent. Assoc. 2002. - V.68, N 2. - P.97-102.
129. Calvo M.S., Eyre D.R., Gundberg C.M.. Molecular basis and clinical application of biological markers of bone turnover // Endocrine Rev.- 1996. - vol. 17(4). - p. 333-363.
130. Canalis E. Regulation of bone remodeling, Primer on the Metabolic Bone Diseases and Disorders of Mineral Metabolism. Favus MJ, ed., Raven Press (New York), 1993, 33-37.
131. Chen P., Satterwhite J.H., Licata A.A. et al. Early changes in biochemical markers of bone formation predict BMD response to teriparatide in postmenopausal women with osteoporosis // J. Bone Miner. Res. — 2005. — N 20(6).
132. Cherry-Peppers G, Ship JA. Oral health in patients with type II diabetes and impaired glucose tolerance. Diabetes Care. 1993 Apr; 16(4):638-41.
133. Chesnut C.H. 3rd. The relationship between skeletal and oral bone mineral density: an overview. Ann Periodontol 2001; 6: 1: 193—196.
134. Clifford J Rosen, MD; Alan Tenenhouse, MD. Biochemical markers of bone turnover // Postgraduate medicine. - 1998. - 4: v. 104
135. Colpan L., Gur A., Cevik R., Nas K., Sarac A.J. The effect of calcitonin on biochemical markers and zinc excretion in postmenopausal osteoporosis // Maturitas, — 2005. N 51(3). - P. 246-253
136. Cooper L.F. Systemic effectors of alveolar bone mass and implications in dental therapy. Periodontol 2000; 23: 103—109.
137. Dao T.T., Anderson J.D., Zarb G.A. Is osteoporosis a risk factor for osseointegration of dental implants? Int J Oral Maxillofac Implant 1993; 8: 37—144.
138. Davies J.E. Mechanisms of endosseus integration. Int J Prosthodont 1998;11;391-401.
139. Delmas P.D., Garnero P. Biological markers of bone turnover in osteoporosis // In “Osteoporosis”. Eds. J Stevenson and R Lindsay. - Chapman & Hall Medical. London. - 1998. - p. 117-136.
140. Denes L, Bert M, Missika P. Complete lixation with loss of the tooth: an implant case. // Rev-Odontostomatol-Paris. - 1990. - V.19. - N 6 – Р. 495 - 507.
141. Dervis E. Oral implications of osteoporosis. Oral Surg Oral Med Oral Pathol
142. Epstein S. Serum and urinary markers of bone remodeling: assessment of bone turnover. Endocrine Reviews 9: 1998, 437-448.
143. Farzad P, Andersson L, Gunnarsson S, Sharma P. Implant stability, tissue conditions, and patient self-evaluation after treatment with osseointegratedimplants in the posterior mandible. I I Clin. Implant. Dent. Relat. Res. 2004. - V.6, N 1. - P.24-32.
144. Favus M.J. Ed. Primer on the metabolic bone diseases and disorders of mineral metabolism. New York, Raven Press. - 1995. — 1200 p.
145. Gahleitner A. et al. Magnetic resonance tomography in dental radiology (dental MRI) //Radiologe.-1999.-N 39.-Vol.l2.-P. 1044-50.
146. Gahleitner A., Nasel C., Schick S. et al. Dental magnetic resonance tomography (dental MRI) as a method for imaging maxillo-mandibular tooth retention structures. //Rofo Fortschr. Geb. Rontgenstr. Neuen. Bildgeb. Verfahr-1998-N 169.-Vol.4.-P.424-8.
147. Hildebolt C.F. Osteoporosis and oral bone loss. Dentomaxillofac Radiol 1997; 26: 3—15.
148. Hildebolt C.F., Brunsden В., Yokoyama-Crothers N. Comparison of reliability of manual and computer-intensive methods for radiodensity measures of alveolar bone loss. // Dentomaxillofac. Radiol. 1998. - Y.27. - P.245-250.
149. Horner K, Devlin H, Alsop C, Hodgkinson IM, Adams JE. Mandibular bone mineral density as a predictor of skeletal osteoporosis. British Journal of Radiology, -1996- N 69, 1019-1025.
150. Javorsky L., Macurova Z. Остеопороз альвеолярных отростков верхней и нижней челюсти. Методы диагностики остеопоротических изменений. // Новое в стоматологии. 2006. - N 2 (134). - С.54-57.
151. Jeffcoat M.K. Osteoporosis: a possible modifying factor in oral bone loss. Ann Periodontol 1998; 3: 1: 312—321.
152. Jeffcoat M.K. Safety of oral bisphosphonates: controlled studies on alveolar bone. // Int. J. Oral Maxillofac. Implants. 2006. - V.21, N 3. - P.349-353.
153. Jeffcoat M.K. The association between osteoporosis and oral bone loss. J Periodontol 2005; 76: 11 (Suppl): 2125—2132.
154. Jonasson G. Mandibular alveolar bone mass, structure and thickness in relation to skeletal bone density in dentate women. Swed Dent J 2005; 177 (Suppl): 1—63.
155. Jonasson G., Jonasson L., Kiliaridis S. Changes in the radiographic characteristics of the mandibular alveolar process in dentate women with varying bone mineral density: a 5-year prospective study. Bone 2006; 38: 5: 714—721.
156. Kasugai S. Dental implant treatment to osteoporosis patients. // Clin. Calcium. 2006. - V.16, N 2. - P.348-353.
157. Kaye E.K. Bone health and oral health. J Am Dent Assoc 2007; 138: 5: 616—619.
158. Kleerekoper M and Avioli LV. Evaluation and treatment of postmenopausal osteoporosis, Primer on the Metabolic Bone Diseases and Disorders of Mineral Metabolism. Favus MJ, ed., Raven Press (New York), 1993, 223-229.
159. Knezović Zlatarić D., Pandurić J., Korsić M., Dodig D. Assessment tools in early detection of osteoporosis in dentistry. Arh Hig Rada Toksikol 2007; 58: 1: 33—39.
160. Krall E.A. The periodontal-systemic connection: implications for treatment of patients with osteoporosis and periodontal disease. // Ann. Periodontal. 2001. -V.6, N 1. - P.209-213.
161. Lerner J. Inflammation-induced Bone Remodeling in Periodontal Disease and the Influence of Post-menopausal Osteoporosis. I I Dent. Res. 2006. - V.85. -P.596-607.
162. Lindsay R. Osteoporosis. A Guide to Diagnosis, Prevention, and Treatment. Raven Press (New York), 1992, 1-39.
163. Lofman О., Magnusson P., Toss G., Larsson L. Common biochemical markers of bone turnover predict future bone loss: a 5-year follow-up study // Clin. Chim. Acta. 2005. - N 356(1-2). - P. 67-75.
164. Lugero G.G., de Falco Carpalo V., Guzzo M.L. et al. Histomorphometric evaluation of titanium implants in osteoporotic rabbits. Implant Dent 2000; 9: 303—309.
165. Machann J., Schnatterbeck P., Raible A. et al. Magnetic resonance os-teodensitometry in human heel bones: correlation with quantitative computed tomography using different measuring parameters. //Invest. Radiol.-2000.-N 35-Vol.7.-P.393-400.
166. Marx R.E., et al. Platelet-rich plasma growth factor enhancement for bone grafts. //Oral Radiol. Endod.-1998.-N 3 .-Vol.85. -P.638-46.
167. Mattson J.S., Cerutis D.R., Parrish L.C. Osteoporosis: a review and its dental implications. Compend Contin Educ Dent 2002; 23: 11: 1001—1014.
168. Miller P.D., Zapalowski C, Kulak C.A, Bilezikian J.P. Bone densitometry: the best way to detect osteoporosis and to monitor therapy.// J. Clin. Endocrinol. Metab.-1999.- Vol. 4.-P.1867-1871.
169. Minsk L., Polson A.M. Dental implant outcomes in postmenopausal women undergoing hormone replacement. Compend Contin Educ Dent 1998; 19: 859—862, 864.
170. Nasu M., Amano Y., Kurita A., Yosue T. Osseointegration in implantembedded mandible in rats fed calcium-deficient diet: a radiological study. Oral Dis 1998; 4: 84—89.
171. Payne J.B., Reinhardt R.A., Nummikoski P.V., Patil K.D. Longitudinal alveolar bone loss in postmenopausal osteoporotic/osteopenic women. Osteoporos Int 1999; 10: 34—40.
172. Pipkorn B., Kann P., Forst T., Bone mineral density and bone metabolism in diabetes mellitus// Diabetes Obes Metab 2000
173. Price С. P. and Thompson P.W. The role of biochemical tests in the screening and monitoring ofosteoporosis. Ann Clin Biochem 1995; 32:244-260.
174. Rakic М., Lekovic V.,Nikolic-Jakoba N., et al. Bone loss biomarkers associated with peri-implantitis. A cross-sectional study.// Clin Oral Implants Res. 2012. Vol.4. – P.1233-1245.
175. Reddy M.S. Oral osteoporosis: is there an association between periodontitis and osteoporosis? // Compend. Contin. Educ. Dent. 2002. — V.23, N 10 (Suppl) . -P.21-28.
176. Riggs L. Causes of age-related bone loss and fractures, Osteoporosis: Physiological Basis, Assessment, and Treatment. Deluca HF and Mazess R, eds., Elsevier (New York),1990, 7-16.
177. Risteli L., Risteli J. Biochemical markers of bone metabolism// Ann. Med. – 1993. – Vol.25. – P.385-393.
178. Sanfilippo F., Bianchi A.E. Osteoporosis: the effect on maxillary bone resorption and therapeutic possibilities by means of implant prostheses — a literature review and clinical considerations. Int J Periodont Rest Dent 2003; 23: 5: 447—457.
179. Sidiropoulou-Chatzigiannis S., Kourtidou M., Tsalikis L. The effect of

osteoporosis on periodontal status, alveolar bone and orthodontic tooth

movement. A literature review. J Int Acad Periodontol 2007; 9: 3: 77—84.

1. Stewart C.V. Robust parameter estimation in computer vision, SIAM Reviews, September 1999.
2. Taguchi A., Tanimoto K., Suei; Y., Wada T. Tooth loss and; mandibular osteopenia: // Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod. —1995. -V.79. PЛ 27-132.
3. Taguchi/Аu Sanada Mi, Krall E., Nakamoto Т., Ohtsuka M., Suei Y., Relationship between dental panoramic radiographic findings and biochemical markers of bone turnover. // J. Bone Miner. Res. 2003. - V.l 8, N 9. - P. 16891694.
4. Wactawski-Wende J. Periodontal diseases and osteoporosis: association and mechanisms. Ann Periodontol 2001; 6: 1: 197—208.
5. White et al. Change in mandibular trabecular pattern and hip fracture rate in elderly women. // Dentomaxillofac. Radiol. 2005. - V.34. - P. 168-174.
6. Whyte MP. Alkaline phosphatase and the measurement of bone formation, Clinical Disorders of Bone and Mineral Metabolism. Potts JT and Frame B, eds., 1983, 120-125.
7. WMA Declaration of Helsinki- Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects [Электронный ресурс].- Sixth revision. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/index.html>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз.англ.
8. Yates A.J., Ross P.D., Lydick E. et al. Radiographic absorptiometry in the diagnosis of osteoporosis. //Am. J. Med.-1995.-N 98.-P.41-7.
9. Yoshinari M., Oda Y., Inoue T. et al. Bone response to calcium phosphatecoated and bisphosphonate-immobilized titanium implants. Biomaterials 2002; 23: 14: 2879—2885.