

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Тверской государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

*На правах рукописи*

КАЛАМКАРОВ Армен Эдуардович

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-КЛИНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ  
ПРИМЕНЕНИЯ ДЕНТАЛЬНЫХ ВНУТРИКОСТНЫХ ИМПЛАНТАТОВ  
ПРИ ОРТОПЕДИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ПОЛНЫМ  
ОТСУТСТВИЕМ ЗУБОВ**

14.01.14 – Стоматология

Диссертация  
на соискание учёной степени  
доктора медицинских наук

Научный консультант:  
Заслуженный деятель науки РФ,  
доктор медицинских наук,  
профессор А.С. Щербаков

Тверь – 2016

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ. Современные представления о проблеме реабилитации пациентов с полным отсутствием зубов с применением дентальных внутрикостных имплантатов.....	19
1.1. Анатомо - топографические особенности строения беззубых челюстей .....	23
1.2. Эстетические и функциональные изменения нижнего отдела лица у пациентов с полным отсутствием зубов.....	28
1.3. Методы ортопедического лечения пациентов с полной потерей зубов.....	31
1.4. Применение метода дентальной имплантации при ортопедическом лечении больных с полной утратой зубов.....	33
1.5. Анализ возможных ошибок и осложнений при использовании метода дентальной имплантации.....	42
1.6. Заключение по обзору литературы.....	45
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	49
2.1. Материалы и методы изучения плотности костной ткани челюсти пациентов с полной потерей зубов.....	49
2.2. Материалы и методы исследования напряжённо-деформированного состояния в системе «зубной протез - дентальный имплантат – костная ткань челюсти» при различных вариантах ортопедического лечения пациентов с полным отсутствием зубов.....	51
2.3. Материалы и методы клинических и параклинических исследований .....	57
2.3.1. Общая характеристика больных.....	57
2.3.2. Методика ортопедического лечения.....	61

2.3.3. Методика клинического обследования пациентов с полной потерей зубов.....	63
2.4. Методика рентгенологического обследования.....	68
2.5. Методика лазерной доплерографии.....	75
2.6. Электромиография собственно жевательных и височных мышц.....	77
2.7. Методика статистической обработки.....	79
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	80
3.1. Результаты изучения плотности костной ткани челюсти пациентов с полной потерей зубов.....	80
3.2. Результаты изучения напряжённо-деформированного состояния в системе «зубной протез - дентальный имплантат - костная ткань челюсти» при различных вариантах ортопедического лечения пациентов с полным отсутствием зубов .....	82
3.3. Результаты клинических исследований.....	106
3.3.1. Клинические результаты ортопедического лечения пациентов с полным отсутствием зубов с применением дентальных внутрикостных имплантатов в соответствии с оптимальным алгоритмом.....	106
3.4. Результаты рентгенологического обследования пациентов с полной потерей зубов при ортопедическом лечении по оптимальной методике.....	131
3.5. Результаты лазерной доплеровской флоумететрии.....	139
3.6. Результаты электромиографических исследований биопотенциалов жевательных мышц со старыми и новыми протезами после ортопедического лечения пациентов с полной утратой зубов по оптимальной методике.....	149

ГЛАВА 4. Заключение.....	160
ВЫВОДЫ.....	188
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	191
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	193

## ВВЕДЕНИЕ

### **Актуальность проблемы.**

В эпоху стремительного развития технологического прогресса в значительной степени изменились возможности медицинской науки. Возросшие возможности науки и новые технологии в медицине позволили в последнее время, по новому, использовать стоматологические имплантаты для восстановления целостности зубных рядов. Интерес учёных и практических врачей к данному методу лечения существенно возрос в последнее десятилетие.

В настоящее время имплантология является одним из наиболее прогрессивных разделов стоматологии, который объединяет усилия различных специалистов для решения проблемы реабилитации пациентов с применением дентальных внутрикостных имплантатов. Всё больше внимания также уделяется проблеме стоматологической реабилитации больных с полным отсутствием зубов. Однако, несмотря на достигнутые успехи в дентальной имплантологии, до последнего времени остаётся весьма актуальной проблема реабилитации пациентов со значительной атрофией челюстей [1,12,15,60,75,103,138,215,237, 281 и др.].

Современное ортопедическое лечение больных с полной потерей зубов предполагает тесную взаимосвязь биологических и медицинских проблем со сложным комплексом физических и механических факторов, комплексное обследование, представляющее изучение общего состояния больного и качества костной ткани, как местного фактора.

По данным ВОЗ полное отсутствие зубов является довольно распространенной патологией и наблюдается в возрасте 40-49 лет в 1% случаев, в возрасте 50-59 лет - в 5,5% и у людей старше 60 лет - в 25% случаев. Потеря зубов ускоряет физиологическую возрастную атрофию альвеолярных отростков и челюстей в целом. Атрофия альвеолярной кости - процесс необратимый, и чем больше времени прошло с момента утраты зубов, тем

более выражена убыль костной ткани [18, 21,165,301 и другие].

У людей лишенных зубов изменяются внешние признаки: мышцы становятся дряблыми, лицо приобретает старческое выражение, западает нижняя губа, утрачивается функция жевания, искажается речь [27,71,77,147]. Такие люди стараются избегать социальных контактов, страдает их профессиональная деятельность, что, в свою очередь, сказывается на психическом состоянии пациента [57,65,78,212]. По сути дела, развивается психосоматическая патология, как патофизиологический феномен.

Кроме нарушения речевой и жевательной функций, полная потеря зубов приводит к изменениям пропорций лица, прогрессирующей атрофии, остеопорозу челюстей, атрофии жевательных и мимических мышц, нарушению функций височно-нижнечелюстных суставов. Вследствие невозможности полноценного питания, изменений внешнего вида, появляются проблемы в общении, образуется комплекс психосоматических реакций, зачастую приводящие к социальной самоизоляции [55,124,186,211].

В настоящее время, для лечения больных с полным отсутствием зубов используют полные съёмные зубные протезы, а также комбинацию, включающую хирургические методы коррекции анатомо-топографических особенностей и метод дентальной имплантации для протезирования съёмными и несъёмными ортопедическими конструкциями. Каждый подход применялся и совершенствовался не одним поколением специалистов, и к настоящему времени в мировой стоматологии накоплен большой клинический опыт лечения таких больных, однако до сих пор остаётся нерешённой проблема фиксации полных съёмных протезов [12,36,80,105,111,125,379,427].

Все авторы в своих работах используют анатомические особенности строения костной ткани челюсти пациента, тогда как в нашей работе мы исследовали качество костной ткани, которое изучалось с помощью физических параметров. Результаты данного исследования были положены в основу предложенной нами классификации костной ткани челюсти пациентов

с полной потерей зубов. Существующие классификации при данной патологии представляют собой анатомическое деление на группы, но не определяют качественные характеристики костной ткани челюсти беззубых больных.

Вопросы ортопедического лечения пациентов с полной потерей зубов разрабатывались многими авторами, благодаря чему удалось достичь значительных успехов в их протезировании. Однако фиксация протеза на беззубой нижней челюсти еще представляет не до конца решенную проблему. Это связано с неблагоприятными условиями для фиксации протезной конструкции, которые встречаются у людей пожилого возраста в 85,9% случаев [115,137,231,334,379].

Таким образом, лечение пациентов с полной потерей зубов является актуальной междисциплинарной медико-социальной проблемой. При её решении необходимо учитывать патогенез данной патологии зубочелюстной системы, развивающейся вследствие полной утраты зубов.

Использование дентальных внутрикостных имплантатов для фиксации съёмных зубных протезов способствует повышению жевательной активности на 19 - 44% по сравнению с традиционными методами протезирования, а также позволяет почти полностью восстановить движения и тонус жевательных мышц [23,54,60,64,82,87,111,214,239].

Сегодня больше не вызывают сомнений возможности остеоинтегрируемых дентальных имплантатов и эффективность лечения с их использованием. В настоящее время акцент переместился на решения частных механических и эстетических проблем, как ортопедического, так и хирургического этапов лечения. Применение дентальных внутрикостных винтовых имплантатов открывают новые возможности для эффективной реабилитации пациентов, повышают качество ортопедического лечения с использованием искусственных опор, устанавливаемых по двухэтапной методике с последующим изготовлением зубных протезов [17,87,249,391] . Применение внутрикостных дентальных имплантатов возможно при

различных клинических ситуациях полной потери зубов, но ограниченно при значительной атрофии костной ткани челюсти.

В последнее время появились работы, касающиеся применения миниимплантатов в клинике ортопедической стоматологии. Большинство исследований в этой области являются описательными [11,30,49,186]. Они полезны, но не дают ответов на многие важные клинические вопросы. Публикаций на тему сравнительного анализа применения дентальных внутрикостных имплантатов стандартного диаметра и миниимплантатов для протезирования съёмными конструкциями и, в частности, у больных с полной потерей зубов вовсе нет.

Практический интерес для выбора формы и диаметра имплантата представляют изучение сил, возникающих в процессе жевательных движений челюсти. Поэтому правильное представление картины распределения сил, точек их приложения и оценка действующих нагрузок позволяет правильно выбрать ортопедическую конструкцию, вид и количество дентальных внутрикостных имплантатов, а также опирающихся на них зубных протезов. Это важно не только с позиций долговечности, но и для обеспечения адекватных естественных нагрузок на костную ткань челюсти пациента [17,67,49.210,305].

В связи с этим, разработка детального многопланового анализа распределения окклюзионных нагрузок и напряжений между дентальным имплантатом - зубным протезом - костной тканью челюсти пациента позволили бы выявить слабые стороны конструирования ортопедических конструкций и предложить методы их совершенствования и сокращения неудовлетворительных результатов ортопедического лечения.

Проблема атрофии костной ткани после удаления зубов, является одной из важнейших для современной стоматологии, так как серьезно затрудняет ортопедическое лечение с использованием съёмных и несъёмных протезов. Значительная атрофия костной ткани челюсти ограничивает, а в ряде случаев

делает невозможным проведение операции дентальной имплантации.

Успех реабилитации пациентов с использованием дентальных внутрикостных имплантатов во многом определяется тщательным планированием и проведением ортопедического этапа лечения. От того, насколько обоснованно применён метод дентальной имплантации при ортопедическом лечении пациентов с полным отсутствием зубов, изначально будут зависеть успех или неудача дентальной имплантации.

По мнению ряда авторов [127,268,335,422] успех остеоинтеграции зависит в большей степени от качественных характеристик альвеолярной кости челюсти, и в частности, от коэффициента плотности костной ткани челюсти пациента и её минерализации. Так авторы указывают, что у подавляющего большинства пациентов с полной потерей зубов определяется коэффициент плотности костной ткани челюсти, равный 0,7. Данный коэффициент плотности костной ткани челюсти выявляется, по мнению ряда специалистов, у 80-85% больных. Авторы указывают, что вторая по частоте встречаемости группа пациентов, являются больные с полной потерей зубов с коэффициентом плотности костной ткани равным 1,0; и составляет от 9-12 %. По их мнению, данную группу представляют пациенты с полным отсутствием зубов молодого и среднего возраста. Однако, до последнего времени, не было исследований о структуре распределения пациентов с полной потерей зубов, относительно плотности костной ткани челюсти, в Российской Федерации; отсутствуют публикации о тактике ортопедического лечения и дифференциальном подходе у пациентов с различным коэффициентом плотности костной ткани челюсти, а также использование различных видов дентальных внутрикостных имплантатов у данных категорий больных.

Отсутствие в стоматологии научно обоснованного подхода к планированию ортопедического лечения больных с использованием дентальных внутрикостных имплантатов приводит к неудачам в применении данного метода и развитию, в 50% случаев, осложнений. Следует отметить, что

перечень противопоказаний к методу дентальной имплантации на данном этапе развития стоматологической науки несколько расширен, ввиду недостаточной изученности данного вопроса [47,24,60, 65,98,168,245,397].

Таким образом, с точки зрения восстановления утраченных функций, профилактики атрофии, остеопороза челюстей, а также социальной адаптации, метод дентальной имплантации должен рассматриваться как один из наиболее эффективных способов реабилитации пациентов с полной потерей зубов. Этот метод можно расценить, как вариант патогенетического лечения данной нозологической патологии.

Ортопедическое лечение пациентов с полной потерей зубов является актуальной и до сих пор нерешенной проблемой [14,41,58,62,74,89,184,219]. Возможным путём повышения качества ортопедического лечения является создание чётких критериев выбора вида и количества имплантатов для опоры полного съёмного протеза, как необходимого условия для адаптации костной ткани к механической нагрузке [32,76,117,150,169].

В ряде работ с помощью трехмерного математического моделирования обосновывается такое количество необходимое для опоры некоторых видов протезов [37,45,53,63,65,77,187]. Однако, до настоящего времени, отсутствуют научно обоснованные рекомендации по определению количества и диаметров дентальных внутрикостных имплантатов, необходимых для опоры полного съёмного протеза в зависимости от размеров челюсти, её конфигурации, коэффициента плотности костной ткани челюсти, а также других общих и местных факторов. Требуется также научное обоснование показаний к выбору конструкции полного съёмного протеза, фиксируемого на дентальных внутрикостных имплантатах.

Исходя из вышеизложенного, изучение возможностей применения различных видов дентальных внутрикостных имплантатов для реабилитации больных с полным отсутствием зубов в клинике ортопедической стоматологии, является весьма актуальной проблемой.

**Цель исследования.**

Разработка современных принципов обследования, планирования и ортопедического лечения больных с полным отсутствием зубов и внедрение в практику показаний к применению различных систем дентальных внутрикостных имплантатов на основе определения качества костной ткани челюсти для эффективной реабилитации данной категории стоматологических пациентов.

**Задачи исследования.**

1. Изучить плотность костной ткани челюсти больных с полной потерей зубов и определить структуру распределения данной категории пациентов, относительно коэффициента плотности альвеолярной кости.
2. Изучить напряжённо-деформированное состояние костной ткани беззубой челюсти, окружающей дентальные имплантаты различного диаметра при окклюзионных нагрузках методом конечных элементов.
3. Оптимизировать схему обследования пациентов с полным отсутствием зубов с использованием клинических и параклинических методов исследования.
4. Изучить параметры гигиены полости рта пациентов после наложения полного съёмного протеза, фиксируемого на дентальных внутрикостных имплантатах различного диаметра и оценить изменения гигиенического статуса в процессе адаптации к нему.
5. Изучить динамику резорбции костной ткани челюсти в области дентальных внутрикостных имплантатов различного диаметра в ближайшие и отдалённые сроки после установки полного съёмного протеза, фиксируемого на имплантатах.

6. Изучить особенности гемодинамики и компенсаторные возможности протезного ложа у пациентов с полным отсутствием зубов до и после ортопедического лечения с использованием полных съёмных протезов, фиксируемых на дентальных внутрикостных имплантатах методом доплеровской флоуметрии.
7. Изучить показатели биопотенциалов жевательных мышц со старыми полными съёмными зубными протезами, изготовленных традиционным способом, и новыми полными съёмными протезами, фиксируемых на дентальных внутрикостных имплантатах, после протезирования по оптимизированной методике.
8. Провести клиническую оценку эффективности разработанного комплексного метода ортопедического лечения пациентов с полной потерей зубов с использованием дентальных внутрикостных имплантатов различного диаметра и обосновать принципы конструирования и изготовления зубных протезов с применением дентальных внутрикостных имплантатов при полном отсутствии зубов.

В нашей работе мы использовали следующие **методы исследования:**

1. Экспериментальный.  
Метод конечных элементов для определения напряжённо-деформированного состояния
2. Клинические методы исследования
3. Параклинические методы исследования
  - а. Рентгенологический метод
  - б. Лазерная доплеровская флоуметрия.
  - в. Метод электромиографии жевательных мышц
4. Статистические методы

**Научная новизна.**

Получены новые данные о плотности костной ткани челюсти пациентов с полной потерей зубов и структуре распределения данной категории больных, относительно коэффициента плотности альвеолярной кости.

Впервые разработан комплексный метод предимплантационной диагностики, сочетающий общестоматологические и смешанные методики обследования с вариантами математического и программированного моделирования дентальных внутрикостных имплантатов, а также супраконструкции с применением компьютерных систем, что позволяет обеспечить прогнозируемые отдалённые результаты ортопедического лечения больных с полной потерей зубов.

Впервые определены границы допустимых напряжений и запаса прочности челюстных костей при статическом сжатии через имплантатные системы. Впервые определены закономерности распределения внутренних напряжений в конструкциях зубных протезов, опирающихся на дентальные внутрикостные имплантаты различного диаметра.

Получены новые данные о взаимодействии тканей протезного ложа с полными съёмными протезами, опирающимися на дентальные внутрикостные имплантаты. Впервые изучено гигиеническое состояние полости рта у пациентов с полным отсутствием зубов на всех этапах адаптации к протезам.

Впервые методом ЛДФ в слизистой оболочке различных отделов альвеолярной кости при использовании протезных конструкций, опирающихся на дентальные внутрикостные имплантаты, изучено состояние микроциркуляции. Впервые, установлено наибольшее усиление интенсивности тканевого кровотока в микрососудах после хирургического вмешательства по данным амплитудно-частотного анализа ЛДФ.

Разработана анатомо-клиническая классификация костной ткани челюсти пациентов с полной потерей зубов, на основе которой проводилось определение показаний к ортопедическому лечению с использованием

дентальных внутрикостных имплантатов для успешной реабилитации данной категории больных.

### **Практическая значимость.**

Разработанный комплекс клинико-диагностических исследований даст возможность стандартизировать планирование ортопедического лечения пациентов с полной потерей зубов и уточнить показания к использованию различных видов дентальных внутрикостных имплантатов в зависимости от коэффициента плотности костной ткани челюсти.

Определены показания для ортопедического лечения беззубых пациентов на основе современного метода определения коэффициента плотности костной ткани челюсти в области операции дентальной имплантации (положительное решение по заявке на изобретение RU № 2016104066).

Показана эффективность применения в клинической практике математических моделей и метода конечных элементов для планирования внутрикостной имплантации и выбора ортопедических конструкций, фиксируемых на дентальных внутрикостных имплантатах.

Обоснованы показания к выбору диаметра дентального внутрикостного имплантата в зависимости от индивидуальных особенностей челюсти пациента и конструкции зубного протеза.

Обоснованы сроки функциональной нагрузки на внутрикостные дентальные имплантаты и способы протезирования при полной потере зубов.

Созданы алгоритмы планирования хирургического и ортопедического этапов лечения пациентов с учётом функциональных, эстетических и социальных требований реабилитации данной категории больных.

Спиральное компьютерно-томографическое исследование позволяет достоверно оценить состояние костной ткани челюсти с целью определения объема хирургического вмешательства.

Полученные результаты будут положены в основу практических рекомендаций для применения высокоэстетичных протезов, опирающихся на дентальные внутрикостные имплантаты, повышающие качество протезирования и сокращающие сроки реабилитации больных с полным отсутствием зубов в клинике ортопедической стоматологии.

**Положения, выносимые на защиту:**

1. Создание математических моделей для изучения биомеханических аспектов взаимодействия структур костной ткани челюсти с различными видами дентальных внутрикостных имплантатов, а также моделирование основных протезных конструкций с опорой на дентальные внутрикостные имплантаты различного диаметра с использованием компьютерных программ способствует повышению эффективности ортопедического лечения пациентов с полной потерей зубов.
2. Применения дентальных внутрикостных имплантатов различного диаметра для фиксации съёмного протеза у пациентов с полной потерей зубов проводится на основании многопланового, комплексного метода обследования данной категории пациентов с использованием клинических и современных параклинических методов исследования.
3. Ортопедическое лечение пациентов с полным отсутствием зубов, проведённое по предложенной нами оптимальной методике, предполагающее использование полного съёмного протеза, фиксируемого на дентальные внутрикостные имплантаты различного диаметра, позволяет достичь высоких функциональных и эстетических результатов протезирования.
4. Показателями комплексной оценки ближайших и отдалённых результатов ортопедического лечения пациентов с полной утратой зубов с использованием протезных конструкций, фиксируемых на дентальных остеоинтегрированных имплантатах, являются: определение степени

атрофии челюсти, клинического состояния тканей протезного поля, данных о гигиеническом состоянии полости рта пациента, резорбции костной ткани в области дентальных внутрикостных имплантатов, динамики изменений параметров микроциркуляции, анализ данных биопотенциалов жевательных мышц.

5. Ортопедическое лечение пациентов с полной потерей зубов, завершённое по предложенной нами оптимальной методике, предполагающее использование дентальных внутрикостных имплантатов различного диаметра для фиксации полного съёмного протеза, ускоряет адаптацию больных к новым протезным конструкциям и повышает эффективность реабилитации данной категории стоматологических пациентов.

#### **Внедрение и апробация работы**

Материалы диссертационной работы доложены и обсуждены на:

- Научно-практической конференции «Социальные аспекты современной Российской стоматологии. Опыт, проблемы, пути решения», Тверь, 12-13 мая 2011 года;
- Юбилейной конференции, посвящённой 60-летию стоматологического факультета ТГМУ, Тверь, 27-28 ноября 2014 года;
- XVI Международной научно-практической конференции «Современные концепции научных исследований», Москва, 24-25 июля 2015 года;
- XVIII Международной научно-практической конференции «Современные концепции научных исследований», Москва, 25-26 сентября 2015 года;
- XX Международной научно-практической конференции «Современные концепции научных исследований», Москва, 27-28 ноября 2015 года;

- Научно-практической конференции молодых учёных ТГМУ по актуальным вопросам ортопедической стоматологии, Тверь, 15-17 марта 2016 года.

Материалы диссертации обсуждались на совместном заседании сотрудников кафедр: ортопедической стоматологии; хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии; терапевтической стоматологии; пародонтологии, стоматологии ФПДО; детской стоматологии и ортодонтии с курсом детской стоматологии ФПДО, интернатуры и ординатуры; пропедевтической стоматологии ТГМУ в 2016г.

Результаты диссертационного исследования внедрены в работу клиник кафедр ортопедической стоматологии, хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, стоматологии ФПДО ФГБОУ ВО ТГМУ, отделений ортопедической и хирургической стоматологии Центральной стоматологической поликлиники ТГМУ и ряда стоматологических клиник г. Москвы, г. Санкт-Петербурга, г. Твери, г. Смоленска, г. Нижнего Новгорода, г. Ярославля, г. Белгорода, г. Тулы, г. Еревана и др.

Материалы диссертационной работы используются в учебном процессе на кафедрах ортопедической стоматологии, хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, на курсах усовершенствования врачей на кафедре стоматологии ФПДО, а также на практических занятиях и лекциях для студентов 4-го и 5-го курсов, клинических ординаторов и аспирантов стоматологического факультета ФГБОУ ВО Тверского государственного медицинского университета Министерства здравоохранения России.

### **Публикации**

По теме диссертационной работы опубликовано 33 научные работы, из них 23 в журналах, рекомендованных ВАК РФ, 5 научных статей опубликованы в международных медицинских периодических изданиях и журналах. Получена приоритетная справка и положительное решение по заявке на изобретение.

### **Личный вклад диссертанта в исследование**

Диссертантом самостоятельно набран исследуемый клинический и медико-статистический материал, выполнена диагностика, определён план лечения, проведены исследования и анализ результатов ортопедического лечения в изучаемых группах. Разработаны физические модели системы «зубной протез – дентальный имплантат - альвеолярная кость челюсти». В ходе сбора материала для диссертационной работы диссертантом были освоены методики расчета уровня резорбции костной ткани, методика лазерной доплеровской флоуметрии, выполнены необходимые статистические исследования. По диссертационному исследованию была подана заявка на патент и получено положительное решение на изобретение.

### **Объем и структура диссертации**

Диссертационная работа изложена на 251 стр. машинописного текста, состоит из введения, 4-х глав, обсуждения полученных результатов, выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Указатель литературы содержит 453 источника, из них 122– отечественных и 331– зарубежных. Работа содержит 7 таблиц и иллюстрирована 85 рисунками.

## ГЛАВА 1

### ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

#### **Современные представления о проблеме реабилитации пациентов с полным отсутствием зубов с применением дентальных внутрикостных имплантатов.**

По данным ВОЗ, полная потеря зубов, наряду с болезнями пародонта и кариесом, становятся наиболее частой патологией жевательно-речевого аппарата. Около 15% взрослого населения мира страдает полным отсутствием зубов [34,80,81,235,379]. Более того, отмечается продолжающийся рост количества людей полностью утративших зубы не только за счёт увеличения продолжительности жизни и соответствующей доли людей пожилого возраста, но и среди трудоспособных лиц, данная патология всё чаще диагностируется у молодых людей, что определяет её социальную значимость [18,23,59,62,115,186,194,219,245].

Согласно оценке ряда авторов [47,68,139,237] около половины пациентов с полной потерей зубов одной или обеих челюстей в ближайшие десятилетия будут представлены лицами в возрасте от 30 до 50 лет. По подсчётам стоматологов, в настоящее время потребность в ортопедическом лечении полными съёмными протезами на 38% выше, чем четверть века назад.

Так, в странах Западной Европы, по данным ВОЗ, полное отсутствие зубов является довольно распространённой патологией и наблюдается в возрасте 40-49 лет в 1% случаев, в возрасте 50-59 лет - в 5,5% и у людей старше 60 лет - в 25% случаев. В Российской Федерации полная потеря зубов по данным ряда авторов [53,69,94,118], составляет в возрасте 40-49 лет 3-5% случаев, в возрасте 50-59 лет - 7-12% и у людей старше 60 лет - 35-45% случаев. Причём, примерно в 1/3 случаев у данной категории пациентов

условия для протезирования съёмными конструкциями являются неблагоприятные, что требует хирургической коррекции [49,61,111,125,169,238,315].

Анализ состояния стоматологической ортопедической помощи, по данным отечественных авторов [1,16,27,51,62,114], показывает, что полная потеря зубов составляет в нашей стране среди населения от 4 до 27%.

Совершенно очевидно, что данная патология, неадекватно компенсированная съёмным протезом, может привести не только к нарушению функций жевания и речи, атрофии челюстей, эстетических норм, но и к нарушению психоэмоционального состояния беззубых пациентов. Так, клинические наблюдения Саввиди К.Г., 2014 г. показывают, что недоучёт состояния психической сферы пациентов пожилого и старческого возраста перед началом ортопедического лечения, в том числе недооценка важности установления личностного типа, зачастую приводит к весьма неблагоприятным последствиям. В этой связи автором была разработана регистрационная карта обследования больного с полной потерей зубов, которая включает соответствующие вопросы об особенностях психики и типа личности пациентов на приёме врача стоматолога-ортопеда.

В то же время результаты, полученные отечественными и зарубежными авторами [60,75,104,147,171,226,283,297,347,375], убедительно доказывают, что проведение ортопедического лечения с использованием дентальных внутрикостных имплантатов у этой категории пациентов позволяет повысить эффективность их стоматологической реабилитации.

Отмечавшаяся в 1950-1960 гг. небольшая доля успешных операций дентальной имплантации обусловила скептическое отношение многих стоматологов к этому методу ортопедического лечения.

Однако, появление за последние годы новых многочисленных видов стоматологических материалов и техники, привели к значительному улучшению результатов ортопедической помощи с использованием

дентальных внутрикостных имплантатов.

Спектр возможностей их применения весьма широкий – от восстановления одного утраченного зуба до замещения полной потери зубов [63,78,79,134,172,229,369,403 и другие].

Существенный прогресс в ортопедическом лечении пациентов с дефектами зубных рядов был достигнут, главным образом, благодаря исследованиям шведского ученого Ингвара Бранемарка, в результате которых появилась концепция остеоинтеграции. В середине 60-х годов его работы продемонстрировали, что имплантаты могут успешно функционировать в полости рта при условии соблюдения определенных биологических принципов. Успех операции имплантации на нижней челюсти оценивается им положительно в 95%; на верхней - в 85%. Для подтверждения принципа остеоинтеграции были проведены продолжительные исследования дентальных внутрикостных имплантатов, установленных беззубым пациентам, и данный метод получил научно - обоснованную базу.

Научное подтверждение принципов остеоинтеграции в последние десятилетия и сформированная широкая доказательная база способствовали более широкому признанию нового метода стоматологического лечения.

Учёные Леонард Линков и Хилт Тейтем разработали и успешно внедрили в мировую стоматологическую практику оригинальную систему листовидных имплантатов, новые виды хирургической техники, различные синтетические материалы для пластики альвеолярной кости, а также дна верхнечелюстной пазухи, предшествующих введению последних.

Заслуживают внимания исследования Сурова О.Н. (2003), в которых автор разработал и обосновал хирургические методы введения субпериостальных, эндоссальных металлических имплантатов в целях ортопедического лечения стоматологических больных.

В дальнейшем научная работа Стрельникова В.Н. (2014) существенно расширила представление о состоянии тканей протезного ложа у больных с

дефектами зубных рядов. Им был разработан комплекс клинико-функциональных методов для предоперационной диагностики и прогнозирования состояния тканей протезного ложа при ортопедическом лечении пациентов с использованием денальных внутрикостных имплантатов.

В последние годы достигнут существенный прогресс в качестве ортопедического лечения пациентов с полной потерей зубов протезами на искусственных опорах.

Различным аспектом изготовления и применения ортопедических конструкций у больных с полным отсутствием зубов с использованием денальных внутрикостных имплантатов посвящены исследования многих специалистов [35,49,51,63,84,112,158,181,216,259,367 и другие)]. Авторы указывают на успешное применение ортопедических конструкций с опорой на денальные внутрикостные имплантаты у данной категории пациентов, и отмечают полное восстановление функции и эстетики, а так же сокращение сроков привыкания к зубным протезам.

Наряду с положительными результатами протезирования, рядом авторов [75,84,167,393 и другие] были замечены различные осложнения, возникающие на различных этапах лечения. Так, число неудовлетворительных результатов по данным ряда авторов [17,45,164,331,403] составило около 19%. Последние выражались в развитии воспалительных изменений в слизистой оболочке и костной ткани, фактуре опорного винта денального имплантата, а так же сколе облицовки протеза.

Другие авторы [15,47,55,69,127,197,238,339 и другие] указывают на нарушении устойчивости протезов, опирающихся на имплантаты, ухудшение гигиены полости рта, а также развитие осложнений, возникающих при фиксации ортопедической конструкции на денальных внутрикостных имплантатах, такие как полная фактура винта абатмента или его трещина.

## **1. 1. Анатомо- топографические особенности строения беззубых челюстей**

Полное отсутствие зубов, как было упомянуто выше, весьма распространенная патология. Она ускоряет физиологическую возрастную атрофию обеих челюстей. По данным ряда авторов [87,34,75,118,177] у лиц, пользующихся съемными протезами, чаще всего наблюдается значительная неравномерная атрофия беззубых челюстей. Так на верхней челюсти изменяются высота, ширина и форма альвеолярного отростка, который в наибольшей степени подвержен атрофии, в то время как по срединному шву твердого неба атрофические явления практически не наблюдаются.

Атрофия челюсти имеет свои закономерности, благодаря чему на нижней челюсти ей больше подвержена язычная поверхность, а на верхней – щечная. В этой связи при ортопедическом лечении данной категории пациентов отмечается несоответствие между величиной искусственных нижней и верхней челюстей, что неблагоприятно сказывается на функциональных качествах протеза, а также его устойчивости. Кроме того затрудняется рациональное расположение самих дентальных имплантатов. Причём, атрофия альвеолярной кости является необратимым процессом, следовательно, чем больше времени прошло с момента утраты зубов, тем сильнее выражена убыль костной ткани. Степень и характер атрофии зависят от качества и срока пользования протезом [69,115,137,167,193,233,345].

Вследствие атрофии на нижней челюсти, истончаются костные балки губчатого вещества и наружного кортикального слоя, что приводит к снижению сопротивляемости к нагрузке нижней челюсти, и она утончается и искривляется. Служащая местом прикрепления наружного пучка *m. pterygoidus lateralis* одноимённая ямка, в результате развития атрофии выражена очень слабо.

Возрастные изменения тела нижней челюсти выражаются в тотальном его истончении, уменьшении сагиттального диаметра головки нижней челюсти и уплощении нижнечелюстной ямки.

По данным Варэса Э.Я. (1955) в челюстных костях у лиц 60-75-летнего возраста при условии полного отсутствия у них зубов определяется изменение соотношения между губчатым и компактным веществом костей. Компактное вещество составляет около 80 % объёма верхней челюсти и 70 % – нижней, что приводит к уменьшению механической плотности альвеолярной кости челюстей.

В дорсальном треугольном поле ветви преобладает атрофия радиальных перекладин губчатого вещества, а в вентральном треугольнике атрофические процессы развиваются наряду со склерозом ткани и ее уплотнением. У лиц в возрасте 71-80 лет костные балки ветви нижней челюсти тонкие и хрупкие, количество ячеек уменьшается, диаметр их увеличивается, что свидетельствует о прогрессирующей деструкции костных балок.

У пациентов с полным отсутствием зубов патология височно-нижнечелюстного сустава наблюдается весьма редко. Отсутствие патологии ВНЧС у данной категории больных пожилого и старческого возраста, как до протезирования, так и после, в какой-то степени остаётся открытым вопросом ортопедической стоматологии. По мнению Саввиди К.Г. (2014), причиной этого является беспрепятственность перемещения головок нижней челюсти после полной потери зубов, в силу отсутствия каких-либо факторов, блокирующих её движения. Данные факторы являются одной из причин артикуляционной дисфункции. Помимо этого, пациенты, пользующиеся съёмными протезами, вынуждены ограничить себя в приёме жесткой пищи.

У пациентов с полной адентией изменяются внешние признаки, лицевые признаки приобретают возрастные изменения, утрачивается функция жевания, искажается речь. Такие люди стараются избегать

социальных контактов, страдает их профессиональная деятельность, что, в свою очередь, сказывается на психическом состоянии пациента [14,106,118,170,191,264,311].

Различным аспектом изготовления и применения полных съёмных протезов посвящены исследования многих авторов, благодаря чему удалось достичь значительных успехов в ортопедическом лечении пациентов, особенно при фиксации протеза на верхней челюсти.

Однако проблема беззубой нижней челюсти еще далека от окончательного решения. Это связано с её анатомо-физиологическими особенностями строения, которые значительно отличаются и, как известно, менее благоприятны в плане возможного прогноза протезирования [33,57,79,115,182,255,259 и другие].

Предложено множество классификаций беззубых челюстей В.Ю. Курляндского (1965), И.М. Оксмана (1967), L. Koller (1929) и другие, тем не менее, ни одна из известных классификаций не в состоянии учесть все многообразие вариантов локализации атрофических процессов в челюстях встречающихся в клинике ортопедической стоматологии.

Даже в классификации В.Ю. Курляндского, построенной на топографо-анатомическом взаимоотношении мышц и состоянии альвеолярной кости нижней челюсти, не ясно - по отношению к уровню прикрепления каких мышц рассматривается степень атрофии нижней челюсти. Кроме того, для эффективного пользования протезами не меньшее, а иногда и большее значение имеют форма и рельеф альвеолярного гребня.

В связи с этим, для верхней и нижней челюстей, по мнению ряда авторов [23,98,167,233,359] целесообразнее пользоваться простым делением по единому принципу — в зависимости от степени костной атрофии. При этом степень атрофии следует оценивать по отношению к предполагаемым исходным размерам челюсти, зависящим от конституции больного и особенностей развития челюсти (нормальное развитие, недоразвитие или

чрезмерное развитие).

По литературным данным ортопедическое лечение пациентов с полной потерей зубов успешным бывает не всегда. Причиной этому являются существенные недостатки, присущие методу протезирования съёмными протезами, а также психологические причины, в числе которых неустойчивость нервной системы некоторых лиц, с трудом переносящих малейшее раздражение [47,88,112,127,154 и другие].

Широкое применение метода дентальной имплантации в последние годы позволило повысить эффективность лечения пациентов с полным отсутствием зубов [15,19,63,91,122,159].

С середины 80-х годов более широкое применение находят винтовые имплантатные системы, что связано с опубликованным Бранемарком принципов остеоинтеграции и протоколом имплантологического лечения.

Внедрение в клиническую практику дентальных внутрикостных имплантатов стало новым этапом для исследований в области стоматологической науки.

В настоящее время определилось два направления в исследованиях: протезирование при одномоментной методике операции имплантации и двухмоментная методика, при которой супраконструкция протеза укрепляется после приживления дентальных внутрикостных имплантатов.

Однако, не все авторы согласны с бытующим мнением, что только винтовым дентальным внутрикостным имплантатам присущ эффект остеоинтеграции. Так, Magnusson A. (2005) утверждает, что при проведении хирургического этапа по всем требуемым правилам и, в первую очередь, без перегрева кости челюсти выше 43°C, практически вокруг любого эндоссального имплантата образуется костная ткань (без признаков соединительной грубоволокнистой ткани).

Принципиальным является грамотное протезирование и соблюдение пациентом необходимых требований по гигиене полости рта и питанию.

Резко отрицательное влияние оказывают курение и приверженность к горячей пище (Стрельников В.Н., 2014).

В последнее время значительно расширились показания к ортопедическому лечению пациентов с использованием метода дентальной имплантации, прежде всего благодаря появлению различных конструкций дентальных внутрикостных имплантатов, приспособленных к различной степени атрофии альвеолярной кости.

Внутрикостные имплантаты стали применять не только для лечения концевых и включенных дефектов зубного ряда, но и для протезирования беззубых челюстей. Проведённые исследования показали повышение эффективности лечения методом дентальной внутрикостной имплантации, которое теперь составляет от 65 до 95% [23,41,64,89,150,162,281,337].

Сложности применения дентальных внутрикостных имплантатов возникают при выраженных степенях атрофии челюстной кости, как в вертикальной, так и в горизонтальной плоскостях, при недостаточно плотной структуре костной ткани, а также особенностях расположения сосудисто-нервного пучка челюсти.

Некоторые исследователи решение этих проблем видят в использовании участков кости рядом с нижнечелюстным каналом или в возможности отведения альвеолярного нерва [75,101,129,173,279,335,371]. Однако в обоих случаях перед хирургом возникает острый дефицит костного материала, необходимого для фиксации дентальных имплантатов.

Тем не менее, у значительной группы пациентов с полным отсутствием зубов при значительной атрофии альвеолярной кости, прежде всего нижней челюсти, использование дентальных внутрикостных имплантатов в качестве фиксаторов ортопедической конструкции является эффективным методом, позволяющим изготовить зубной протез, удовлетворяющий требованиям больного по улучшению его устойчивости.

## 1.2. Эстетические и функциональные изменения нижнего отдела лица у пациентов с полным отсутствием зубов

Как правило, основное внимание врача при ортопедическом лечении больных с полной потерей зубов фокусируется на создании опорных элементов или улучшении ретенционной основы для будущего протеза. При этом зачастую игнорируются пожелания пациентов к эстетике и артикуляционным проблемам.

В связи с полной потерей зубов в жевательно-речевом аппарате наблюдаются выраженные функциональные нарушения, сопровождающиеся атрофией лицевого черепа и покрывающих его мягких тканей. Тело и ветви челюстей становятся тоньше, а угол нижней челюсти — более тупым. У таких больных резко выражены носогубные и подбородочная складки, опущены кончик носа, углы рта и даже наружные края век. Величина нижнего отдела лица значительно уменьшается в размерах. Появляется дряблость мышц и лицо приобретает старческое выражение, западает нижняя губа, нарушается артикуляция [23,24,185,268,347]. Характерный облик лица, жевательные расстройства, нарушение *коммуникативной функции* большинство авторов связывают с утратой круговой мышцы рта (*m.orbicularis oris*), являющейся опорой для передних зубов нижней челюсти [37,59,115,177,239,379]. Поэтому нормализацию положения губ и тканей носо-губного треугольника, а также артикуляции, как правило, связывают с восстановлением зубных рядов, положением нижней челюсти и высоты нижнего отдела лица.

Атрофия челюстей в сочетании с полной потерей зубов, по данным ряда авторов [54,62,86,97,128,334,391], в зависимости от степени выраженности сопровождается нарушением связи мимических мышц нижней зоны лица с костной основой челюстей, вплоть до ее полной потери. При резкой атрофии нижней челюсти ширина безмышечных пространств

протезного ложа на отдельных участках не превышает 2-3 мм [35,78,122,168].

Изменения параметров лица и речи, в свою очередь, ассоциируются с нижнечелюстной атрофией и обуславливаются потерей прикрепления к альвеолярной кости, так называемых мышц, определяющих положение круговой мышцы рта во время функции. Сокращение мышцы orbicularis oris и индивидуально поддерживающих ее мышц обуславливает функцию губ во время жевания, речи и выражения эмоций. Мышцы поддержки - это резцовые связки мышцы, окружающей рот, подбородочные мышцы и мышцы, опускающие угол рта. После экстракции зуба функция этих мышц повреждается по мере того, как альвеолярная кость, к которой они прикрепляются, исчезает.

По мере того, как тонус и сокращение этих мышц уменьшает свое влияние на musculus orbicularis oris, нарушаются внешний вид лица и речь пациента. Резцовые связки, идущие от комиссур рта к собачьей ямке на нижней челюсти, комбинированным сокращением приводят к сморщиванию и лингвальному наклону нижней губы с одновременным поднятием и сморщиванием кожи подбородка. Нарушение связи между подбородочными мышцами и мышцей, окружающей рот, приводит к опусканию мягких тканей подбородка и невозможности надувать губы (Олесова В.Н., 2008).

В челюстно-лицевой хирургии считается традиционно трудной задачей коррекция складок углов рта,птоза околоротовой и подбородочной областей. Натяжение кожи лица, которое проводят обычным способом, мало влияет на улучшение качественного состояния этих областей [37,74,81,117,178,191,237,339,403]. Миотомия круговой мышцы рта и невротомия лицевого нерва около угла нижней челюсти, эффективные при коррекции возрастных изменений кожи лица, не целесообразны для функциональной коррекции тканей нижней зоны лица вследствие того, что лицо становится амимичным [134,359,381,425]. Известны предложения расправлять складки и исправлять птозы введением под кожу дермальных

аутоотрансплантатов, жидкого силикона, синтетических рассасывающихся нитей типа дексон, максон, вайкрил, нуралон и других искусственных и лекарственных препаратов [79,122,279,337]. Однако, по данным А.А. Кулакова, (2003) пластика дермальным аутоотрансплантатом в таких случаях дает лишь непосредственный положительный результат, так как через небольшой промежуток времени перемещённый лоскут сокращается и деформация появляется вновь. Контурная пластика гелями по данным самих же авторов, как правило, приводит к контрактурам и развитию неспецифического воспаления. Оперативные вмешательства, проводимые большинством авторов на тканях в подбородочной области, в основном, призваны устранять излишки мягких тканей на шее [72,154,181,233,237,394,399] и малоэффективны для коррекции околоротовой и подбородочной областей. Также остаются актуальной проблемой случаи полной потерей зубов, осложнённые связью мышечных групп с костью челюсти при выраженной и экстремальной атрофии, при которых возможность нормализации облика, артикуляции и мимики при помощи только традиционных методов лечения представляется сомнительной. Миопластические операции, разработанные и выполненные в конце прошлого века [23,64,127,344], заключались в отслойке части мышечных волокон, высоко прикрепленных на гребне атрофированной нижней челюсти. В случаях, когда вследствие резкой атрофии нижней челюсти дно полости рта расположено на 2 см выше центра ее тела, они проводили ослабление сухожилий мышц. Авторы перемещали места прикрепления подъязычно-язычной и язычно-челюстной мышц к нижнему краю челюсти и фиксировали их. Такого рода миопластика могла лишь улучшить фиксацию съемных протезов, но ни в коей мере не оптимизировала артикуляционные возможности нижней губы, поскольку не восстанавливала опору для ее мышц.

### **1.3. Методы ортопедического лечения пациентов с полной потерей зубов**

В настоящее время, при ортопедическом лечении больных с полной потерей зубов используются полные съёмные зубные протезы, а также применяется комбинированное лечение, включающее хирургическую коррекцию анатомо-топографических особенностей строения челюстей пациента с целью создания условий для протезирования съёмными протезами и эндопротезирование (имплантацию) для ортопедического лечения съёмными и несъёмными протезами.

Несколько поколений специалистов развивали каждый из этих методов и к настоящему времени стоматологами накоплен большой клинический опыт, который позволяет провести их сравнительную оценку.

Наиболее распространённым способом восстановления зубных рядов при полной потере зубов уже более 150 лет является изготовление полных съёмных зубных протезов. Его преимущества хорошо известны. Он неинвазивный, почти не имеет противопоказаний, доступен для всех категорий граждан, позволяет добиться приемлимых косметических результатов.

Однако наряду с вышеперечисленными преимуществами протезирование полными съёмными зубными протезами имеет целый ряд недостатков.

По данным ряда авторов [57,86,129,140,191,224,239 и другие], от 33% до 50% больных не могут пользоваться изготовленными протезами из-за отсутствия удовлетворительных условий для их анатомической ретенции. Жевательная эффективность после протезирования съёмными протезами, изготовленные традиционным способом, составляет 15 - 38%. Жевательная мускулатура при этом способна развивать усилие не более 64N, что составляет всего 17% по отношению к интактному жевательному аппарату.

Съёмные протезы не физиологичны и оказывают негативное воздействие на ткани протезного ложа и костную ткань челюстей. Могут вызывать острые и хронические стоматиты, нарушение кровообращения тканей протезного ложа, утолщение эластичного слоя и почти полную деградацию остеогенного слоя надкостницы [69,81,82,335,451].

Исследования ряда авторов [95,103,186,234,276,289,392] показали, что скорость атрофии челюстей у больных, пользующихся полными съёмными протезами, составляет 1,0 мм в год. В то время как у больных с полной утратой зубов, не получающих никакой медицинской помощи, скорость атрофии костной ткани верхней челюсти составляет 0,1 мм в год, а снижение высоты нижней челюсти происходит со скоростью примерно 0,4 мм в год. Период адаптации к полным съёмным протезам может занимать от 1 до 4 недель (Саввиди К.Г., 2014).

Для улучшения анатомической ретенции полных съёмных протезов и более эффективного восстановления с их помощью функций жевания и речи существует ряд хирургических методов, применение которых определяется конкретной клинической картиной.

В клинической практике могут применяться операции по устранению анатомических образований, препятствующих фиксации съёмных протезов: удаление острых костных выступов и экзостозов челюстей, нёбного валика, подвижной слизистой оболочки альвеолярных отростков, чрезмерно выраженных бугров верхней челюсти, иссечение уздечек губ и языка, а также тяжей и рубцов слизистой оболочки, находящихся в зоне протезного ложа. Применяются также способы, направленные на увеличение площади протезного ложа и создание условий для ретенции полных съёмных зубных протезов [35,95,167.279 и другие].

#### **1.4. Применение метода дентальной имплантации при ортопедическом лечении больных с полной утратой зубов**

В мировой стоматологической практике к настоящему времени накоплен значительный опыт применения дентальных внутрикостных имплантатов. Исследования процессов остеоинтеграции имеют целью повышения эффективности ортопедического лечения пациентов с полной потерей зубов, при наличии выраженной атрофии костной ткани обеих челюстей [33,56,60,78,122,178,215,257].

Крайне важным, и до сих пор нерешённым вопросом современной ортопедической стоматологии является проблема атрофии костной ткани челюстей, поскольку проведение операции дентальной внутрикостной имплантации при недостаточном объеме костной ткани, вследствие её атрофии, представляется невозможным.

Прогрессирующая атрофия альвеолярной кости челюстей затрудняет рациональное протезирование больных из-за недостаточно надёжной фиксации протезов [45,51,97,162,181,217,307].

Полная потеря зубов вызывает выраженные изменения в костях верхней и нижней челюстей, а также покрывающих их мягких тканях. Элементы челюстно-лицевой системы у пациентов с полной потерей зубов изменяются и перестраивают свои взаимодействия [34,67,159,265,335].

Верхняя и нижняя челюсти с возрастом подвергаются значительным изменениям. В особенности они касаются альвеолярной кости. Изменяется внешняя форма, перестраивается внутренняя структура под воздействием нарушения функций вследствие возраста и потери зубов.

В надкостнице челюстей лиц старше 45 лет выявляются возрастные изменения кровяного русла, заключающиеся в усилении извитости вен, появления в них варикозных расширений, а также уменьшении количества капилляров на единицу площади. Всё это свидетельствует о снижении интенсивности обменных и

трофических процессов и появлении тенденции к застою крови [15,29,160,226,335,349].

Среднее арифметическое площади поверхности верхней челюсти у лиц с полным отсутствием зубов, утративших зубы около 20 лет на 9,6 % меньше, чем у лиц потерявших зубы 1-3 года назад. Такая же разница для нижней челюсти составляет 12,6 % [39,43,94,112,147,183,260,357]. Причём, протезирование не замедляет явлений атрофии костной ткани челюсти, а ускоряет её.

Выявлена корреляционная взаимосвязь между видом протеза и ответной реакцией костной ткани челюстей. Объяснением этому может служить тот факт, что в отличие от сил сжатия, передающихся от базиса съёмного протеза, силы растяжения от прикрепленных к челюсти волокон связок, является адекватным раздражителем для кости.

Отсутствие адекватного ортопедического лечения или его ошибки могут приводить к увеличению скорости и характера атрофических явлений в челюстных костях [17,71,123,169,225]. В различных отделах челюстей скорость атрофии различна, это связано с особенностями строения костной ткани. Так, в вестибулярных участках верхней челюсти альвеолы тоньше небных, что является причиной более быстрой и интенсивной атрофии данной поверхности. На нижней челюсти язычные стенки альвеол тоньше щечных и поэтому быстрее атрофируются, результатом чего может являться появление острого альвеолярного гребня.

Потеря зубов сопровождается неизбежным снижением нагрузки на альвеолярную кость, вследствие чего уменьшается интенсивность кровообращения, ёмкость микроциркуляторного русла, редуцируется капиллярная сеть и повышается проницаемость сосудов [1,54,87,193,268,317,395 и другие].

Длительные нарушения микроциркуляции костной ткани челюсти усугубляют явления атрофии и остеопороза и данные патологические процессы становятся практически необратимыми, что некоторыми

исследователями обозначается как «регрессивная трансформация кости» [24,49,160,212,335 и другие].

В первые три года после потери зуба альвеолярная кость уменьшается примерно на 40-60 % высоты, затем атрофические явления ускоряются на 0,5 до 1% в год. Исследования ряда авторов [58,94,173] установили, что даже своевременное и рациональное протезирование таких пациентов не останавливает процесс атрофии, что объясняется невозможностью восстановления физиологического пути передачи жевательного давления на опорные ткани.

Ряд исследователей считают основной причиной возникновения патологических изменений неравномерное распределение жевательного давления на протезное ложе, что влияет на величину атрофии альвеолярного гребня [34,67,139,142,223,257 и другие].

При наличии выраженных атрофических явлений альвеолярных гребней челюстей и отказа пациентов от предложенного традиционного метода протезирования, возможно использование различных видов дентальных внутрикостных имплантатов для проведения альтернативного метода лечения.

Многими авторами в разное время предложены и подробно описаны методики применения следующих видов имплантатов: поднадкостничные имплантаты, внутрикостные имплантаты (в том числе и трансоссальные), а также внутрислизистые имплантаты [37,60,115,167,224,229,255,279,395 и другие].

Наиболее перспективными у пациентов с полной потерей зубов являются дентальные внутрикостные имплантаты (винтовые и цилиндрические), а также имплантаты пластиночного типа разных модификаций.

Ещё в середине прошлого века были применены внутрикостные имплантаты при полной потере зубов. В 60-е годы были предложены винтовые

конструкции (одноэтапные и двухэтапные), имплантанты с внутрикостной частью в форме пластины, которые стали прообразом современных дентальных имплантатов [81,179,257,325].

Имплантанты, применяемые в настоящее время, также относятся к одно и двухэтапным видам. Используются винтовые, цилиндрические и пластиночные формы внутрикостной части имплантатов, а также комбинированные формы.

Винтовые имплантаты – наиболее распространённый вид искусственных опор. Достаточно большое количество модификаций последних связано с различными профилями резьбы. Они могут быть одно- и двухэтапными, разборными и неразборными, иметь гладкую, шероховатую поверхность или быть покрытыми биоактивными материалами.

Внутрикостная часть гладкого цилиндрического имплантата имеет наименьшую площадь поверхности соприкосновения и демонстрирует худшие показатели биомеханической прочности при тесте на сдвиг. Всё это требует от имплантатов цилиндрической формы иметь текстурированную геометрически развитую, поверхность или биоактивное покрытие.

Все известные в настоящее время версии цилиндрических имплантатов производятся разборными, рассчитанными на двухэтапную методику применения. Пластиночные имплантаты могут быть разборными и неразборными. Требования к поверхности пластиночных и цилиндрических имплантатов совпадают. Пластиночные имплантаты должны иметь: текстурированную поверхность и (или) неоднородный макрорельеф, а также отверстия для прорастания костной ткани. Считается, что их площадь должна составлять примерно 1/3 общей площади внутрикостной части имплантатов.

К комбинированным имплантатам можно отнести также дисковые и трансмандибулярные имплантаты. Имплантаты комбинированной формы являются, как правило, разборными.

Современные неразборные имплантаты состоят из внутрикостной части винтовой или пластиночной формы с отходящей от неё шейкой, которая в свою очередь переходит в головку имплантата.

Разборные конструкции дентальных имплантатов рассчитаны как на одноэтапную, так и на двухэтапную методику их применения. Разборные конструкции могут быть двухступенчатыми, тогда имплантат разделяется на внутрикостную часть и головку.

Трёхступенчатые конструкции имеют дополнительную переходную часть, которая, как правило, находится на уровне десны. Многоступенчатые конструкции могут включать кроме внутрикостной части и головки имплантата целый ряд промежуточных частей.

Необходимыми для клинического применения являются внутрикостный элемент, винт-заглушка и опорная головка или абатмент. Остальные компоненты можно считать дополнительными.

Одни из них устанавливаются на хирургическом этапе лечения - это формователи десневого края, которые предназначены для формирования оптимальной её формы и для удобства поддержания гигиены полости рта пациентом до основного - ортопедического этапа лечения.

Другие дополнительные компоненты предназначены для ортопедического этапа лечения и необходимы для снятия точных оттисков, изготовления точных зуботехнических моделей челюстей и качественных зубных протезов. Такими компонентами являются: аналоги-негативы (позитивы) имплантатов, лабораторные колпачки, которые могут быть изготовлены из беззольной пластмассы, золота или титана, а также различные виды винтов.

Разборные имплантаты могут отличаться друг от друга вариантами соединения компонентов. У одних соединение абатмента с внутрикостным элементом осуществляется при помощи цемента, у других при помощи винта.

У некоторых имплантатов (Bicon, IMPLA) фиксация и соединение

головки с внутрикостным элементом осуществляются за счёт механического заклинивания конусных частей (конус Морзе).

Наиболее распространено винтовое соединение абатмента и внутрикостной части дентального внутрикостного имплантата. У целого ряда имплантатов предусмотрено сочетание резьбы и посадочного конуса (Straumann ITI, Degussa Ankylos, Astra Tech).

У многих имплантатов кроме резьбового соединения предусмотрен модуль, который одновременно служит для установки имплантата и фиксации головки в определённом положении, предотвращая её вращение. Обычно такой модуль имеет форму шестигранника, который может быть расположен в глубине внутрикостной части (внутренний шестигранник) или располагаться на её верхней площадке (наружный шестигранник). При этом абатмент имплантата устанавливается на / или в шестигранник и фиксируется винтом, проходящим через сквозной канал в головке. Такую конструкцию имеют имплантаты Branemark, Zi, Steri-Oss, Paragon, Camlock и многие другие. Некоторые производители предлагают более сложный по форме модуль, например, в имплантатах Spline Twist фирмы Calcitek, имеющих шлицевое соединение.

Общим требованием, предъявляемым к любому соединению, является герметичность соединения, которая достигается благодаря точной посадке головки и плотному прилеганию друг к другу компонентов имплантата [34,60,65,129,270,391].

Размеры имплантатов имеют биомеханическое и клиническое значение. Вместе с тем, размеры имплантата существенно ограничены объёмом челюстей и другими анатомическими образованиями челюстно-лицевой области. Кроме того, для обеспечения адекватного остеогенеза имплантат должен окружать со всех сторон слой кости толщиной более 0,75-1,0 мм [37,85,164,293,367,425].

Дентальные внутрикостные имплантаты у пациентов с полным отсутствием зубов могут применяться для дополнительной фиксации полных

съёмных зубных протезов и для протезирования несъёмными конструкциями.

Ортопедическое лечение съёмными зубными протезами с дополнительной фиксацией на имплантаты обычно проводится у пациентов со значительной атрофией костной ткани, а также когда пациент уже пользовался съёмным протезом, но вследствие атрофии и ухудшения анатомических условий, фиксация протеза стала неудовлетворительной. В мировой практике для фиксации полного съёмного протеза используются два или четыре дентальных внутрикостных имплантата [111, 167,239,247,339,403,421].

Протезирование несъёмными конструкциями обычно проводится с опорой на 6-8 имплантатах, когда имеются удовлетворительные анатомо-топографические условия для операции имплантации во всех отделах челюстей.

В последнее время для решения проблемы временного протезирования при полной потере зубов всё чаще применяется установка дополнительных имплантатов, которые служат опорой временных несъёмных зубных протезов. Для этой цели обычно используются одноэтапные винтовые имплантаты диаметром от 1,8 до 2,8 мм. Их устанавливают рядом с внутрикостными элементами двухэтапных имплантатов. Затем, через 2-3 дня после снятия швов, приступают к протезированию. Обычно изготавливают армированные металлической балкой акриловые протезы. Как правило, одноэтапные имплантаты для временного протезирования подлежат удалению во время второго этапа лечения, проводимого в области двухэтапных имплантатов [49,70,159,].

Выбор способа протезирования зависит не только от анатомо-топографических условий для дентальной имплантации, количества установленных имплантатов и пожеланий пациента, но и от конструкции самого имплантата и его ортопедических компонентов (головок).

Существует множество вариантов конструкции головок (абатментов) имплантатов. Простейшие конструкции имеют форму шара или цилиндра и соответствующий модуль для соединения с внутрикостной частью. Кроме

того, головки имплантатов в верхней своей части или сбоку могут иметь резьбовой канал, в который устанавливается фиксирующий винт протеза. Такая конструкция предназначена для фиксации протеза при помощи винтов.

Головки имплантатов имеют различную конусность. Угол наклона сторон опорной части головки  $15-40^\circ$  позволяет дезавуировать наклон не параллельно установленных имплантатов. Для осуществления протезирования на имплантатах с изменённым наклоном существуют также головки, опорная часть которых находится под различными углами, обычно от  $10$  до  $25^\circ$  по отношению к соединительному модулю.

По мнению ряда авторов [127,268,335,422], успех ортопедического лечения пациентов с полной потерей зубов с использованием дентальных внутрикостных имплантатов в большей степени зависит от плотности костной ткани челюсти и её минерализации. Так авторы указывают, что у подавляющего большинства пациентов с полной потерей зубов определяется коэффициент плотности костной ткани челюсти, равный  $0,7$ . Данный коэффициент плотности костной ткани челюсти выявляется, по мнению специалистов, у  $80-85\%$  больных. Авторы указывают, что вторая по частоте встречаемости группа пациентов, являются больные с полной потерей зубов с коэффициентом плотности костной ткани равным  $1,0$ ; и составляет от  $9-12\%$ . По их мнению, данную группу представляют пациенты с полным отсутствием зубов молодого и среднего возраста, причиной потери зубов у которых являются ДТП, бытовые и военные травмы, а также операции. По мнению специалистов, частота встречаемости данной нозологической патологии у лиц молодого и среднего возраста будет с каждым годом увеличиваться, что определяет высокую социальную значимость эффективного современного ортопедического лечения данной категории стоматологических пациентов. Данное предположение подтверждается результатами исследования ВОЗ, которые указывают, что около  $15\%$  взрослого населения мира страдает полным отсутствием зубов, и к  $2050$  году пациенты с полной потерей зубов

молодого и среднего возраста будут составлять от 20-25% [34,80,81,235,379].

В последнее время появились работы, касающиеся применения дентальных внутрикостных миниимплантатов [50,79]. Авторы затрагивают раздел протезирования с использованием съёмных протезов. Для решения проблемы протезирования при полной потере зубов всё чаще применяется установка данных имплантатов, которые служат опорой для съёмных зубных протезов. Для этой цели обычно используются одноэтапные винтовые имплантаты диаметром от 1,8 до 3 мм. Их устанавливают в челюстную кость по общепринятой методике, затем, через 2-3 дня после снятия швов, приступают к ортопедическому лечению.

По мнению многих авторов [50,79,167,281], дентальные внутрикостные миниимплантаты обладают рядом преимуществ по сравнению с дентальными внутрикостными имплантатами стандартного диаметра: использование миниимплантатов позволяет расширить возрастные показания для операции за счёт уменьшения травматизации тканей протезного поля и меньшей инвазивности; данный вид дентальных внутрикостных имплантатов позволяет сократить сроки хирургического этапа имплантации, что так же снижает травму тканей полости рта; дентальные внутрикостные миниимплантаты возможно использовать даже при сложных клинических ситуациях (тонкий альвеолярный гребень, близость гайморовой пазухи, носовой полости и нижнечелюстного канала и другие), когда применение дентальных внутрикостных имплантатов стандартного диаметра затруднено или невозможно; возможность выбора диаметра и длины дентального внутрикостного миниимплантата; сокращение сроков ортопедического лечения пациентов с полной потерей зубов; одинаковый механизм остеоинтеграции и стабильность по сравнению с имплантатами стандартного диаметра; высокая эстетичность изготовленных ортопедических конструкций; простота и сокращение скорости технического этапа изготовления зубных протезов и возможность взаимозаменяемости всех дополнительных его

частей; сокращение сроков психологической реабилитации пациентов и их привыкания к протезам, а также менее обременительное лечение с экономической точки зрения.

Однако публикаций на тему использования дентальных внутрикостных миниимплантатов у пациентов со значительной атрофией альвеолярного гребня, сравнительной характеристике дентальных имплантатов стандартного диаметра и миниимплантатов, а также алгоритм планирования ортопедического лечения пациентов с полной потерей зубов с использованием дентальных внутрикостных миниимплантатов в доступной литературе отсутствуют.

### **1.5. Анализ возможных ошибок и осложнений при использовании метода дентальной имплантации**

Проведение дентальной имплантации всегда связано с риском возникновения осложнений, отторжения и удаления имплантата. Лечение с использованием дентальных внутрикостных имплантатов включает в себя целый ряд ответственных клинико-лабораторных этапов, ошибки, допущенные на любом из них, могут привести к необратимым последствиям и, в конечном результате, может завершиться удалением имплантата. Поэтому, при определении прогноза лечения с использованием дентальных внутрикостных имплантатов, можно выделить три группы осложнений: 1) осложнения и ошибки, допущенные на этапе предоперационной диагностики; 2) осложнения, возникшие при проведении оперативного вмешательства; 3) осложнения, связанные с конструированием зубного протеза, опирающегося на имплантаты.

Так к первой группе осложнений ряд авторов [71,127,155,283,315] относят недостаточную или неправильную оценку состояния органов и систем организма. По их мнению, причиной осложнений лечения является ошибки

инструментально-лабораторных исследований организма, зубочелюстной системы, включающих обязательное проведение обзорной рентгенографии, ортопантомографии, компьютерной томографии челюстей или телерентгенографии лицевого черепа.

Снимки должны быть получены в стандартных условиях и пригодны для проведения измерений с целью определения вертикальных размеров от альвеолярного гребня до носовой полости и верхнечелюстных пазух на верхней челюсти и до нижнечелюстного канала – на нижней, непосредственно на этапе диагностических исследований.

Проведённые специальные исследования [33,60,87,175,239] показали необходимость многоуровневой оценки обследования пациента с полным отсутствием зубов. Авторы указывают, что диагностический этап не может ограничиваться каким-либо одним тестом, а должно проводиться по индивидуальной схеме, включающей клинические и лабораторные методы функциональной диагностики и дополнены индексными показателями.

К непосредственным осложнениям хирургического этапа относят повреждения смежных областей полости рта во время операции: перфорация гайморовых пазух, носовых полостей, травму слизистой оболочки. Причиной данных осложнений, по мнению ряда авторов [67,81,148,246,250,291], является отсутствие вспомогательных приспособлений для фиксации и ориентации операционного инструмента при формировании костного ложа для имплантата; недостаточная точность инструментов или аппаратов для клинических исследований топографических особенностей и измерений масштабных размеров операционного поля; аномальные участки, не выявленные на предварительном этапе диагностики.

По утверждению другой группы авторов [49,80,177,218,236,289], причиной осложнений лечения является нарушения технологии проведения операции, такие как: отсутствие или недостаточная эффективность охлаждения режущего инструмента и костной ткани в зоне хирургического

вмешательства, некачественный режущий инструмент, чрезмерные обороты режущего инструмента, что приводит к перегреву и некрозу костной ткани. По их мнению, режим и способ формирования костного ложа для имплантата не должны приводить к повышению температуры поверхности костной ткани выше 45°. К этой же группе осложнений авторы относят и повышенную подвижность имплантата после введения. Обычно к этому приводит недостаточная конгруэнтность и увеличенные размеры костного ложа, увеличение давления имплантата на костные стенки.

Причиной осложнений при проведении основного этапа – ортопедического лечения пациентов с полной потерей зубов протезами, опирающимися на дентальные внутрикостные имплантаты, по утверждению большой группы авторов [1,59,84,93,114,158,162,174,225,279], является нарушение биомеханического взаимодействия имплантата и костной ткани челюсти больных, что приводит к нарушению процесса остеоинтеграции. Авторы особо подчёркивают, что сохранение необходимой жизнеспособности костной ткани при введении имплантата возможно только при качественной технике формирования костного ложа и обеспечения оптимального распределения нагрузки между дентальным внутрикостным имплантатом и костным ложем.

С подобным утверждением не согласны Jensen O.T, Adams M.W, Butura C, Galindo D.F., 2015 г., полагающие, что причиной осложнений лечения являются ошибки, возникающие на клинических и технологических этапах ортопедического лечения, что приводит к деструкции опорных тканей, вызванную чрезмерной функциональной перегрузкой, поломку элементов протеза из-за неправильного конструирования или технологических ошибок при изготовлении протеза, нарушения функциональной эффективности ортопедических конструкций, а также ухудшение гигиены полости рта и общего соматического состояния пациента.

### **1.6. Заключение по обзору литературы.**

Исходя из представленного обзора литературы следует, что многие аспекты применения метода дентальной имплантации не получили своего разрешения, в частности лечение больных, страдающих полной потерей зубов, которое является не только актуальной междисциплинарной проблемой ортопедической и хирургической стоматологии, но и социальной проблемой. Поэтому стоматологам необходимо осуществлять не столько лечение, сколько реабилитацию больных с полной утратой зубов.

Задачами реабилитации являются: восстановление функций жевания и речи, профилактика атрофии и остеопороза челюстей, максимальное сокращение сроков функциональной адаптации больных к зубным протезам и создание условий для эффективной социальной адаптации пациентов [37,60,119,238,244,381].

Основой профилактики прогрессирующей атрофии, остеопороза челюстей и предупреждения изменений анатомо-топографических пропорций челюстно-лицевой области при полной потере зубов является сохранение кровоснабжения, микроциркуляции и восстановление биоэлектрической активности костной ткани челюстей.

Изготовление полных съёмных зубных протезов позволяет лишь частично восстановить функции жевания и речи, примерно у половины больных, ускоряет, а не предотвращает прогрессирующую атрофию и развитие остеопороза костной ткани челюстей, в большинстве случаев не обеспечивает полноценную социальную реабилитацию больных [37,128,290,317,387].

Углубление преддверия полости рта и операции по подготовке полости рта к протезированию полными съёмными протезами, хотя и помогают в ряде случаев решить проблему анатомической ретенции последних, но в большинстве случаев не позволяют решить комплекс задач реабилитации данной категории пациентов.

С точки зрения эффективности восстановления утраченных функций, профилактики атрофии и остеопороза челюстей, а также социальной адаптации, метод дентальной имплантации может рассматриваться как один из наиболее эффективных способов реабилитации больных с полным отсутствием зубов. Этот метод может расцениваться как патогенетическое лечение при данной патологии.

Известные на сегодняшний день описания типов архитектоники и плотности костной ткани при полной потери зубов не позволяют с достаточной степенью достоверности оценить состояние костной ткани челюстей, её способность к остеогенезу, а также спрогнозировать адекватность реакции костной ткани на функциональную нагрузку после протезирования с опорой на дентальные внутрикостные имплантаты.

В настоящее время у пациентов с полным отсутствием зубов всё чаще применяется индивидуальный подход в планировании лечения, который подразумевает определение видов имплантатов в каждой конкретной клинической ситуации, исходя, в основном, из анатомических условий и степени атрофии челюстей, общего состояния больного и будущей ортопедической конструкции.

Разнообразие форм дентальных внутрикостных имплантатов и методик их применения для реабилитации больных с полной потерей зубов свидетельствует об отсутствии на сегодняшний день единой стратегии и алгоритма лечения данной категории больных.

До последнего времени отсутствовали объективные исследования, отражающие использование различных видов дентальных внутрикостных миниимплантатов у пациентов с полной потерей зубов. Исходя из анализа литературы по рассматриваемой проблеме видно, что остаются недостаточно изученными тактика реабилитации больных со значительной атрофией альвеолярного гребня, сравнительной характеристике применения дентальных внутрикостных имплантатов стандартного диаметра и миниимплантатов у

пациентов с различным коэффициентом плотности костной ткани беззубой челюсти, а также алгоритм планирования ортопедического лечения пациентов с использованием дентальных внутрикостных имплантатов.

В настоящее время нет чётких клинических критериев возможности применения одноэтапной методики имплантации, равно как и медико-биологического обоснования ранней функциональной нагрузки на имплантаты. Данный вопрос до сих пор является предметом дискуссии.

В основе биосовместимости внутрикостных имплантатов лежит биологическое свойство заживления кости первичным и вторичным натяжением (контактный и дистантный остеогенез), а также способность костной ткани к модификации собственной архитектоники в результате структурной перестройки. В зависимости от вида остеогенеза продолжительность периода начального заживления может составлять от 7 - 14 дней при контактном остеогенезе, до 2-4-х месяцев при дистантном остеогенезе. Изучение данных вариантов остеогенеза и определение условий для достижения контактного остеогенеза может стать аргументом для медико-биологического обоснования возможности к ранней функциональной нагрузке на дентальные внутрикостные имплантаты.

Атравматичное препарирование костного ложа зависит от инструментального обеспечения и адекватности методики препарирования, что обязательно должно учитываться при разработке системы дентальных внутрикостных имплантатов.

Разработка алгоритма использования различных видов дентальных внутрикостных имплантатов для реабилитации пациентов с полной утратой зубов должна проводиться с учётом характерных для этой патологии анатомо-топографических изменений коэффициента плотности челюстных костей и на основе современных представлений об медицинских и биотехнических свойствах внутрикостных имплантатов.

Разработка методики применения дентальных имплантатов должна проводиться не только с учётом медико-биологических и биотехнических обоснований, но и с разработкой алгоритма их клинического применения на современном уровне научных достижений.

Дискуссионным остаётся вопрос о сроках остеоинтеграции дентальных имплантатов, выбор дентального имплантата в зависимости от клинической ситуации, конструкции зубных протезов, коэффициента плотности костной ткани челюсти и материала для их изготовления при ортопедическом лечении.

Этим можно объяснить многочисленные осложнения, которые наблюдаются в клинической практике на различных этапах ортопедического лечения больных с полной потерей зубов.

Решение этих вопросов поможет повысить эффективность ортопедического лечения данной категории пациентов, разработать алгоритм планирования протезирования с использованием дентальных внутрикостных имплантатов различного диаметра при этой патологии, изучить их сравнительную характеристику и дать рекомендации для практического здравоохранения.

## ГЛАВА 2

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

#### **2.1. Материалы и методы изучения плотности костной ткани челюсти пациентов с полной потерей зубов.**

Для определения качественных характеристик костной ткани челюсти больных с полным отсутствием зубов, а также определения показаний к использованию различных видов дентальных внутрикостных имплантатов в клинике ортопедической стоматологии с целью протезирования беззубых пациентов, было проведено исследование плотности костной ткани челюсти данной категории больных.

Плотность костной ткани челюсти определяли с помощью компьютерной программы X- genus digital (фирмы De Getsen, Германия). Для определения коэффициента плотности костной ткани челюсти пациента, первоначально проводили компьютерную томографию челюстей и ортопантографию. Затем результаты вышеуказанных исследований переносили в компьютерную программу X- genus digital (фирмы De Getsen).

Методика определения коэффициента плотности костной ткани челюсти основана на сравнении плотности костной ткани в области угла нижней челюсти, который минимально подвержен явлениям атрофии, резорбции и остеопороза, что согласуется с результатами исследований ряда авторов [74,77,189,225,387], с изучаемым участком челюсти пациента, используемого для установки дентальных внутрикостных имплантатов. Программа определяет коэффициент плотности костной ткани челюсти автоматически. Данное исследование проводилось всем пациентам с полным отсутствием зубов на этапе подготовки к ортопедическому лечению (рис. 1).



Рис.1 – Определение коэффициента плотности костной ткани челюсти пациента В., 31 год, с помощью компьютерной программы X- genus digital (De Getsen).

Был определен и проанализирован коэффициент плотности костной ткани челюсти у 300 пациентов с полной потерей зубов в возрасте от 18-61 года, обратившихся к врачу-стоматологу-ортопеду с целью протезирования. Таким образом, были выделены группы пациентов с полной потерей зубов с различными коэффициентами плотности костной ткани; которые далее приняли участие в диссертационном исследовании.

## **2.2. Материалы и методы исследования напряжённо-деформированного состояния в системе «зубной протез - дентальный имплантат - костная ткань челюсти» при различных вариантах ортопедического лечения пациентов с полным отсутствием зубов.**

В процессе проектирования напряжённо-деформированного состояния в системе «зубной протез - дентальный имплантат - костная ткань челюсти», а также при конструировании ортопедической конструкции, обладающей оптимальными параметрами, в каждой клинической ситуации изучалось распределение напряжений и деформаций, возникающих в процессе эксплуатации протезной конструкции при приложении рабочей нагрузки.

Для решения данной задачи при непосредственном участии кафедр ортопедической стоматологии ТГМУ и математического моделирования МГИЭМ фирмой КОММЕК Лтд., была спроектирована и создана вычислительная система SPLEN-K.

Система ориентирована на расчет неоднородных неодносвязных конструкций специального назначения. Её математическую основу составляет метод конечных элементов в форме перемещений с использованием треугольных симплекс - элементов.

Данную систему можно использовать для расчёта напряженно-деформированного состояния костных тканей челюстей, возникающих при функциональных нагрузках с целью разработки наиболее рационального метода ортопедического лечения. В нашей работе был применён метод конечных элементов для изучения биомеханики взаимодействия костной ткани челюсти пациента с полным отсутствием зубов с различными видами дентальных внутрикостных имплантатов.

Наиболее объективным и точным для количественной оценки напряженно-деформированного состояния участка челюсти по данным ряда авторов является критерий Шлейхера-Надаи [12,33,47,81]. Это комплексный

критерий использован нами для определения вероятности разрушения различных элементов конструкции и эффективности ортопедического лечения с использованием дентальных внутрикостных имплантатов.

Были построены модели для оценки возможности применения двух видов дентальных внутрикостных имплантатов длиной 12 мм, различного диаметра: стандартного (4,0 мм) и миниимплантата (2,0 мм), для фиксации полного съёмного протеза.

Для модели в качестве средней функциональной распределенной нагрузки, развиваемой челюстью здорового человека, приняли равной  $2 \text{ кг/мм}^2$  (рис.2).

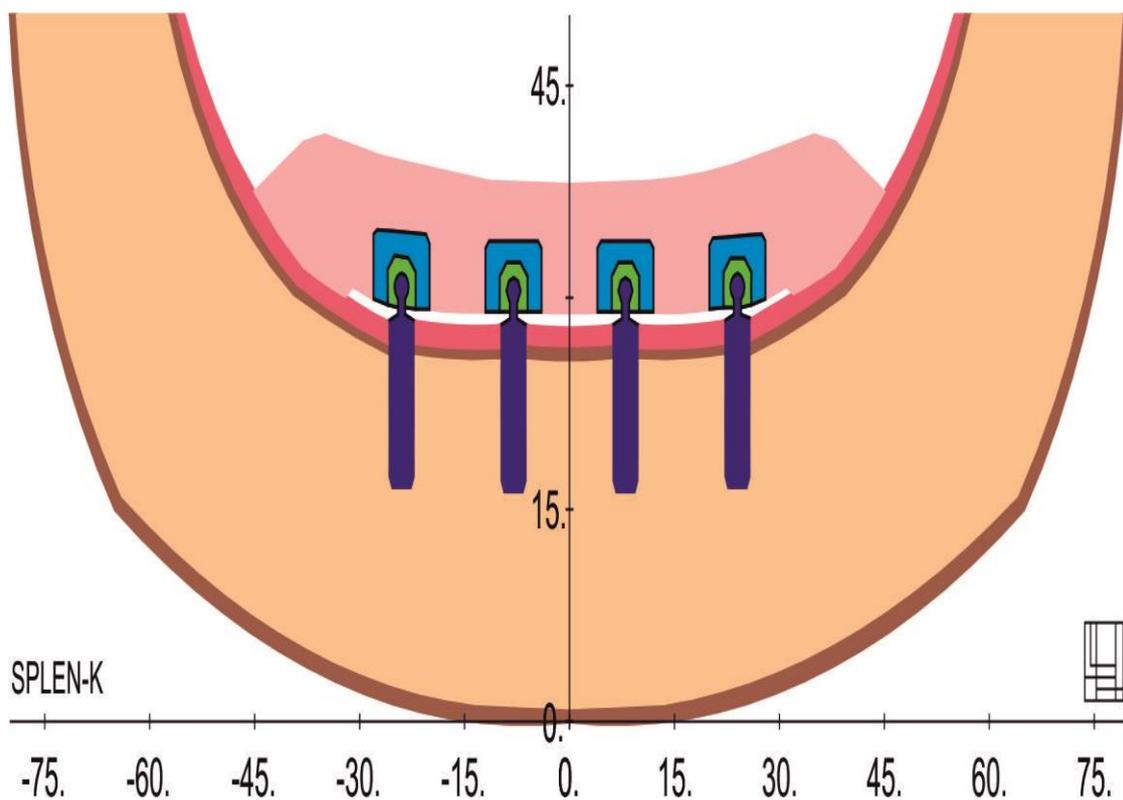


Рис.2 - Клиническая ситуация при полном отсутствии зубов с использованием полного съёмного протеза, фиксируемого на 4 дентальных внутрикостных имплантатах.

Механические свойства элементов зубочелюстной системы и искусственных включений, в соответствии с теорией малых упруго-пластических деформаций, в модели представлены в качестве однородной сплошной среды. Её характеристики (пределы прочности на сжатие и растяжение, модуль Юнга, коэффициент Пуассона), принятые в качестве констант, представлены в таблице 1.

Таблица 1- Свойства тканей, исследуемых в эксперименте

Элемент зубочелюстной системы	Модуль Юнга, кг/мм <sup>2</sup>	Коэффициент Пуассона, б/р	Предел упругости на сжатие, кг/мм <sup>2</sup>	Предел упругости на растяжение, кг/мм <sup>2</sup>
Губчатая кость ( $\rho = 1,0$ )	750	0,45	8,2	1,5
Губчатая кость ( $\rho = 0,7$ )	289	0,44	3,27	0,8
Кортикальная кость	1610	0,25	14,8	4,5
Слизистая	0,7	0,45	1000	1000
Пластмасса	300	0,33	9,9	3,0
Сплав КХС	2000	0,3	19,0	18,9
Титановый сплав	11500	0,34	84	60
«Резина»	21	0,45	10000	1000

*Примечание. Значения свойств тканей, исследуемых в эксперименте указаны по Лебедеко И.Ю. и др. [Лебедеко И.Ю. с соавторами, 2008].*

Рассматривали ситуации, наиболее часто встречающиеся в клинике ортопедической стоматологии: установку полного съёмного протеза с опорой на два или четыре имплантата диаметром 2,0 мм или 4,0 мм (рис.3).

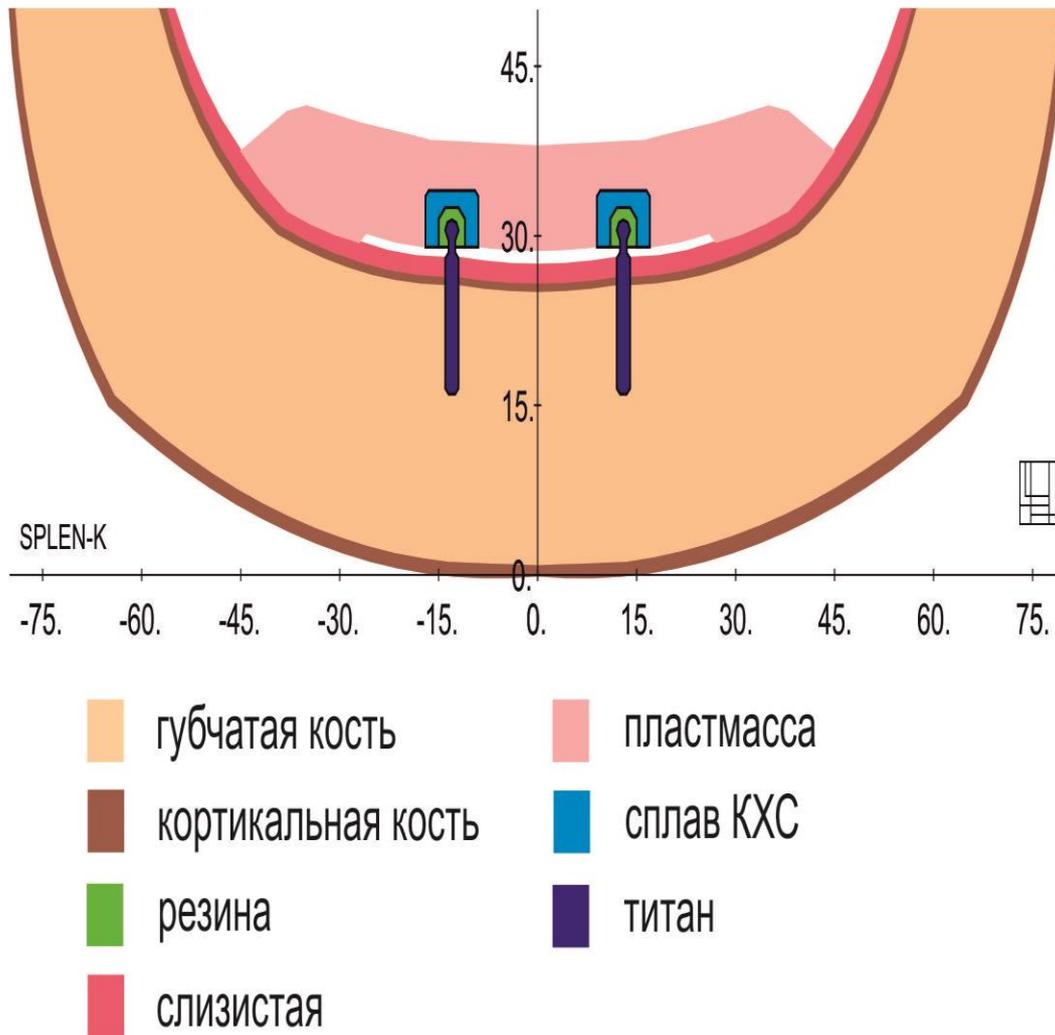


Рис.3 - Клиническая ситуация при полном отсутствии зубов с использованием полного съёмного протеза, фиксируемого на 2 дентальных внутрикостных имплантатах диаметром 2,0 мм.

Конструкциями зубных протезов в рассматриваемых системах были полные съёмные протезы с опорой на дентальные внутрикостные имплантаты. Все модели имплантатов изготавливались из титана ВТ6.

Для построения компьютерной модели съёмного протеза изначально изготавливали фантомные модели всех возможных клинических ситуаций с использованием дентальных внутрикостных имплантатов. Материалом для фантомных моделей служил отечественный супергипс (die stone, IV типа, Россия).

Для последующего сравнения напряженно-деформированного состояния челюстей, в различных ситуациях фиксации протеза были рассмотрены случаи с использованием 2 и 4 дентальных внутрикостных имплантатов различного диаметра 4,0 и 2,0мм; а так же случай, когда протез установлен прямо на слизистую оболочку десны, без опоры на имплантаты (рис.4).

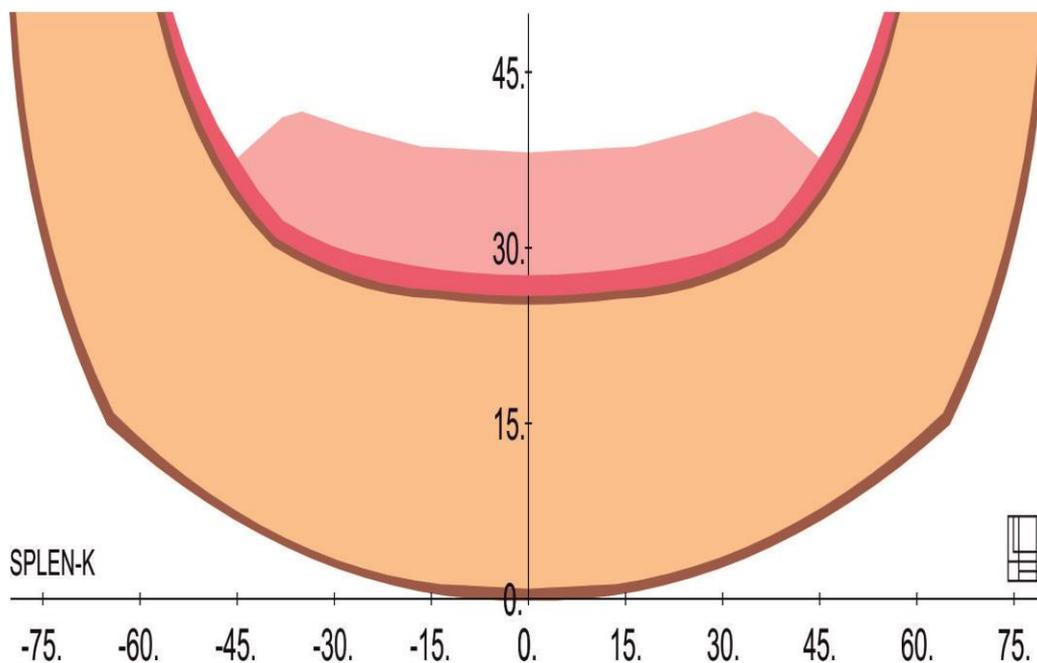


Рис.4 - Клиническая ситуация при полном отсутствии зубов с использованием полного съёмного протеза.

Модели сканировались трёхмерным лазерным сканером «Hawk 222» (Nextec), оборудованным сканирующей головкой «WIZprobe». Оцифрованные изображения обрабатывались компьютером для получения объёмной модели зубного протеза (рис.5).

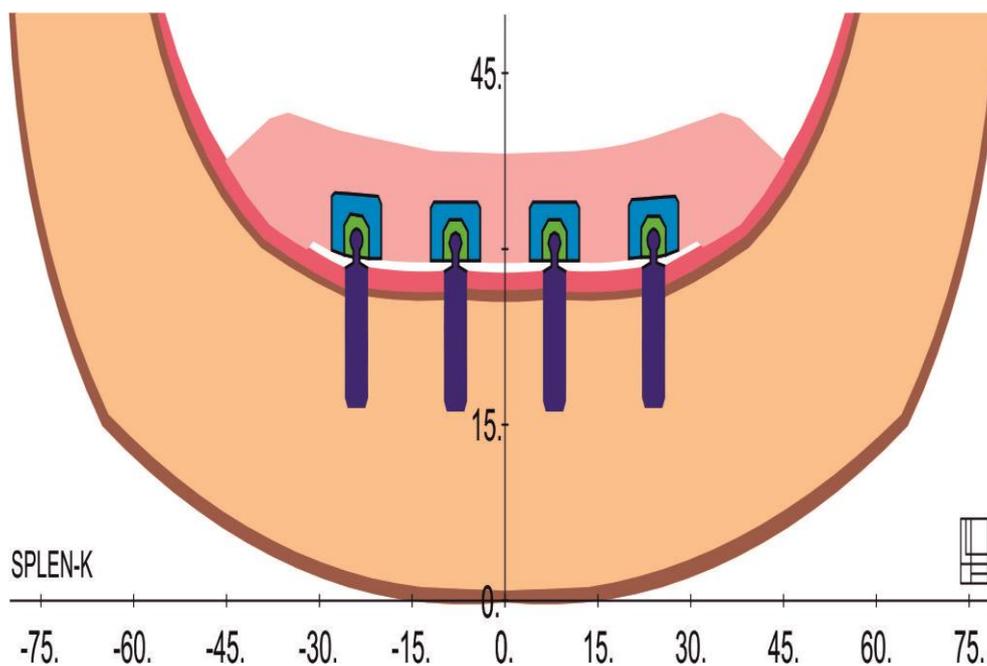


Рис.5 - Объёмное изображение полного съёмного протеза с опорой на дентальные внутрикостные имплантаты.

Моделирование и изучение напряжённно-деформированного состояния в системе «зубной протез - дентальный имплантат - костная ткань челюсти» проводились для пациентов с полной потерей зубов с различным коэффициентом плотности костной ткани беззубой челюсти. Изучались клинические случаи двух наиболее часто встречающихся групп пациентов с полной потерей зубов с коэффициентом плотности костной ткани челюсти 0,7 и 1,0.

Всего изучено 9 вариантов модельных систем с различными опорами - дентальные внутрикостные имплантаты стандартного диаметра (4,0 мм) и миниимплантаты (диаметром 2,0 мм) под съёмную ортопедическую конструкцию.

## **2.3. Материалы и методы клинических и параклинических исследований**

### **2.3.1. Общая характеристика больных**

В исследование были включены 150 пациентов с полным отсутствием зубов в возрасте от 18 до 61 года, обратившихся с целью протезирования в клинику ортопедической стоматологии за период с 2010 по 2016.

- *критерии включения* в исследование: достаточный объем костной ткани челюсти для установки дентальных внутрикостных имплантатов; готовность пациента участвовать в программе послеоперационного наблюдения; отсутствие каких-либо патологических изменений в полости рта; удовлетворительная гигиена полости рта.

- *критерии исключения*: недостаточный объем кости челюсти; анатомические особенности строения челюстей, исключающие возможность введения дентальных внутрикостных имплантатов (атрофия кости, ретенированные зубы и др.); курение более 20 сигарет в день; химиотерапия, лучевая терапия челюстно-лицевой области; злоупотребление алкоголем; наличие воспалительных и аутоиммунных заболеваний полости рта; хронические заболевания организма (туберкулез, ревматическая болезнь, сахарный диабет и др.).

В нашей работе были исследованы пациенты с полным отсутствием зубов, которым проведено ортопедическое лечение с использованием полных съёмных протезов, а также полных съёмных протезов с опорой на дентальные внутрикостные имплантаты различного диаметра (рис.6).



а

б

Рис.6 - Беззубые верхняя (а) и нижняя (б) челюсти. Пациент Л, 50 лет.

Нами было проведено ортопедическое лечение пациентов различными протезными конструкциями:

- протезирование с использованием полных съёмных протезов, изготовленных традиционным способом;
- протезирование с использованием полных съёмных протезов с опорой на дентальные внутрикостные имплантаты  $\varnothing 4,0$  мм;
- протезирование с использованием полных съёмных протезов с опорой на дентальные внутрикостные имплантаты  $\varnothing 2,0$  мм (миниимплантаты).

Из 150 пациентов в обследовании участвовали - 67 мужчин (44,7%) и 83 женщины (55,3%) (рис.7).

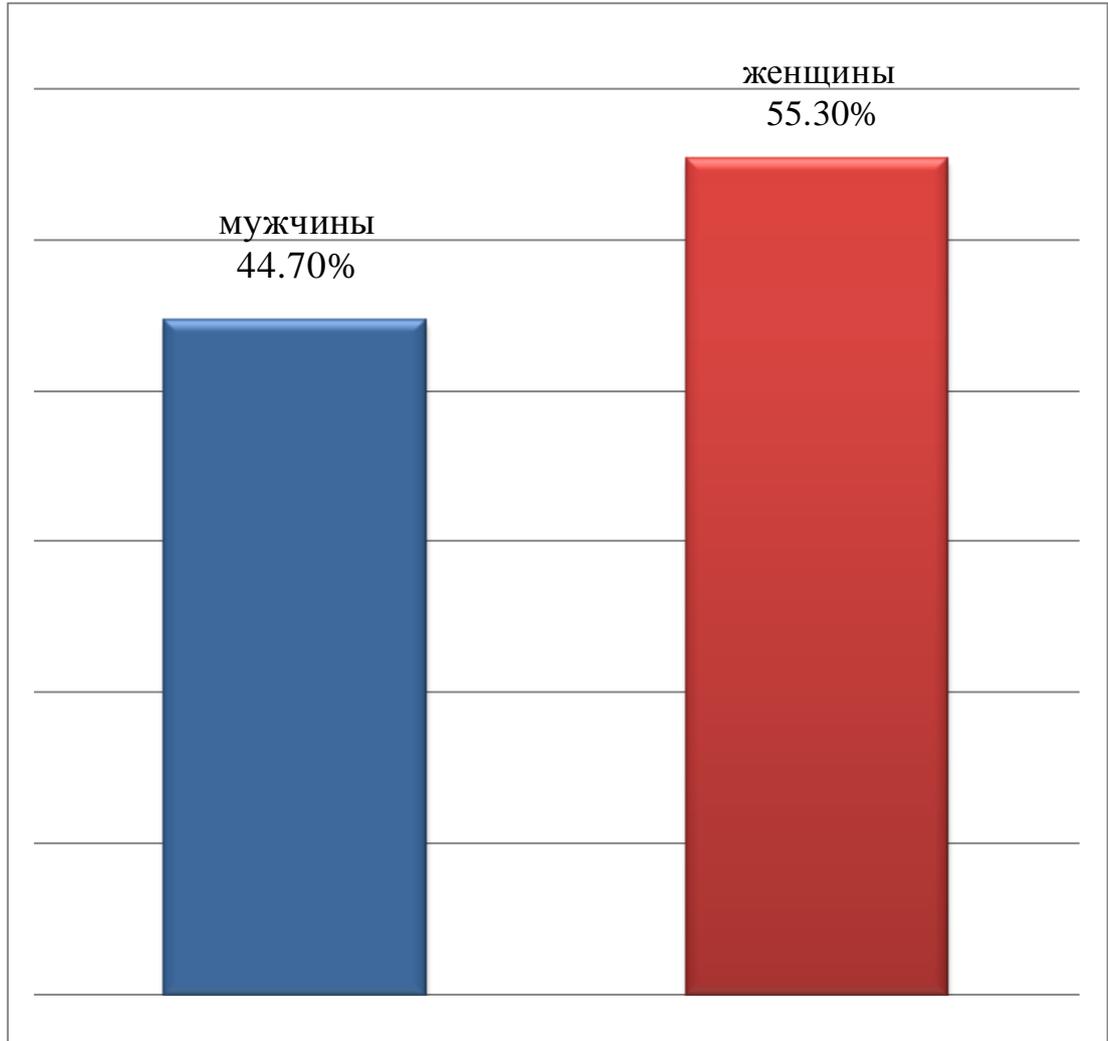


Рис.7 - Распределение обследованных больных по половому признаку.

Более половины пациентов - 80 (53,3%) были в возрасте 51-61 лет, второй по численности была группа пациентов в возрасте 41-51 лет (23,4%) – 35 пациентов. 25 человек (16,6%) были в возрасте 31-41 года, 10 пациентов (6,6%) составили возрастную группу 18-31 лет (таб.2).

Таблица 2- Распределение обследованных пациентов по возрасту и полу

Возрастные группы	Мужчины		женщины		Всего	
	N	%	N	%	N	%
18-31	5	3,2	5	3,4	10	6,6
31-41	6	4,1	19	12,6	25	16,6
41-51	15	10	20	13,4	35	23,4
51-61	41	27,4	39	25,9	80	53,3
Всего	67	44,7	83	55,3	150	100

Мы определили показания к ортопедическому лечению у 150 пациентов. Из них обратившиеся впервые к стоматологу- ортопеду составили 50 пациентов (33%); повторно обратившиеся в клинику ортопедической стоматологии, причиной которого было неудовлетворительное качество проведённого лечения и низкое качество протезных конструкций, а так же плановая замена уже имеющихся протезов - у 90 пациентов (60%); у 10 пациентов – 7%, причиной полной потери были травмы, ДТП, операции челюстно-лицевой области и др. (рис.8).

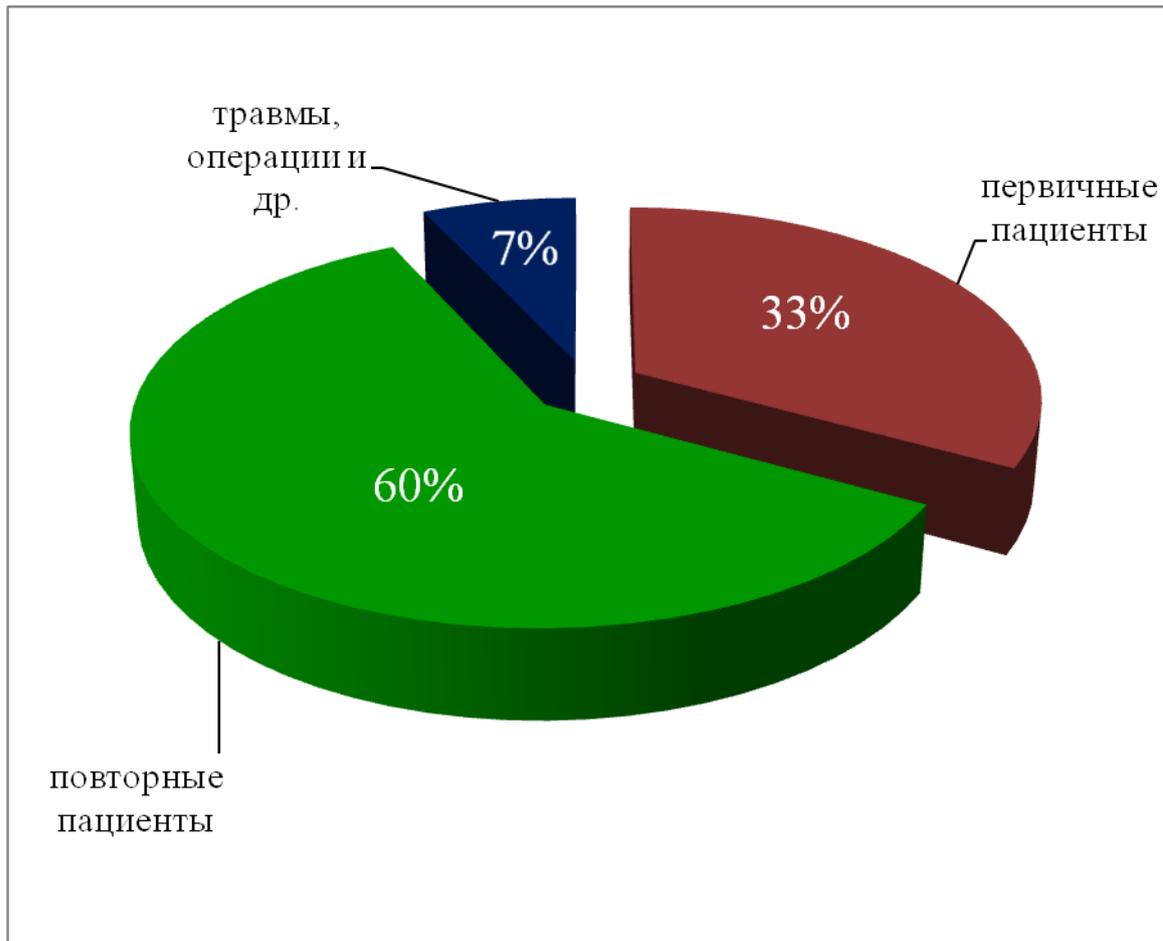


Рис.8- Распределение пациентов по причине обращения к врачу- стоматологу – ортопеду.

Соотношение челюстей у всех пациентов было по ортогнатическому типу, антогонистами были полные съёмные зубные протезы. Цвет зубов определяли по цветовой шкале «Вита».

### 2.3.2. Методика ортопедического лечения

За период диссертационного исследования ортопедическое лечение было проведено 150 пациентам, из которых: 50 пациентов (33,3%) были протезированы полными съёмными зубными протезами, изготовленные традиционным способом; 100 пациентам проведено протезирование полными

съёмными зубными протезами с опорой на дентальные внутрикостные имплантаты, из них 50 пациентам с опорой на дентальные внутрикостные имплантаты  $\varnothing 4,0$  мм (33,3%) и 50 пациентам (33,3%) с использованием миниимплантатов  $\varnothing 2,0$  мм (рис.9).

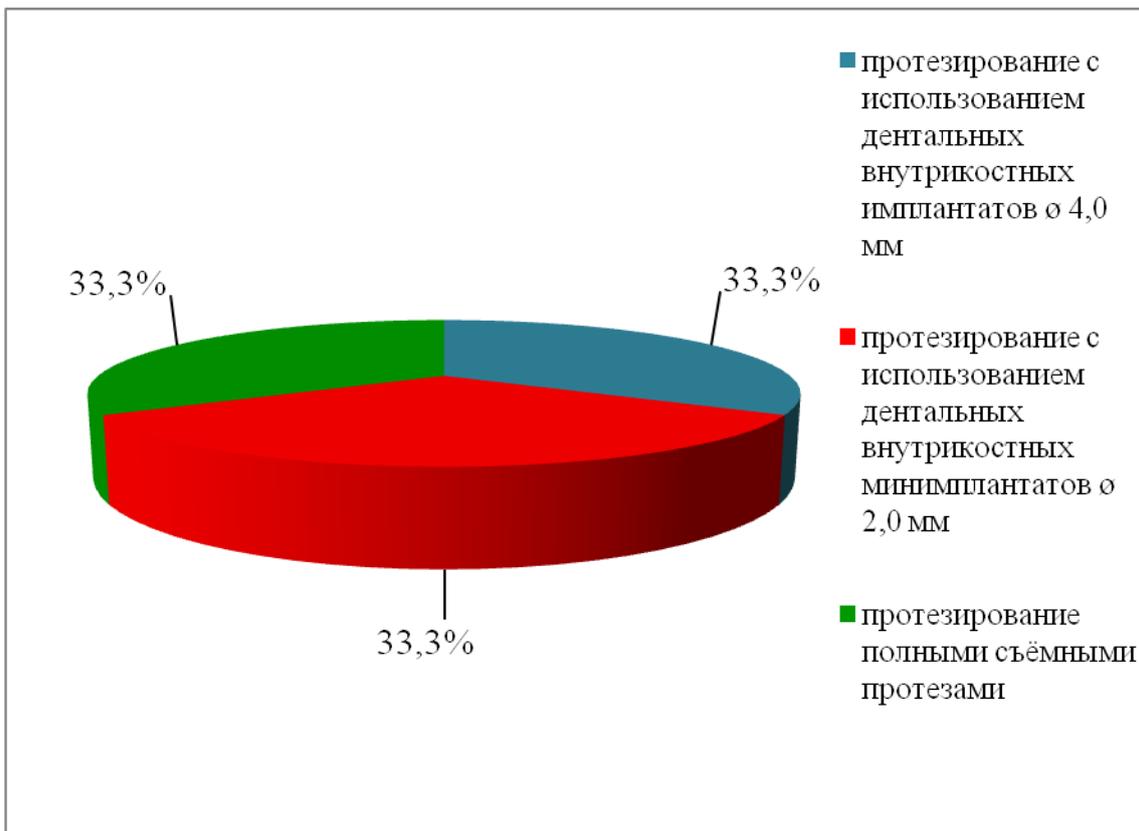


Рис.9 - Распределение групп пациентов по видам проведенного ортопедического лечения.

Восемь пациентов были исключены из исследования по причине соответствия их критериям исключения (наличие противопоказаний к ортопедическому лечению с использованием дентальных внутрикостных имплантатов). Для них были изготовлены полные съёмные протезы традиционным способом. Три пациента от операции дентальной имплантации отказались. Им также были изготовлены полные съёмные протезы традиционным методом.

Для контроля и оценки проведения диссертационного исследования каждые полгода пациентам назначались повторные визиты к стоматологу-гигиенисту.

Временные съёмные протезы на всех этапах подготовки к протезированию, хирургическом и ортопедическом этапах не использовались.

Все ортопедические конструкции представляли собой полные съёмные зубные протезы, которые изготавливались с использованием пластмассы Vylacril SP и гарнитурных зубов Ivaclar (Ivoclar- Vivadent).

Таким образом, как и следовало ожидать в подавляющем большинстве случаев пациенты, включённые в исследование, относились к старшим возрастным категориям. Причём полное отсутствие зубов является для них одновременно функциональным и косметическим дефектом, что стимулирует совершенствование оказания таким больным специализированной ортопедической стоматологической помощи, в том числе и методов ортопедического лечения с использованием дентальных внутрикостных имплантатов.

### **2.3.3. Методика клинического обследования пациентов с полной потерей зубов**

Обследование стоматологического статуса пациентов проводили в соответствии с общепринятыми методиками: сбор анамнеза с учётом общесоматического состояния пациентов, проводили оценку мотивации пациентов к ортопедическому лечению с использованием дентальных внутрикостных имплантатов, определяли отношение их к гигиене полости рта.

Далее оценивались объективные данные: состояние слизистой оболочки полости рта (уровень слизистой оболочки, покрывающая альвеолярную кость, цвет, толщину, уровень прикрепления тяжей и уздечек).

В основе обследования пациентов с полной потерей зубов нами был

положен утверждённый Минздравсоцразвития России протокол (Малый А.Ю. и соавт., 2004). В соответствии с ним для всех пациентов проводится единый комплекс обследования, который включает основные (опрос больных, осмотр, пальпацию тканей протезного ложа) и дополнительные методы.

Планирование лечения основывалось на данных анамнеза, общем состоянии пациентов (соматическом и эмоционально-психическом). Также учитывались клинические и функциональные характеристики органов и тканей полости рта и особенности строения челюстей пациентов.

При изучении анамнеза обращалось внимание на сроки и причины удаления зубов, в случае проведения раннего ортопедического лечения, были проанализированы его результаты. Нами установлено, что два-три года назад всем пациентам в других стоматологических лечебных учреждениях были изготовлены полные съёмные протезы по «традиционной» технологии. Данные протезы фиксировались на челюсти за счёт функциональной присасываемости, адгезии или анатомической ретенции.

Нами проведены тесты В.И.Наумова (1974) и Б.В.Свирина (1983) для оценки старых изготовленных протезов с позиций сопротивления окклюзионной нагрузке, сопротивления движению тканей (ретенции) и устойчивости к латеральной нагрузке (стабилизации). Фиксация определялась величиной сопротивления оттягиванию протеза от его ложа и была оценена как «отличная» при отсутствии смещения протеза, как «хорошая» при смещении только при нарушении клапана, «удовлетворительной» при смещении безнарушения клапана и, наконец, фиксация расценивалась как «неудовлетворительная» в том случае, когда протез смещался без сопротивления. Определение ретенции и стабилизации осуществлялось при нажатии на протез по направлению к протезному ложу пальцем. В случае, когда протез не смещался при разнообразных нагрузках, данные показатели считались «отличными», минимальное смещение, только при сильной односторонней боковой нагрузке, говорило о «хороших» ретенции и

стабилизации, смещение при ротационных движениях и при средней односторонней нагрузке, характеризовало «удовлетворительные» показатели, а смещение от любой нагрузки – «неудовлетворительные».

При помощи функциональных проб был изучен тонус мышц околоротовой области; визуально оценено состояние слизистой полости рта, а пальпаторно – её податливость. Состояние тканей протезного ложа было оценено согласно критериям Buser D. с соавт. (2004). Неизменённая слизистая рассматривалась как имеющая «отличное» состояние, наличие отдельных небольших участков гиперемии давало основание оценить её состояние как «хорошее», при увеличении площади видимой гиперемии до 1/3 протезного ложа – как «удовлетворительное». В ситуации, в которой половина или более протезного ложа была гиперемирована, и пациент не мог пользоваться протезом, отмечалось «неудовлетворительное» состояние протезного ложа.

Нами была изучена и оценена увлажнённость слизистой оболочки полости рта пациентов с полной потерей зубов. Для этого после 30-60 минут интенсивных жевательных движений в протезах, слизистую протезного ложа окрашивали раствором Шиллера Писарева, а после (ещё через 3-5 минут) раствором толуидинового синего. Фиолетовым и тёмно-фиолетовым цветом окрашивались при этом участки воспаления, причём интенсивность прокрашивания коррелировала со степенью воспаления.

Нами было оценено функциональное состояние организма пациентов с полной утратой зубов. Для этого использовалась схема Т.Г.Робустовой (2003), включающая анкету и карту обследования пациента врачом. При этом использовались рекомендации В.Л.Параскевича (2006); Rath S. (2014) по определению показаний и противопоказаний к хирургической подготовке протезного ложа. Учитывались данные общего клинического анализа крови и коагулограммы. Пациенты обследовались на наличие в крови антител к вирусным гепатитам, ВИЧ, проводилась реакция Вассермана. В случае

обнаружения в анамнезе пациентов аллергических реакций проводились аллергологические тесты *in vitro* с наиболее вероятными аллергенами, а также исследование иммунограммы. В случае появления такой необходимости пациенты осматривались и консультировались врачом-терапевтом, проходили дополнительное лабораторное и инструментальное обследование. При обследовании включённых в исследование пациентов у 18% был зарегистрирован хронический гастрит в стадии ремиссии, у 28% - заболевания опорно-двигательного аппарата, других серьёзных соматических заболеваний выявлено не было, а фактический возраст соответствовал биологическому.

До начала лечения проведено исследование состояния микроциркуляции тканей протезного ложа и гигиены полости рта. Затем всем пациентам снимались оттиски, а также, используя запись индивидуальных саггитальных и трансверзальных движений нижней челюсти, определялось центральное соотношение челюстей. Диагностические модели анализировались в артикуляторе Stratos 200, на предмет измерения челюстей, уточнения их взаимоотношений и диагностической постановки зубов. Помимо этого, целью изготовления моделей челюстей служило также изготовление хирургического шаблона.

Наличие / отсутствие и глубина дефектов мягких тканей послужили основой для оценки состояния слизистой оболочки вокруг установленного дентальных внутрикостных имплантатов. С целью выявления воспаления использовали пробу Шиллера-Писарева. Она проводилась на 10 сутки, а также через 1 месяц, 6 и 12 месяцев после установки имплантатов.

Использовалась балльная система оценки интенсивности окрашивания, от 1 балла (окрашивания нет), 2 балла (слабое окрашивание) до 3-х баллов (интенсивное окрашивание), кроме того определялось среднее значение для верхней и нижней челюстей пациента.

Для объективности оценки пробы Шиллера-Писарева проведено определение йодного числа Свракова по формуле:

$$\text{Йодное число} = \frac{\text{сумма оценок у каждого имплантата}}{\text{число обследованных имплантатов}},$$

где простая окраска оценивается в два балла, окраска края десны – в четыре балла и окраска альвеолярной десны – 8 баллов.

Нами использованы следующие критерии оценки значений йодного числа Свракова:

до 2,3 баллов – слабый процесс воспаления;

2,67-5,0 баллов – умеренно выраженный процесс воспаления;

5,33-8,0 баллов – интенсивный процесс воспаления.

В процессе наблюдения в зоне предполагаемой операции дентальной имплантации нами также определялись анатомические особенности костной ткани челюсти пациента.

Учёт давности и причины потери зубов, факт и способ предыдущего протезирования, наличие сопутствующих заболеваний, перенесённые заболевания в анамнезе были положены в основу планирования реабилитации пациентов с полной потерей зубов.

Хирургическое вмешательство по установке дентальных внутрикостных имплантатов осуществлялось под местной анестезией (в основном инфильтрационной). Операция проводилась с отслоением слизистого лоскута. Перед операцией все пациенты были лабораторно обследованы (общий анализ крови, глюкоза крови и др.).

Наряду с восстановлением окклюзионных взаимоотношений, структурно-функциональной целостностью и косметической составляющей зубного протеза, учитывалась субъективная оценка пациента результатов проведённого ортопедического лечения.

С целью решения задач диссертационного исследования были определены непосредственные результаты протезирования, ближайšie (через 6 месяцев), и отдалённые (от 1 года до 8 лет). С этой целью использованы следующие показатели:

- показатель стабильности имплантатов – время, прошедшее от установки дентальных внутрикостных имплантатов до проведения исследования по оценке эффективности проведённого ортопедического лечения, в течение которого они выполняли опорно-удерживающую функцию, не причиняя пациентам каких-либо беспокойств;
- показатель средней продолжительности функционирования остеоинтегрированных дентальных имплантатов, установленных за 5 и более лет до изучения отдалённых результатов лечения.

#### **2.4. Методика рентгенологического обследования**

Рентгенологическое обследование, проведённое в рамках нашей диссертационной работы, позволило получить полную качественную и количественную характеристику костной ткани челюстей.

Был использован специализированный плоскосенсорный максиллофациальный компьютерный томограф «Picasso Trio (EXP-Impla)» с анодным напряжением 85кВ, силой тока 5 мА и толщиной среза 1 мм. С его помощью мы смогли определить не только расположение естественных анатомических образований и линейные размеры костной ткани челюсти, но и толщину слизистой оболочки, плотность костной ткани и соотношение губчатого и кортикального слоёв кости (рис.10).

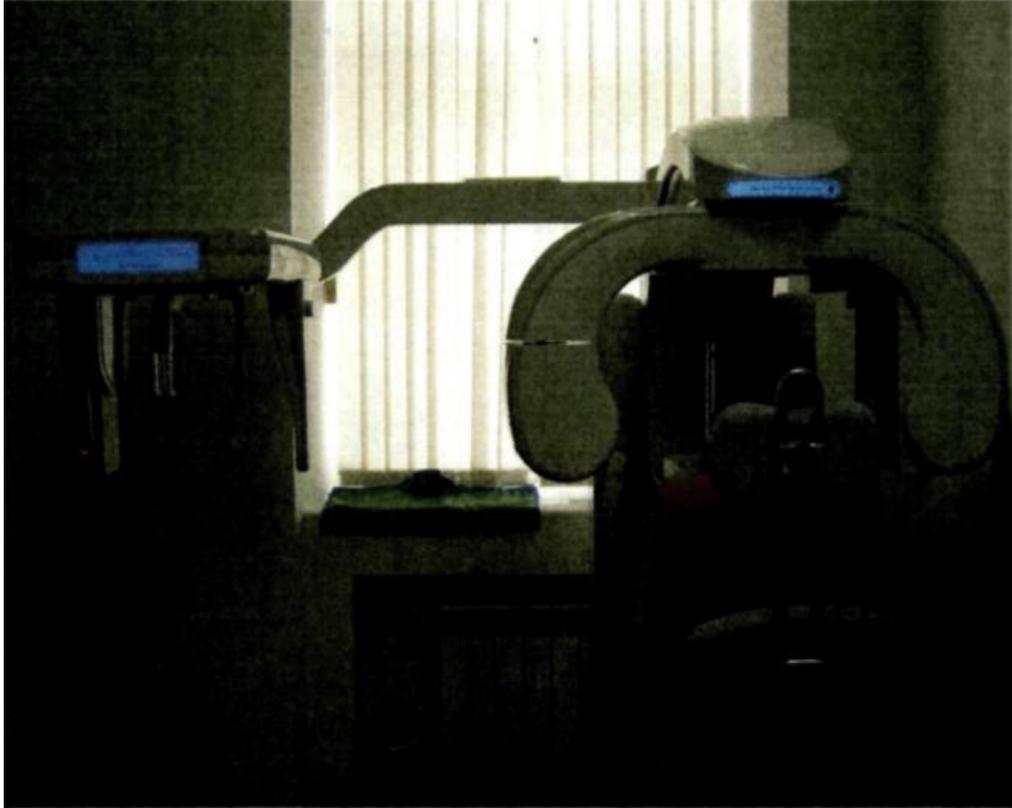


Рис.10 - Плоскосенсорный специализированный максиллофациальный компьютерный томограф «Picasso Trio (EXP-Impla)»

Возможности компьютерной томографии позволяют получить срезы челюстей в разных проекциях, измерить размеры любых анатомических образований, топографию любого участка кости, а также исследовать её особенности. Высота нижней челюсти нами определялась параллельно контрфорсам (рис. 11).

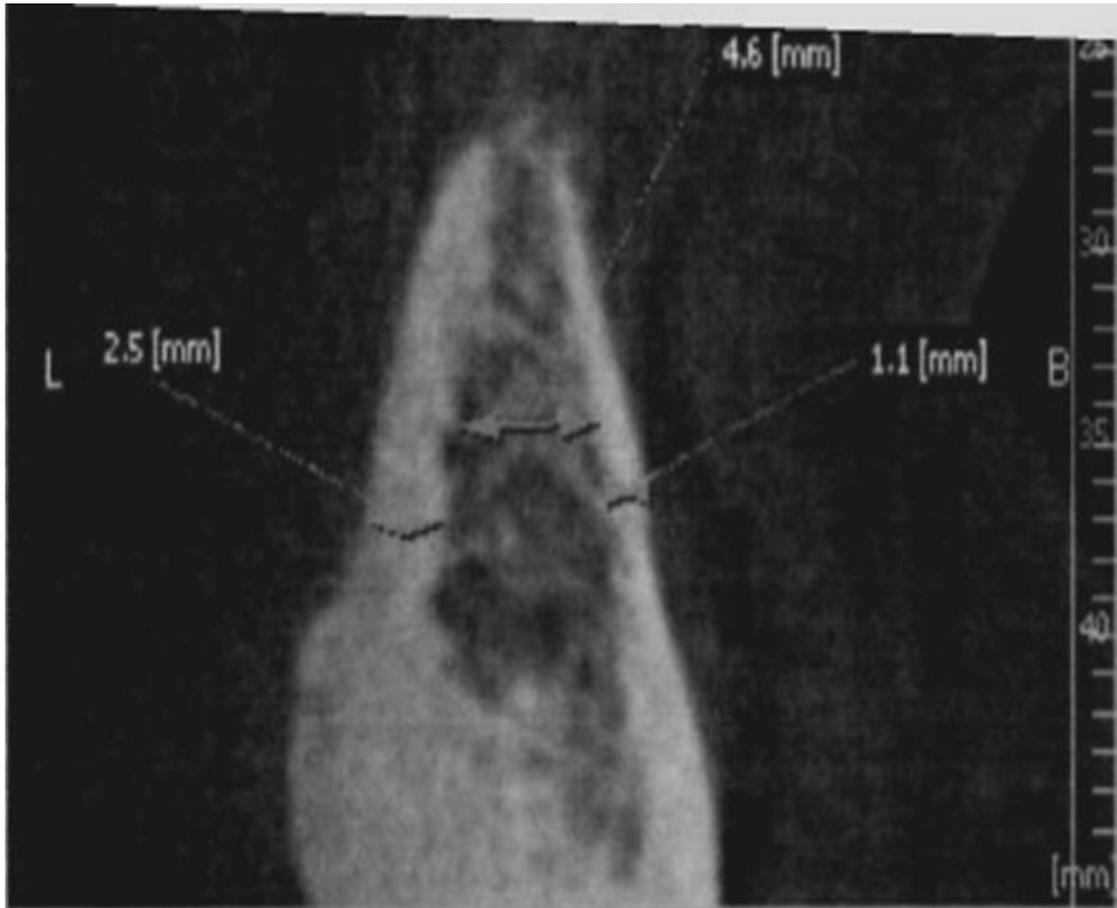


Рис.11 - Определение ширины альвеолярной части нижней челюсти, толщины кортикальной пластинки и межкортикального расстояния на томограммах.

Непосредственно перед съёмкой производилось наложение диагностического шаблона на протезное ложе. К прилежащей к нему слизистой оболочке прикрепляли металлическую проволоку миллиметрового диаметра по вершине гребня альвеолярной кости.

Состояние костной ткани в области предполагаемой операции дентальной имплантации так же оценивали с помощью ортопантомографии (Ортопантомограф – Planmeca PM 2002 EC Ploline Panoramic X-ray unit).

Деструкция альвеолярного отростка оценивалась нами по величине её вертикального компонента. Для этого нами измерялась высота костной ткани от гребня альвеолярной кости до нижнечелюстного канала, грушевидного отверстия или дна верхнечелюстных пазух в зависимости от локализации протеза (рис.12).

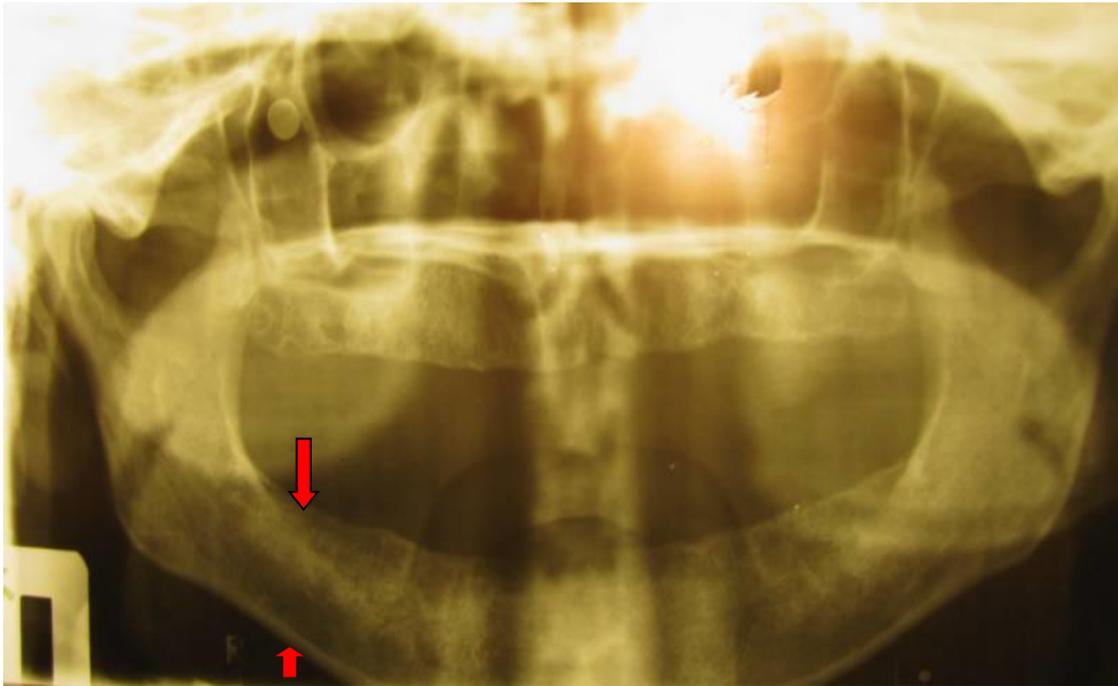


Рис.12 - Ортопантомограмма пациента В., 31 года до начала лечения.

Ортопантомография проводилась до начала ортопедического лечения, а также через 3, 6, 12 и 24 месяца после установки дентальных внутрикостных имплантатов (рис 13).

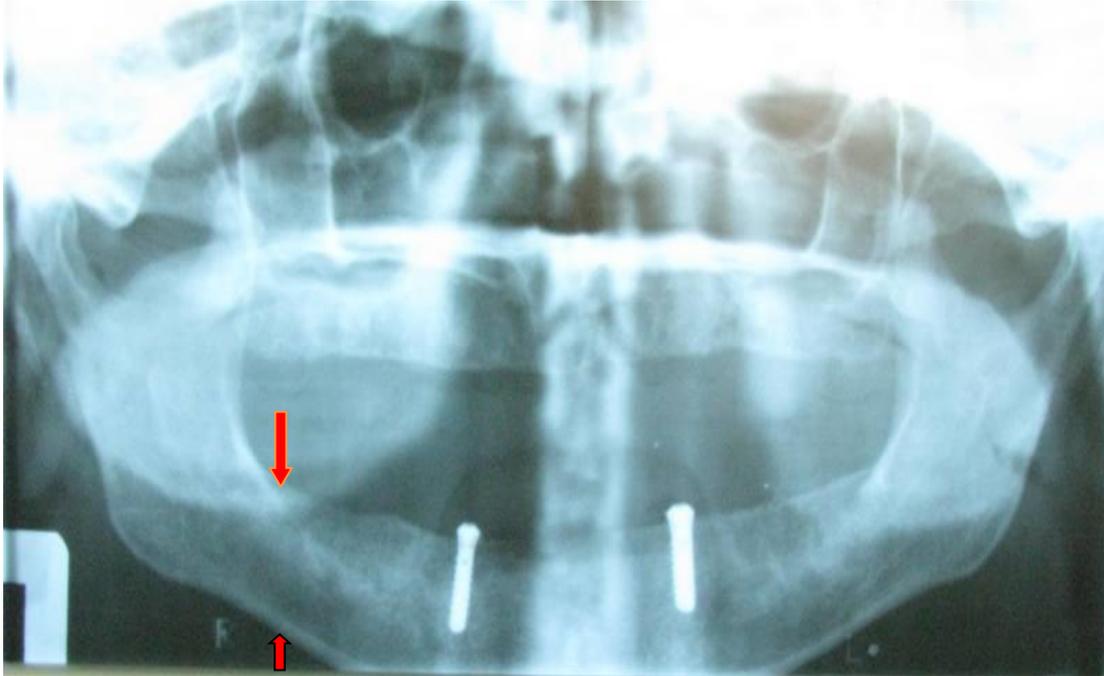


Рис.13 - Ортопантомограмма пациента В., 31 года после инсталляции дентальных внутрикостных имплантатов.

Для определения резорбции костной ткани и положения между имплантатами нами была использована прицельная внутриротовая рентгенодиагностика аппаратом радиовизиографом Sirona с экспозицией 0,08.

Рентгенографические методы исследования позволяют использовать классификацию беззубых челюстей по степени атрофии костной ткани С.Е.Мисч, К.Юди (1987), которая имеет важное практическое значение:

«А» - достаточное количество костной ткани для установки имплантатов в межментальной области (более 20 мм высотой, более 5 мм шириной);

«В» - меньший объём костной ткани, который в зависимости от качества кости может позволить установку винтовых и цилиндрических миниимплантатов (15-20 мм высотой, более 5 мм шириной);

«С» - ещё более истончённая кость нижней челюсти позволяет устанавливать короткие цилиндрические или винтовые имплантаты (менее 10 мм высотой, 4 мм шириной);

«D» - атрофированная кость нижней челюсти позволяет протезирование на имплантатах только после проведения пластики нижней челюсти, обычная постановка имплантатов противопоказана (менее 10 мм высотой, менее 4 мм шириной).

В случаях, когда атрофия челюстей была неравномерной, её выраженность определялась отдельно в одном центральном и двух боковых сегментах кости (рис.14).

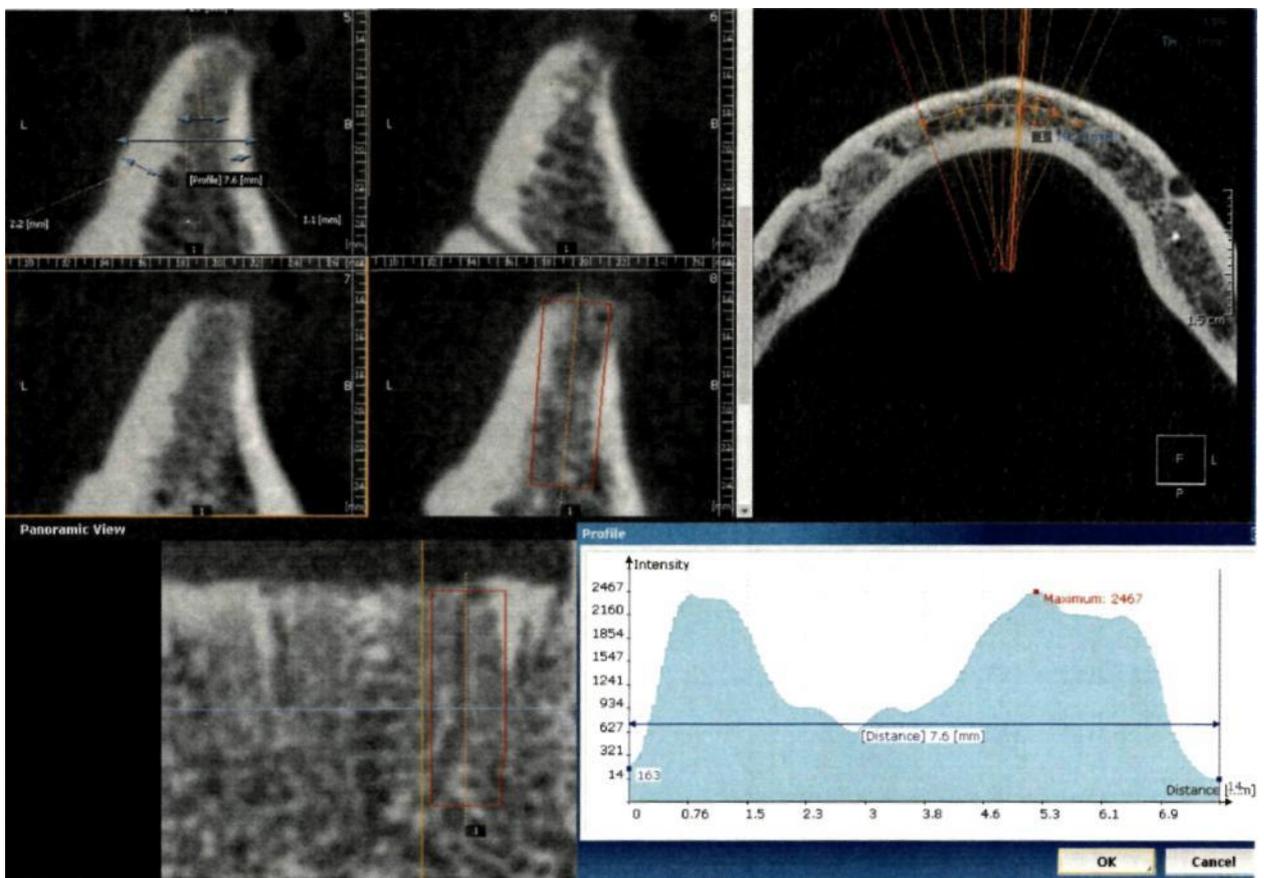


Рис.14 - Компьютерная 3- D томограмма нижней челюсти, пациента В., 35 лет.

Для проведения оценки качества ортопедического лечения в местах предполагаемого введения дентальных внутрикостных имплантатов нами была использована результаты исследований U.Lekholm, G.Zarb (1985), В.Л.Параскевича (2006), а также клинико-рентгенологическая характеристики костной ткани челюсти С.Ю.Иванова с соавт. (2005).

Большое прогностическое значение для ортопедического лечения данной категории больных имеют механические свойства костной ткани. Последние определяются биологическими и биофизическими характеристиками: костной массой, степени минерализации тканей, их архитектоникой и устойчивостью к повторным нагрузкам [16,87,125]. Наиболее благоприятным для имплантации считается качество кости 2 класса (Lekholm, Zarb, 1985).

Существует несколько вариантов ортопедического лечения пациентов при полной потере зубов. Выбор одного из методов обычно обусловлен данными клинико-рентгенологического обследования, а также с учётом пожеланий пациента:

- «традиционные», опирающиеся на слизистую оболочку полные съёмные протезы;
- полные съёмные протезы, которые фиксируются непосредственно на внутрикостные дентальные имплантаты;
- полные несъёмные протезы, которые фиксируются на внутрикостные дентальные имплантаты винтами \*;
- несъёмные мостовидные протезы, фиксирующиеся на дентальных внутрикостных имплантатах цементом.

\* Данный вид протезов может встречаться в литературе под названием «условно-съёмные» [34,56,72,322].

Есть основания полагать, что в любом случае выбранный стоматологом совместно с пациентом метод лечения должен иметь под собой прочное анатомическое, клиническое, лабораторное и другие обоснования [35,64,78,85,111]:

- анатомическое (характер и степень атрофии челюсти, плотность костной ткани, форма альвеолярной кости, особенности строения и кровоснабжения слизистой);
- физиологическое (время, прошедшее после удаления зубов,

податливость слизистой оболочки, состояние зубов-антагонистов, состояние жевательных мышц и височно-нижнечелюстных суставов, физиологические и патологические рефлексы в челюстно-лицевой системе и др.);

- биологическое (возраст, соматический и психологический статус, аллергическая предрасположенность, требования к конструкционным материалам, индивидуальные особенности организма);
- клиническое;
- лабораторное;
- социальное;
- фармакологическое;
- биомеханическое.

Биомеханическое обоснование применения метода дентальной имплантации является обязательным этапом ортопедического лечения пациентов с полным отсутствием зубов. Нами был использован метод математического моделирования в процессе планирования операции дентальной имплантации для каждого клинического случая. Результаты клинико-рентгенологических исследований, описанные ранее, становились основой построенной биомеханической модели «зубной протез - дентальный внутрикостный имплантат – костная ткань челюсти».

## **2.5. Методика лазерной доплерографии**

Нами при помощи метода лазерной доплерографии красным цветом было проведено обследование пациентов с полной потерей зубов с целью оценки воспалительных и дистрофических изменений тканей протезного ложа. Полученные показатели микроциркуляции сравнивались с данными, полученными при обследовании лиц с интактными зубными рядами, которые были приняты за норму.

Данная часть диссертационного исследования осуществлялась при помощи лазерного анализатора капиллярного кровотока ЛАКК-02 производства НПП «Лазма». Инфракрасный лазер производил зондирование тканей протезного ложа, анализируя интегральную информацию о кровотоке с поверхности слизистой оболочки площадью 1,5-2 мм<sup>3</sup>. Исследование параметров микроциркуляции обеспечивалось путём регистрации ЛДФ-грамм у всех обследованных в области переходной складки 22-го зуба.

Оценка состояния кровотока осуществлялась по показателю микроциркуляции (М), статистически значимым колебаниям скорости эритроцитов, выраженным через величину стандартного отклонения  $\sigma$ , измеряемым в перфузионных единицах и по коэффициенту вариации  $K_V$ , характеризующему вазомоторную активность микрососудов. Последний коэффициент рассчитывался по формуле

$$K_V = \sigma/M \times 100\%$$

Нами была определена миогенная активность прекапиллярных вазомоторов  $A_{LF}/\sigma$ , где  $A_{LF}$  - максимальная амплитуда колебаний кровотока в диапазоне 1,2 - 12 мин<sup>-1</sup> (0,05-0,2 Гц);  $A_{HF}/\sigma$  - флюктуации кровотока, синхронизированные с дыхательным ритмом, где  $A_{HF}$  - максимальная амплитуда высокочастотных колебаний кровотока в диапазоне 12-24 мин<sup>-1</sup> (0,2-0,4 Гц) и  $A_{CF}/\sigma$  - флюктуации кровотока, синхронизированные с кардиоритмом, где  $A_{CF}$  - максимальная амплитуда колебаний кровотока в диапазоне 50-90 мин<sup>-1</sup> (0,8-1,5 Гц).

Соотношение механизмов модуляции кровотока выражалось величиной интегральной характеристики – индексом флаксмоций, который рассчитывался по формуле  $ИЭМ = A_{HF}/(A_{HF}+A_{CF})$ . Также расчётным методом по соотношению  $A_{CF}/M$  определялась величина внутрисосудистого сопротивления.

В качестве порогового уровня статистической значимости использовалась общепринятое значение  $p < 0,05$ .

Лазерная доплеровская флоуметрия является точным, удобным и информативным методом функциональной оценки микроциркуляции кровотока у данной категории пациентов.

Исследование методом лазерной доплерографии проводилось до и после ортопедического лечения пациентов, завершивших протезирование с использованием дентальных внутрикостных имплантатов  $\varnothing 4,0$  мм и 2,0 мм (миниимплантатов).

## **2.6. Электромиография собственно жевательных и височных мышц.**

Для оценки результатов ортопедического лечения нами проведена электромиография (ЭМГ) височных и собственно жевательных мышц у 53 больных (21- мужчин и 32- женщин) в возрасте от 18 до 61 года с полной потерей зубов при повторном протезировании, со старыми и новыми протезами, после нормализации окклюзионных взаимоотношений между зубными рядами и межальвеолярной высоты под контролем акта глотания.

ЭМГ проводилась на компьютерном миографе Нейромиоанализатор НМА-4-01 «НЕЙРОМИАН» производства НПК «Медиком-МТД», Таганрог, Россия. Перед проведением ЭМГ пациентам объясняли безвредность этого исследования, цель и его значение для оценки результатов ортопедического лечения.

При повторном протезировании пациентов пожилого и старческого возраста с полной потерей зубов и тяжелыми клиническими условиями протезного ложа во всех случаях была необходимость в одномоментном увеличении окклюзионной высоты от 4 до 10 мм.

Пациента усаживали в кресло в максимально удобном положении, голову располагали вертикально, руки - свободно. Затем пальпаторно определяли участки наибольшей выпуклости мышцы при максимальном ее напряжении.

Для этого использовали протезы пациента, которые вводились в полость рта, и просили его максимально сжать зубы.

Контакт с поверхностью кожи осуществлялся через специальные серебряные электроды округлой формы, смазанные электропроводным гелем. Участки кожи, на которые накладывались электроды, тщательно обрабатывались дезинфицирующим раствором, а электрод, смоченный физраствором, фиксировался в области запястья руки. Электроды располагали в проекции двигательной точки *m. masseter* вначале с одной стороны, затем с другой и закрепляли лейкопластырем. Таким же образом располагали электроды на *m. temporalis*. Расстояние между электродами составляло около 20 мм. Запись показаний производилась в положении центральной окклюзии при максимально сомкнутых зубных рядах сначала со старыми, затем с новыми протезами. Обработка полученных данных заложена в программу электромиографа и происходит автоматически (Рис.15).

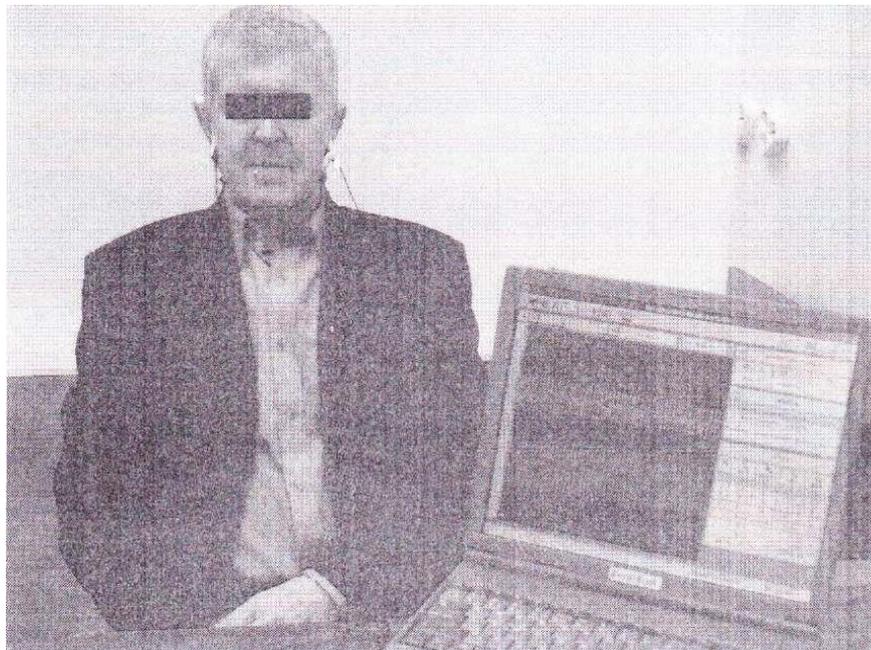


Рис.15 - Электромиография собственно жевательных и височных мышц.

## **2.7. Методика статистической обработки.**

Данные клинических и лабораторных исследований были обработаны с помощью вариационно-статистического анализа методом Стьюдента-Фишера. Подсчитывали среднее значение для каждого статистического ряда ( $M$ ), среднюю ошибку ( $m$ ) и определяли достоверность полученных результатов с помощью  $t$  и  $p$  с применением таблицы критических точек распределения Стьюдента. Данные были обработаны с использованием персонального компьютера и программы для обработки и анализа статистической информации „Excel 2007”, входящей в пакет «Microsoft Office 2007».

3.1.

300

0,7,

273

- 91 %;

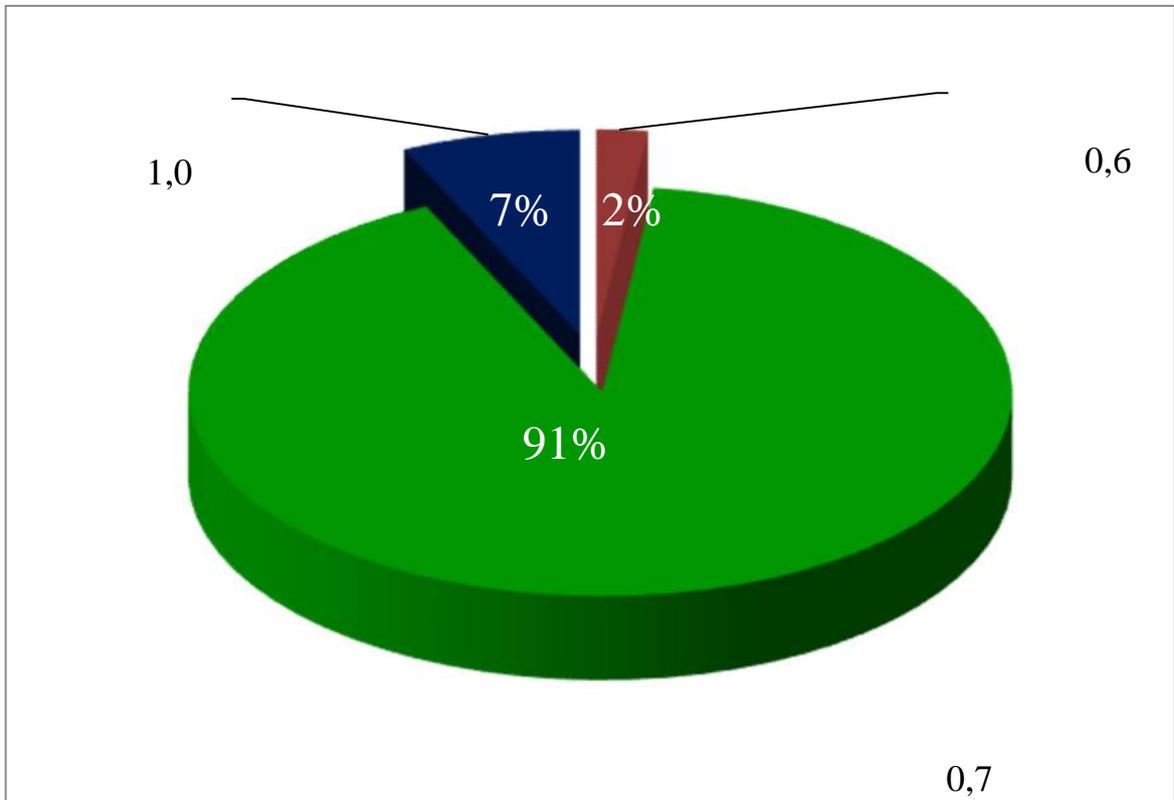
1,0 - 21

7%;

6

2 % ( .16).

0,6



Таким образом, проведённое нами исследование показало, что наиболее часто в клинике ортопедической стоматологии у пациентов с полной потерей зубов выявляется низкий коэффициент плотности костной ткани челюсти, равный 0,7. Вместе с тем, вторую по частоте группу составили пациенты с полным отсутствием зубов с коэффициентом плотности, равным 1,0. Суммарно пациенты обеих групп составили 98 % от всех обследованных больных. Пациенты второй группы находились в возрасте от 18 до 41 года, когда атрофия беззубой альвеолярной кости челюсти незначительна, и тем самым расширяются возможности для применения ортопедических конструкций с опорой на дентальные внутрикостные имплантаты. Причинами полной потери зубов данной группы чаще всего являются травмы - экстремальный спорт, дорожно-транспортные происшествия, ранения челюстно-лицевой области, военные, производственные и бытовые травмы, и т.д.

Следует отметить, что процент пациентов с полной потерей зубов второй группы с коэффициентом плотности костной ткани челюсти 1,0, по данным результатов исследования ВОЗ, будет возрастать, и к 2050 году пациенты с полным отсутствием зубов молодого и среднего возраста будут составлять от 20-25% [34,80,81,235,379], что определяет высокую социальную значимость ортопедического лечения данной категории больных, и свидетельствует о необходимости разработки более совершенных методов протезирования с использованием дентальных внутрикостных имплантатов.

### **3.2. Результаты изучения напряжённо-деформированного состояния в системе «зубной протез - дентальный имплантат - костная ткань челюсти» при различных вариантах ортопедического лечения пациентов с полным отсутствием зубов.**

Для получения результатов исследования напряжённо-деформированного состояния в системе «зубной протез - дентальный имплантат - костная ткань челюсти» первоначально была рассмотрена модель полного съёмного протеза, опорой которому служила непосредственно слизистая оболочка полости рта, дентальные внутрикостные имплантаты предварительно не устанавливались.

Вертикально распределенная нагрузка прикладывалась ко всей плоскости протеза. При этом были выполнены расчеты напряженно - деформированного состояния в костных тканях челюстей.

Таким образом, были получены максимальные и минимальные значения полей средних напряжений. Максимальные напряжения сжатия равны  $-2,8$  кг/мм<sup>2</sup> (рис.17).

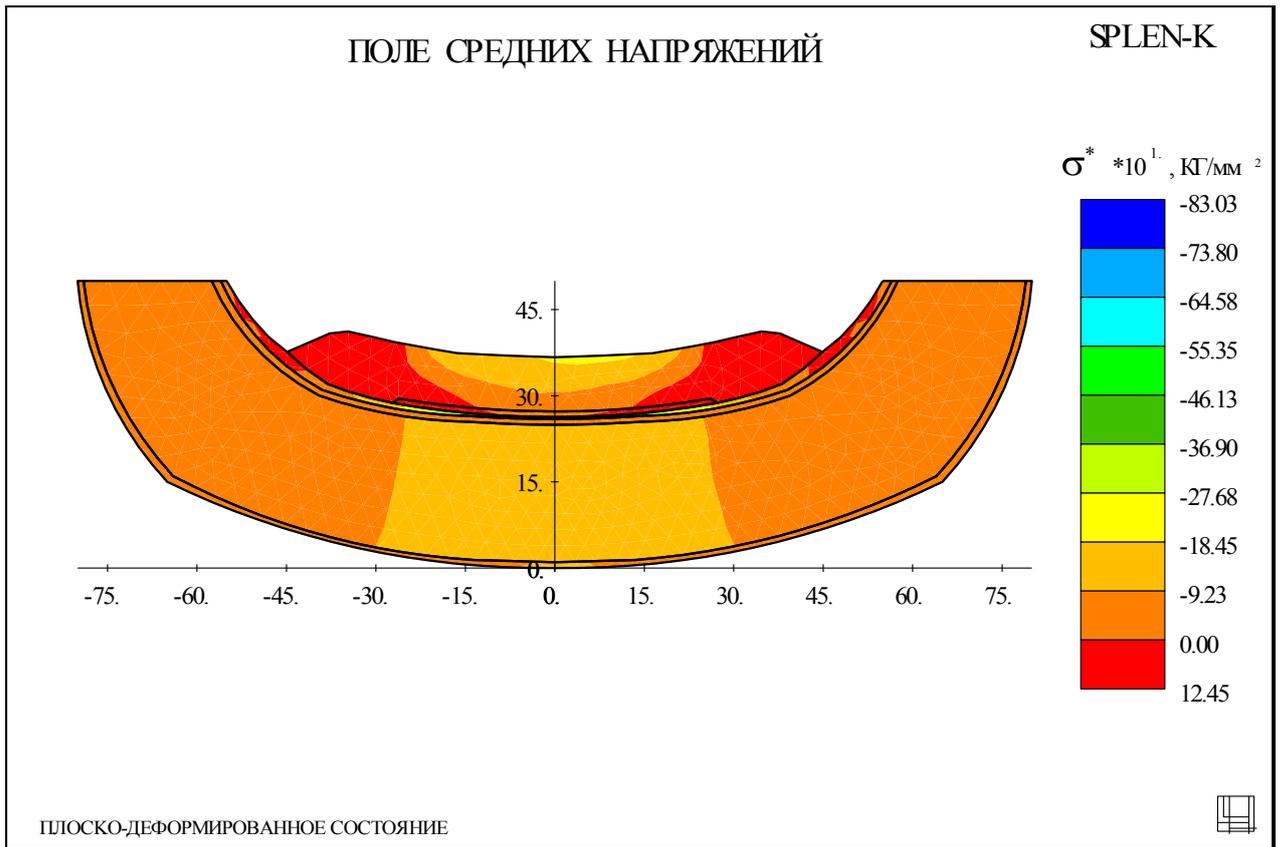


Рис.17 - Поля средних напряжений для полного съёмного протеза. Синий цвет начинается со значений в  $-1,9 \text{ кг/мм}^2$ .

Нами были получены поля интенсивности напряжений, которые характеризовали появление сдвиговых деформаций в рассматриваемой композитной конструкции.

Максимальное значение интенсивности напряжений для полного съёмного протеза оказалось равным  $1,2 \text{ кг/мм}^2$  (рис.18).

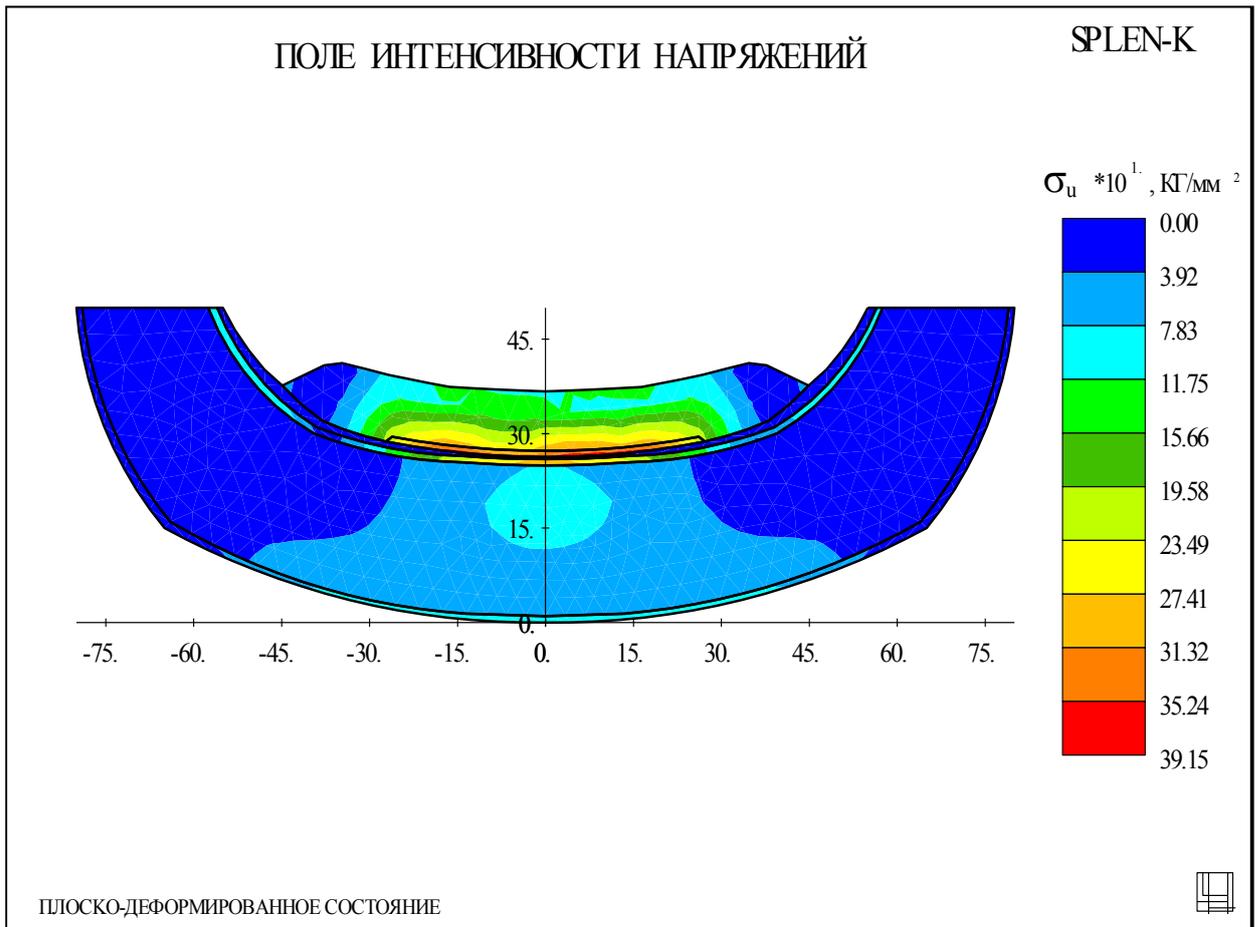


Рис.18 - Максимальные значение интенсивности напряжений для полного съёмного зубного протеза. Красное поле появляется, когда напряжения превышают  $3,0 \text{ кг/мм}^2$ .

Для анализа напряжённо-деформированного состояния была рассчитана максимальная вероятность разрушения при выбранной ортогональной функциональной нагрузке – показатель Шлейхера-Надаи в губчатой кости, который для полного съёмного протеза составил – 0,27 (рис.19).

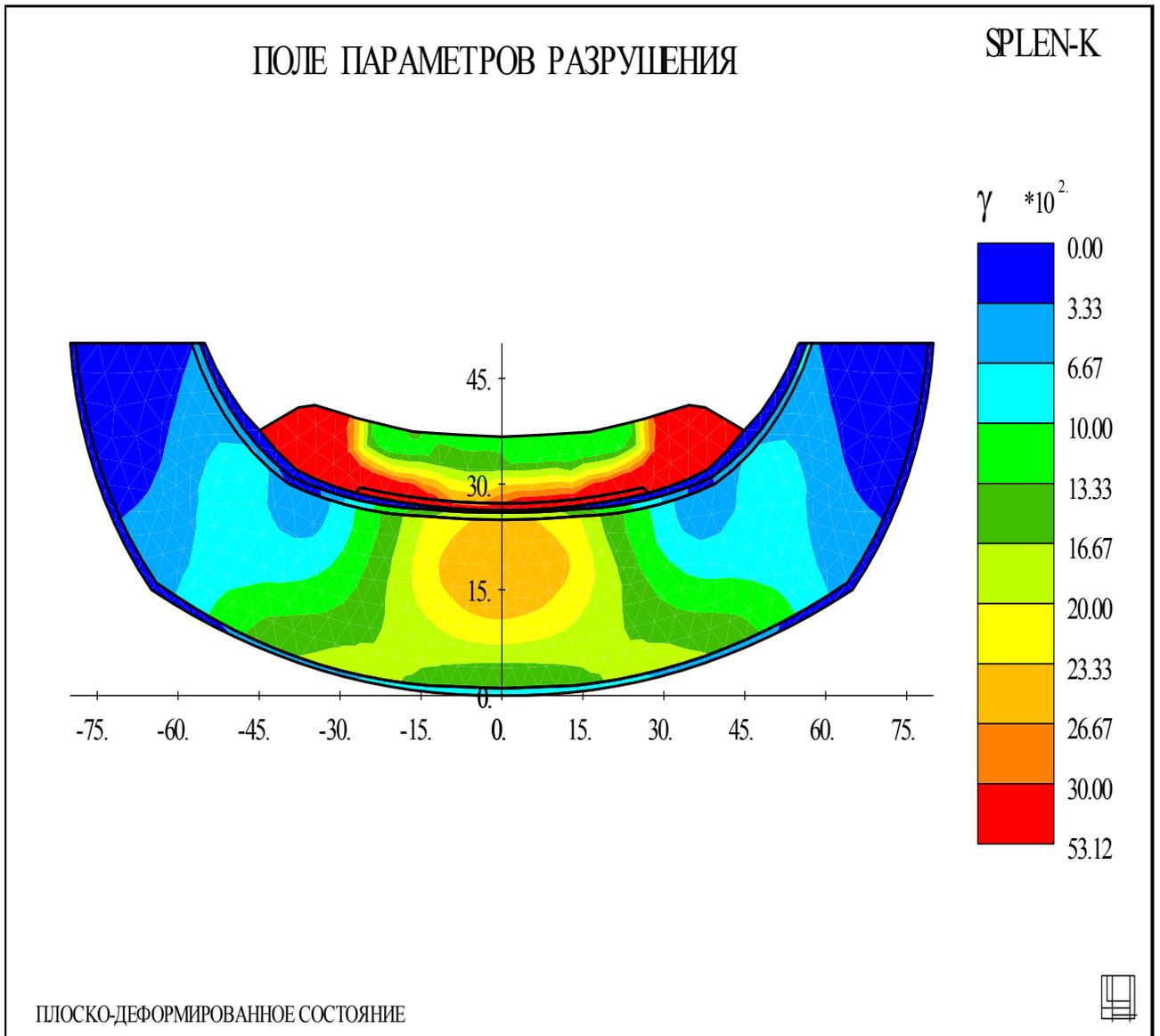


Рис.19 - Поля вероятности разрушения  $\gamma$  для полного съёмного зубного протеза. Красный цвет начинается со значения в 0,08.

Таким образом, все максимальные значения напряжений в данном клиническом случае располагаются в приконтактном слое и в слизистой оболочке становятся максимальными, что приводит к увеличению скорости резорбции костной ткани беззубой челюсти и способствует развитию более интенсивной и неравномерной атрофии костной ткани челюсти пациентов с полным отсутствием зубов.

Данные результаты были положены в основу последующего анализа и сравнения данных, полученных в процессе моделирования различных вариантов использования дентальных внутрикостных имплантатов для установки на них съёмных ортопедических конструкций.

Рассматривали клинический случай полного отсутствия зубов. Данный дефект устраняется полным съёмным протезом, фиксируемым на дентальные внутрикостные имплантаты.

Задачей нашего исследования было изучение четырёх вариантов протезных конструкций, опорой для которых служили имплантаты стандартного диаметра  $\varnothing 4,0$  мм и миниимплантаты  $\varnothing 2,0$  мм.

Нами изучены протезные конструкции с опорой на 2 и на 4 имплантата  $\varnothing 4,0$  мм, а также на 2 и на 4 миниимплантата  $\varnothing 2,0$  мм (рис.20).

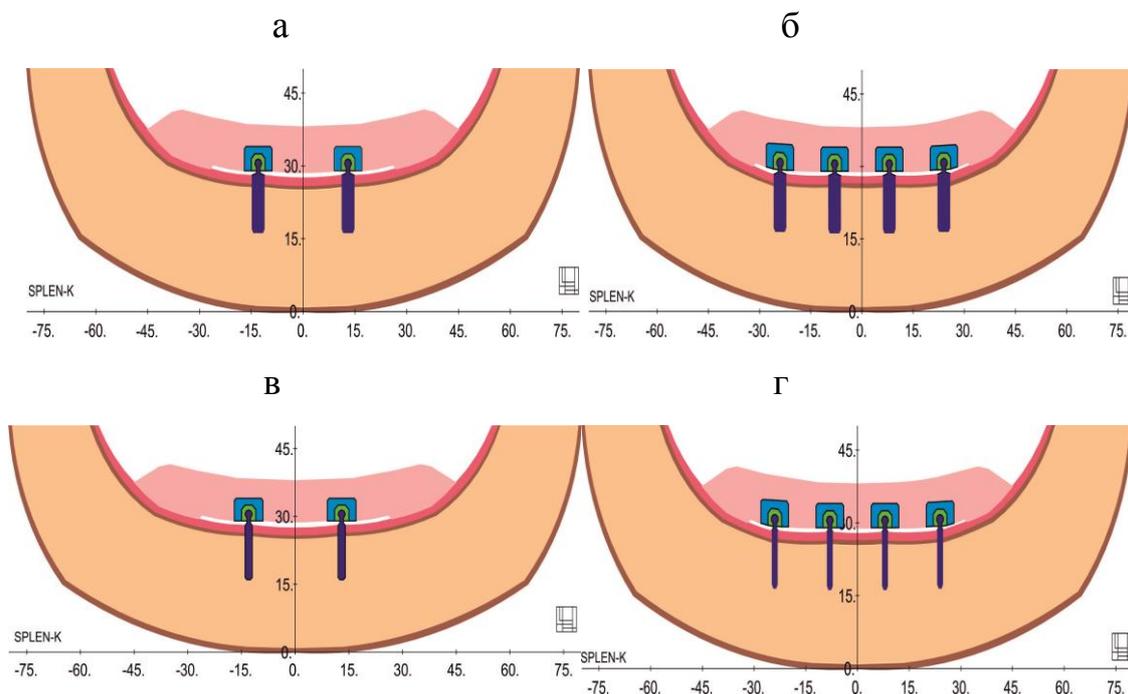


Рис.20 - Схемы установки ортопедических конструкций с опорой на дентальные внутрикостные имплантаты: а) на 2 имплантата  $\varnothing 4,0$  мм, б) на 4 имплантата  $\varnothing 4,0$  мм, в) на 2 миниимплантата  $\varnothing 2,0$  мм, г) на 4 миниимплантата  $\varnothing 2,0$  мм.

На первом этапе проводили исследование биомеханической системы с коэффициентом плотности костной ткани челюсти, равным 0,7. Для анализа напряженно-деформированного состояния были рассчитаны поля интенсивности напряжений, поля средних напряжений и поля параметров разрушения ортогональной биомеханической системы.

Изначально сравнили между собой показатели напряжённо – деформированного состояния для дентальных внутрикостных имплантатов  $\varnothing 4,0$  мм. По выполненным результатам исследования определили экстремальные значения полученных напряжений. Основным анализируемым сегментом, наиболее важным, с точки зрения эксплуатации протеза и здоровья пациента, является характер изменений губчатой кости, окружающей имплантат.

Максимальные значения интенсивности напряжений в области протезного поля составили: для двух дентальных внутрикостных имплантатов,  $\varnothing 4,0$  мм – 2,22 кг/мм<sup>2</sup> (рис.21) и для четырёх дентальных внутрикостных имплантатов  $\varnothing 4,0$  мм - 1,67 кг/мм<sup>2</sup> (рис.22).

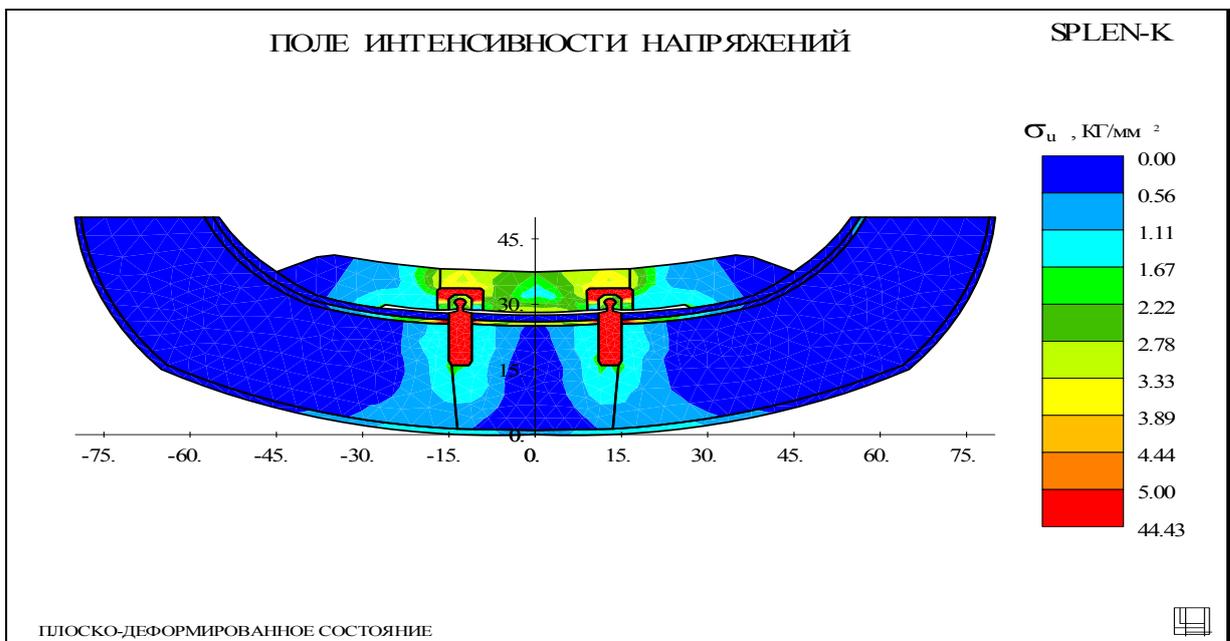


Рис.21 - Поля интенсивности напряжений для двух дентальных внутрикостных имплантатов  $\varnothing 4,0$  мм при коэффициенте плотности костной ткани челюсти 0,7.

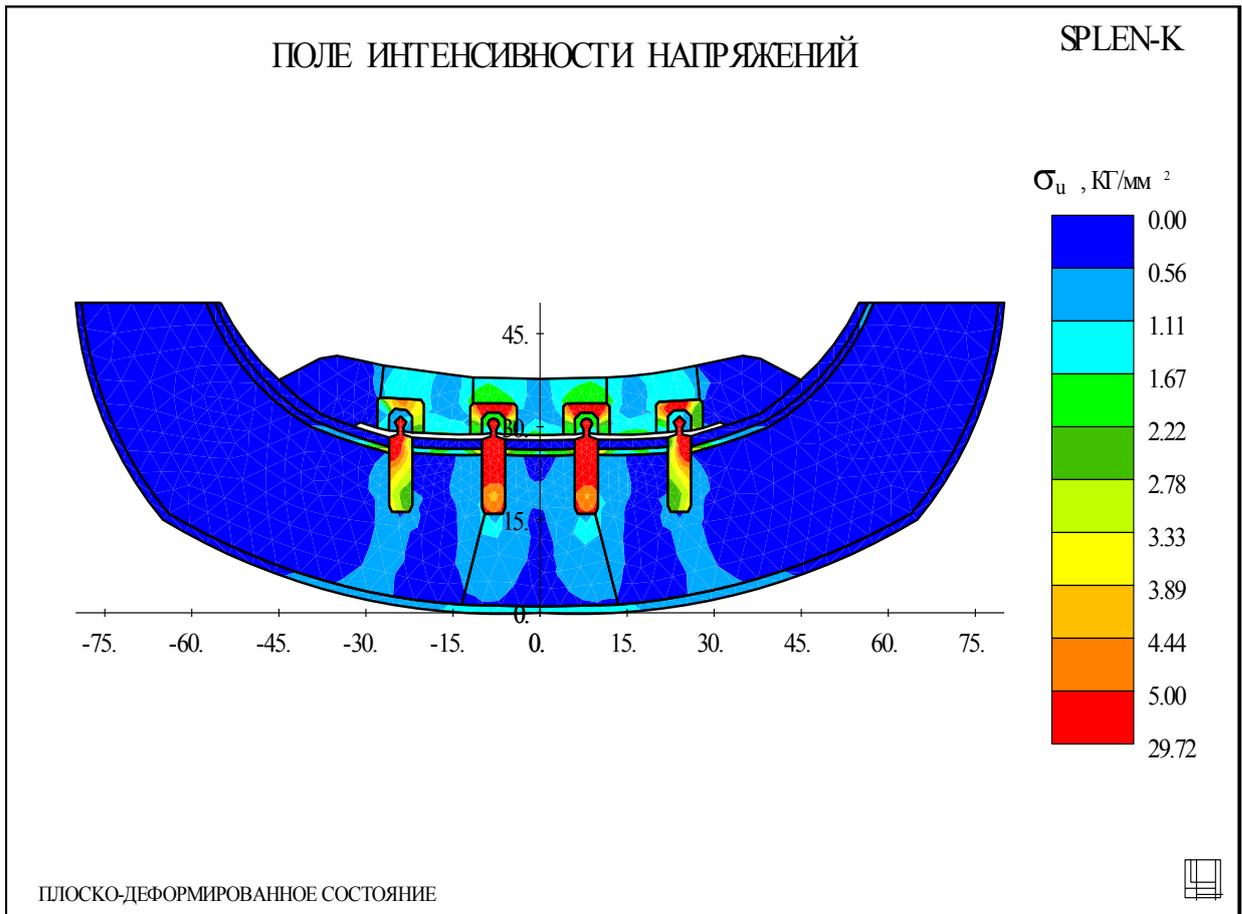


Рис.22 - Поля интенсивности напряжений для четырёх дентальных внутрикостных имплантатов  $\varnothing 4,0$  мм при коэффициенте плотности костной ткани челюсти 0,7.

Далее были рассчитаны поля интенсивности напряжений для миниимплантатов  $\varnothing 2,0$  мм, которые составили соответственно для двух миниимплантатов  $\varnothing 2,0$  мм – 2,78 кг/мм<sup>2</sup> (рис.23), для четырех миниимплантатов  $\varnothing 2,0$  мм – 1,67 кг/мм<sup>2</sup> (рис.24). Данные показатели свидетельствуют о том, что при переходе с двух миниимплантатов  $\varnothing 2,0$  мм на два дентальных внутрикостных имплантата  $\varnothing 4,0$  мм запас прочности (по Мизесу) увеличится примерно на 20%, а при переходе с четырех миниимплантатов  $\varnothing 2,0$  мм на четыре дентальные внутрикостные имплантаты  $\varnothing 4,0$  мм запас прочности существенно не изменится (U критерий Манна-Уитни,  $p < 0,05$ ).

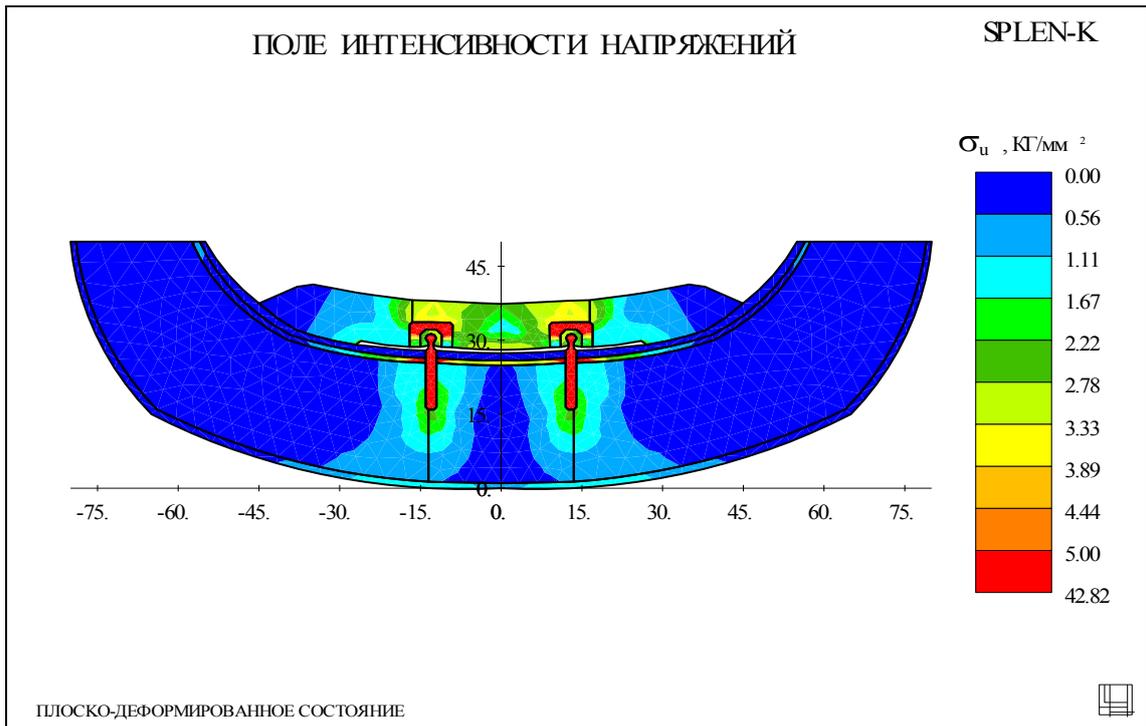


Рис.23 - Поля интенсивности напряжений для двух миниимплантатов  $\varnothing 2,0$  мм при коэффициенте плотности костной ткани челюсти 0,7.

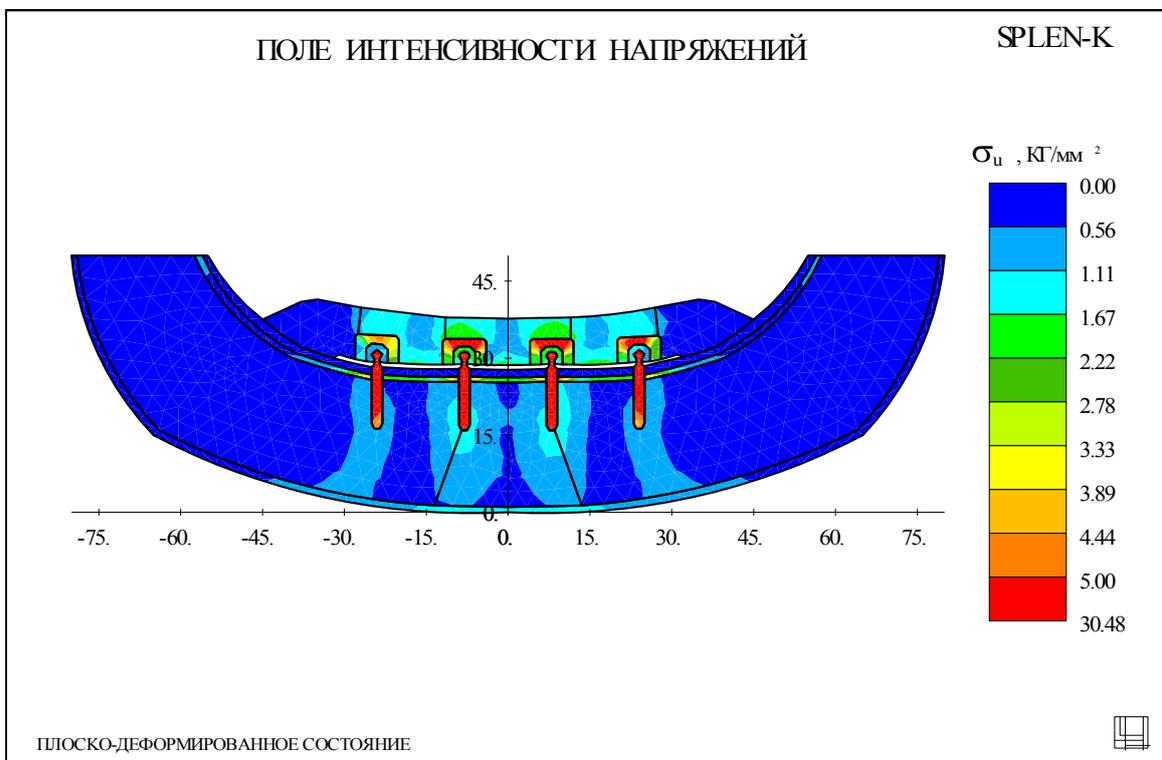


Рис.24 - Поля интенсивности напряжений для четырёх миниимплантатов  $\varnothing 2,0$  мм при коэффициенте плотности костной ткани челюсти 0,7.

Были выполнены расчеты средних напряжений. Максимальные напряжения сжатия оказались равными в области двух дентальных внутрикостных имплантатов  $\varnothing 4,0$  мм –  $3,32$  кг/мм<sup>2</sup> (рис.25), а для четырех дентальных внутрикостных имплантатов  $\varnothing 4,0$  мм –  $3,33$  кг/мм<sup>2</sup> (рис.26) (U критерий Манна-Уитни,  $p > 0,05$ )

Для клинического случая с миниимплантатом  $\varnothing 2,0$  мм напряжения сжатия составили для двух миниимплантатов  $\varnothing 2,0$  мм –  $4,16$  кг/мм<sup>2</sup> (рис.27), а для четырёх миниимплантатов  $\varnothing 2,0$  мм, соответственно -  $4,17$  кг/мм<sup>2</sup> (рис.28). При совпадении максимальных значений сжатия, как видно из рисунков, распределение напряжений существенно отличается.

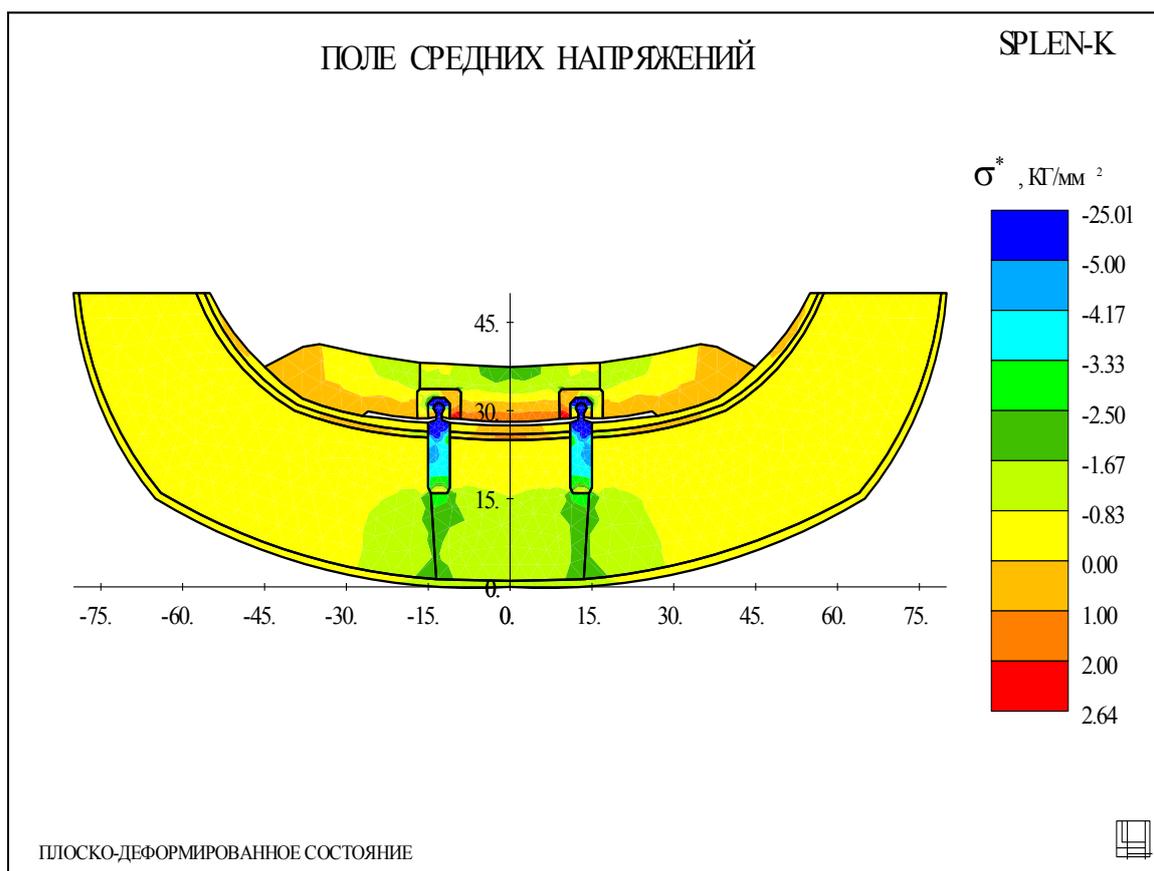


Рис.25 - Поля средних напряжений для двух дентальных внутрикостных имплантатов  $\varnothing 4,0$  мм при коэффициенте плотности костной ткани челюсти 0,7.

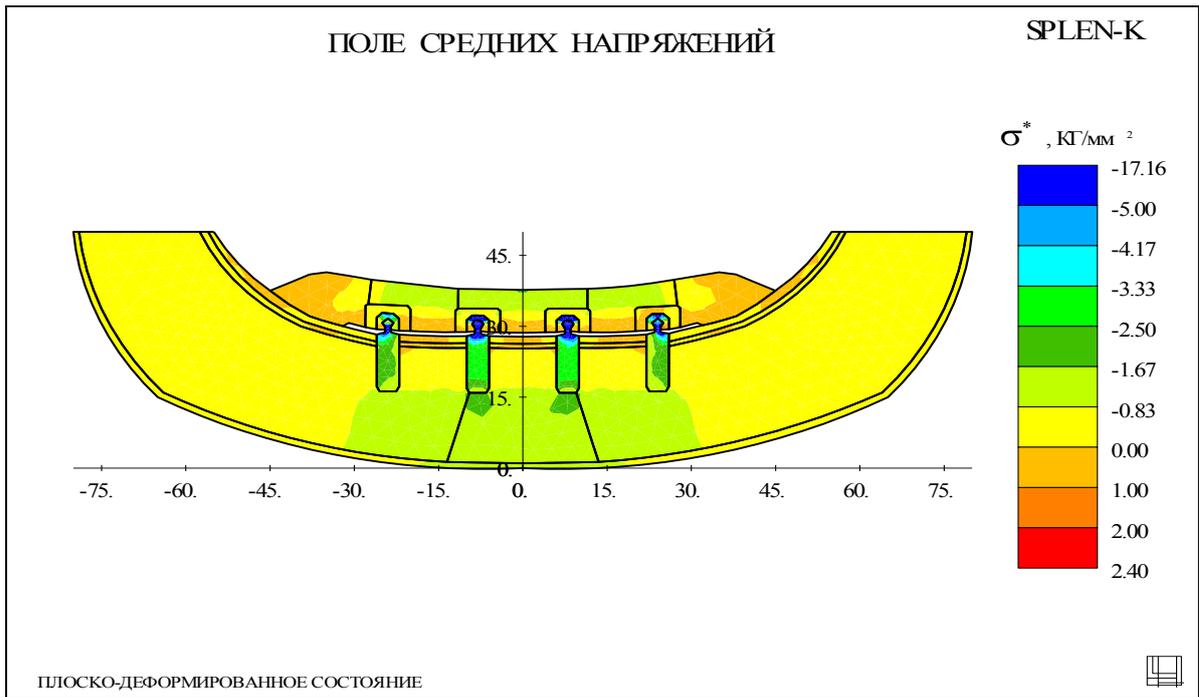


Рис.26 - Поля средних напряжений для четырёх дентальных внутрикостных имплантатов  $\varnothing 4,0$  мм при коэффициенте плотности костной ткани челюсти 0,7.

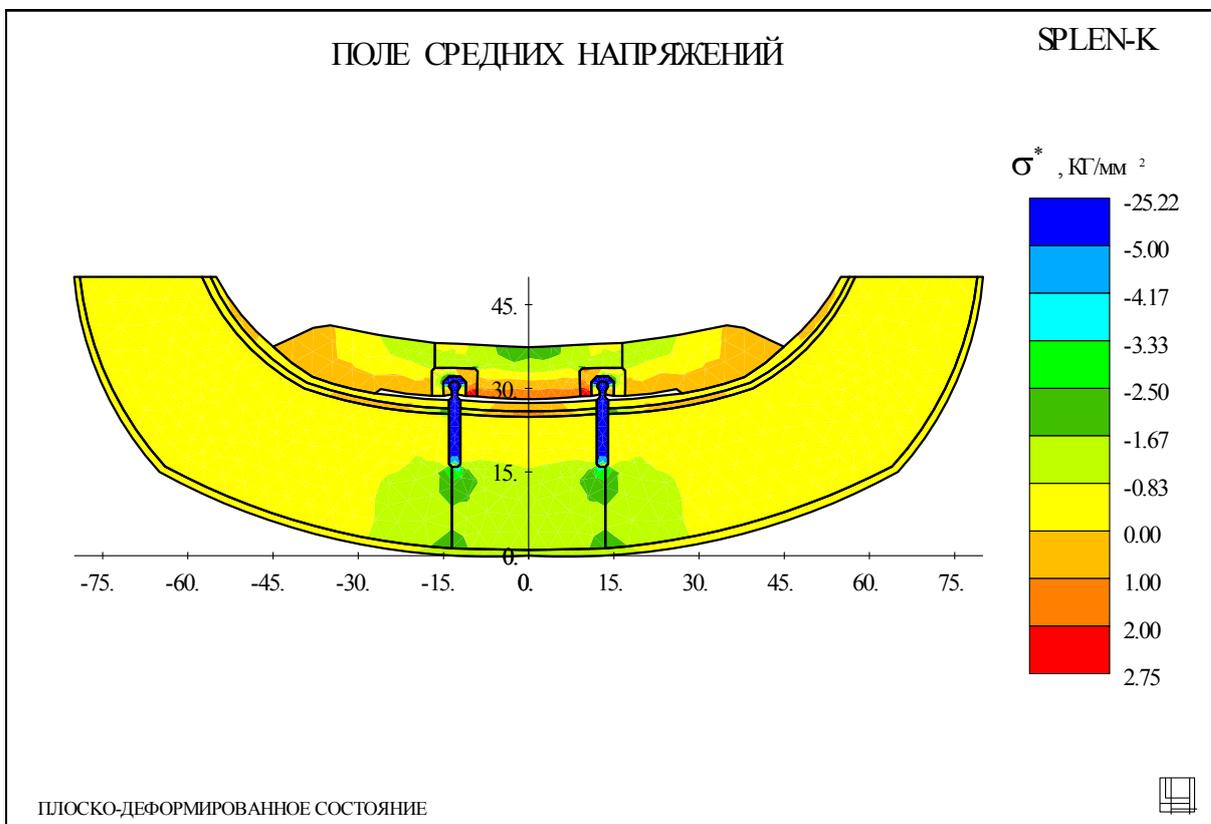


Рис.27 - Поля средних напряжений для двух миниимплантатов  $\varnothing 2,0$  мм при коэффициенте плотности костной ткани челюсти 0,7.

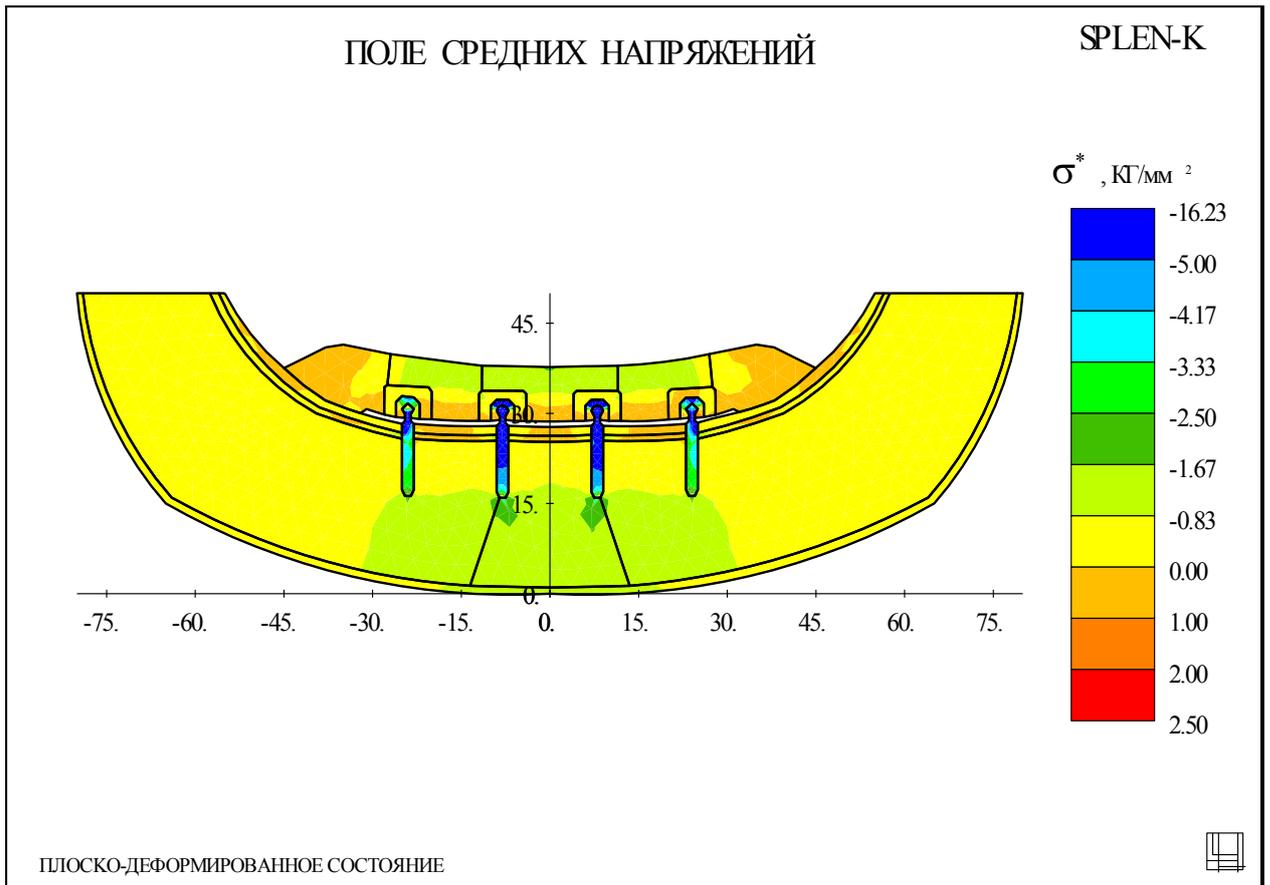


Рис.28 - Поля средних напряжений для четырёх миниимплантатов  $\varnothing 2,0$  мм при коэффициенте плотности костной ткани челюсти 0,7.

Наиболее информативным показателем, характеризующим напряженно-деформированное состояние исследуемого сегмента, учитывающим одновременно и интенсивность напряжений и соответствующие им средние напряжения, возникающие при циклических нагрузках в костной ткани челюсти, является показатель разрушения Шлейхера-Надаи.

Данный показатель оказался равным для двух денальных внутрикостных имплантатов  $\varnothing 4,0$  мм 0,58 (рис.29) и, соответственно, для четырех денальных внутрикостных имплантатов  $\varnothing 4,0$  мм 0,42 (рис.30).

Были рассчитаны вероятности разрушения биомеханической системы, зафиксированной на миниимплантатах  $\varnothing 2,0$  мм, которые составили для двух миниимплантатов  $\varnothing 2,0$  мм 0,75 (рис.31) и для четырёх миниимплантатов  $\varnothing 2,0$  мм 0,53 (рис.32).

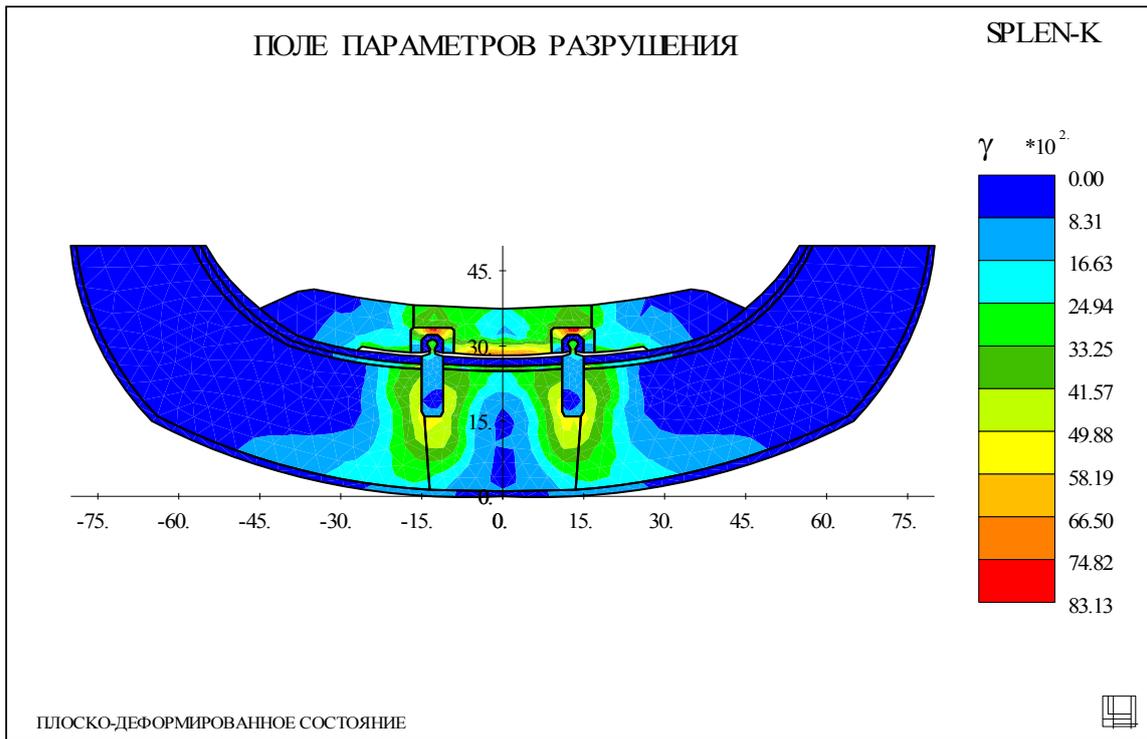


Рис.29 - Поля параметров разрушения для двух дентальных внутрикостных имплантатов  $\varnothing 4,0$  мм при коэффициенте плотности костной ткани челюсти 0,7.

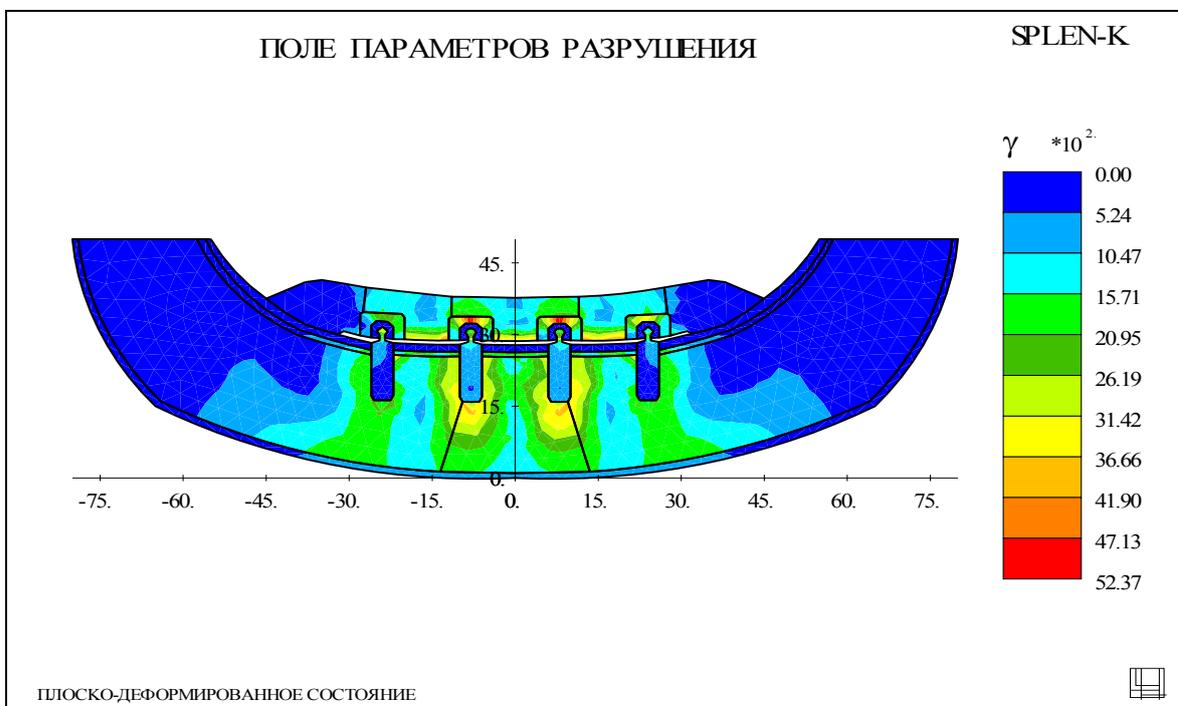


Рис.30 - Поля параметров разрушения для четырёх дентальных внутрикостных имплантатов  $\varnothing 4,0$  мм при коэффициенте плотности костной ткани челюсти 0,7.

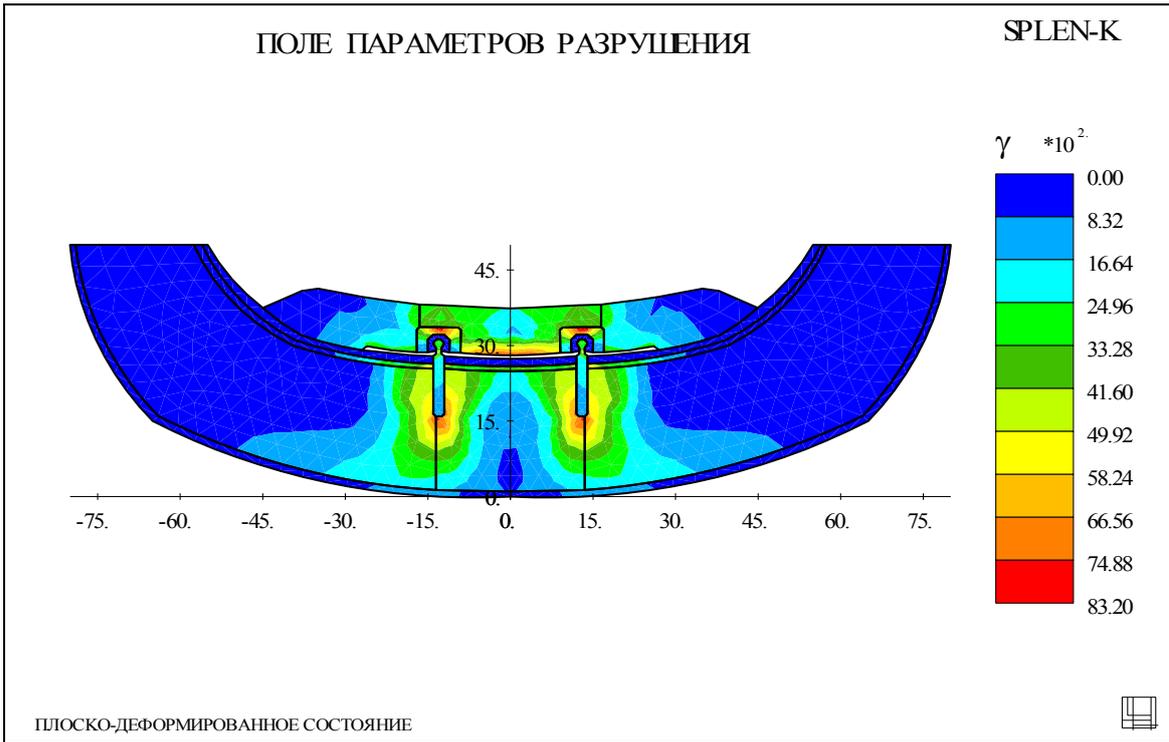


Рис.31 - Поля параметров разрушения для двух миниимплантатов  $\varnothing 2,0$  мм при коэффициенте плотности костной ткани челюсти 0,7.

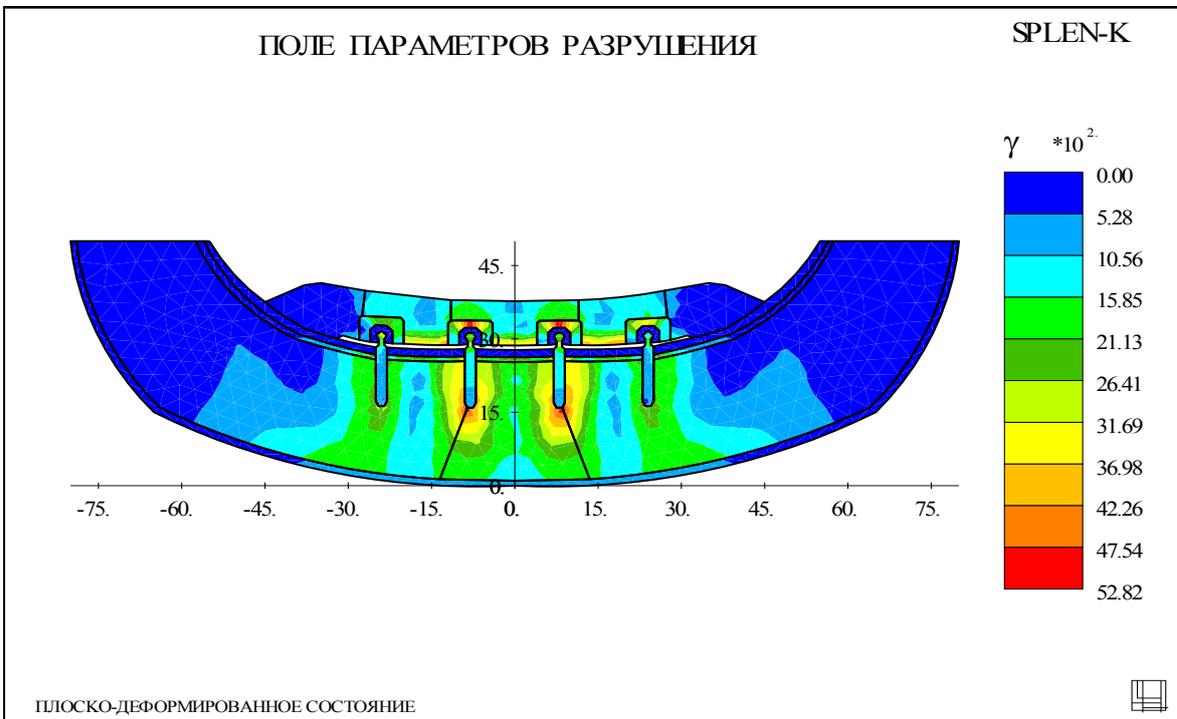


Рис.32 - Поля параметров разрушения для четырёх миниимплантатов  $\varnothing 2,0$  мм при коэффициенте плотности костной ткани челюсти 0,7.

Таким образом мы получили результаты, отличающиеся от ранее сделанных оценок по интенсивностям напряжений биомеханической системы. Качественное соответствие показателей сохранилось – при замене четырех миниимплантатов  $\varnothing 2,0$  мм на четыре дентальных внутрикостных имплантата  $\varnothing 4,0$  мм отличие в показателе прочности заметно меньше и не превышает 20%, чем при замене двух миниимплантатов  $\varnothing 2,0$  мм на два дентальных внутрикостных имплантата  $\varnothing 4,0$  мм, что составило – 25%.

Контрастная картина при расчете интенсивности напряжений, свидетельствует о том, что оптимальной следует признать установку ортопедической конструкции у пациентов с полным отсутствием зубов с коэффициентом плотности костной ткани челюсти, равным 0,7 на два дентальных внутрикостных имплантата  $\varnothing 4,0$  мм. В этом случае и средние напряжения, и интенсивность напряжений имеют меньшие значения, что существенно повышает износостойкость биомеханической системы при циклических нагрузках. По этим же причинам полный съёмный протез с опорой на четыре миниимплантата  $\varnothing 2,0$  мм (как менее разрушающих костную ткань) и не существенно отличающихся по запасу прочности от четырех имплантатов  $\varnothing 4,0$  мм, также является предпочтительным. Менее устойчивым к нагрузкам в этой клинической ситуации является протез с опорой на два миниимплантата  $\varnothing 2,0$  мм.

Показатели напряжённо - деформированного состояния клинического случая ортопедического лечения с использованием полных съёмных протезов без применения дентальных внутрикостных имплантатов значительно отличаются от клинических ситуаций с применением дентальных имплантатов различного диаметра локализацией и топографией распределения напряжений, которые в первом случае приходятся на приконтактный уровень и в слизистой оболочке становятся максимальными. Это может способствовать более интенсивной и неравномерной атрофии кортикальной пластинки костной ткани беззубой челюсти пациентов.

Следующим этапом изучали напряжённо-деформированное состояние в биомеханической системы с коэффициентом плотности костной ткани челюсти, равным 1,0.

Для анализа напряженно-деформированного состояния были так же рассчитаны поля интенсивности напряжений, поля средних напряжений и поля параметров разрушения биомеханической структуры при циклических нагрузках.

Первоначально сравнили между собой показатели напряжённо – деформированного состояния для дентальных внутрикостных имплантатов  $\varnothing 4,0$  мм. По результатам выполненных исследований определили экстремальные значения полученных напряжений, возникающих в костной ткани челюсти.

Максимальные значения интенсивности напряжений в области протезного поля составили: для двух дентальных внутрикостных имплантатов  $\varnothing 4,0$  мм – 2, 20 кг/мм<sup>2</sup> (рис.33) и для четырёх дентальных внутрикостных имплантатов  $\varnothing 4,0$  мм - 1,65 кг/мм<sup>2</sup> (рис.34).

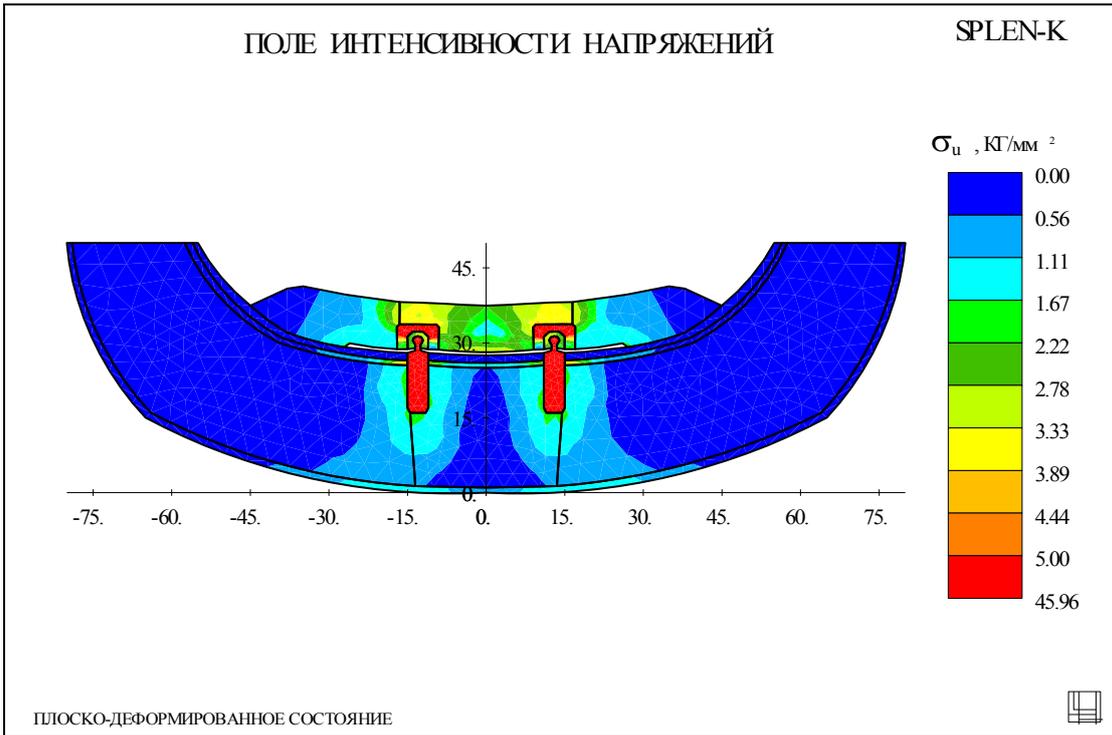


Рис.33 - Поля интенсивности напряжений для двух дентальных внутрикостных имплантатов  $\varnothing 4,0$  мм при коэффициенте плотности костной ткани челюсти 1,0.

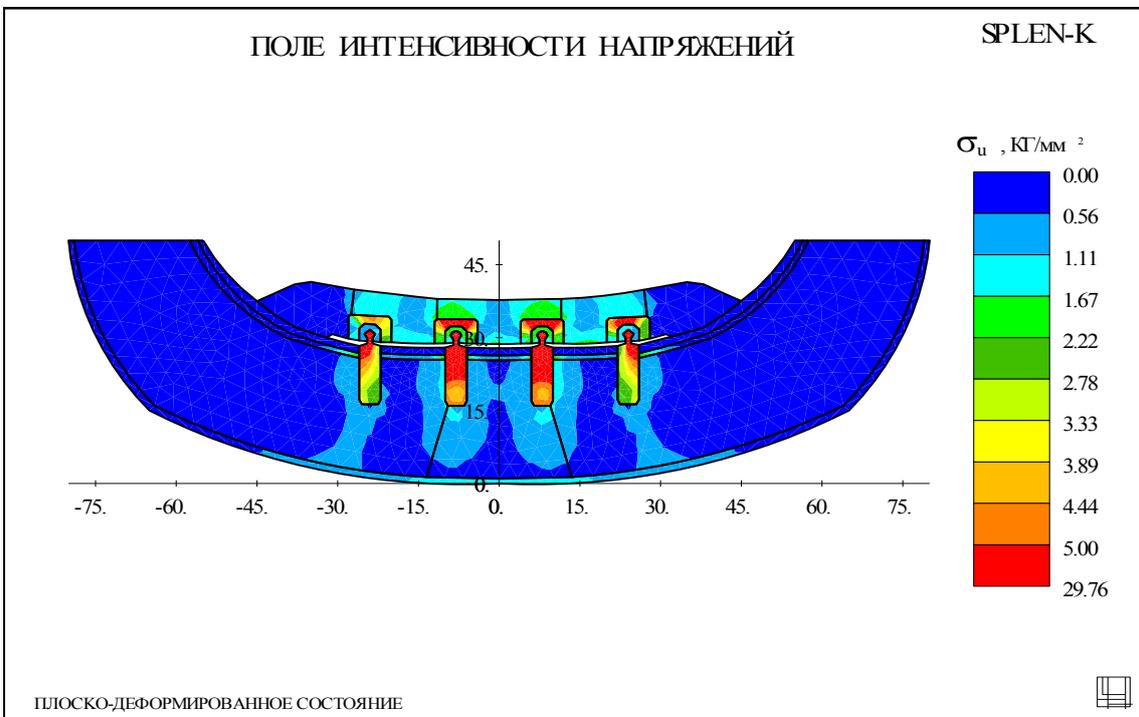


Рис.34 - Поля интенсивности напряжений для четырёх дентальных внутрикостных имплантатов  $\varnothing 4,0$  мм при коэффициенте плотности костной ткани челюсти 1,0.

Далее были рассчитаны поля интенсивности напряжений для миниимплантатов  $\varnothing 2,0$  мм, которые составили соответственно для двух миниимплантатов  $\varnothing 2,0$  мм –  $2,77$  кг/мм<sup>2</sup> (рис.35), для четырех миниимплантатов  $\varnothing 2,0$  мм –  $1,69$  кг/мм<sup>2</sup> (рис.36). Данные показатели свидетельствуют так же, как и в случае с коэффициентом плотности костной ткани челюсти –  $0,7$ ; о том, что при переходе с двух миниимплантатов  $\varnothing 2,0$  мм на два дентальных внутрикостных имплантата  $\varnothing 4,0$  мм, резерв прочности (по Мизесу) увеличится примерно на 20%, а при переходе с четырех миниимплантатов  $\varnothing 2,0$  мм на четыре имплантата  $\varnothing 4,0$  мм, запас прочности практически не изменится (U критерий Манна-Уитни,  $p > 0,05$ ).

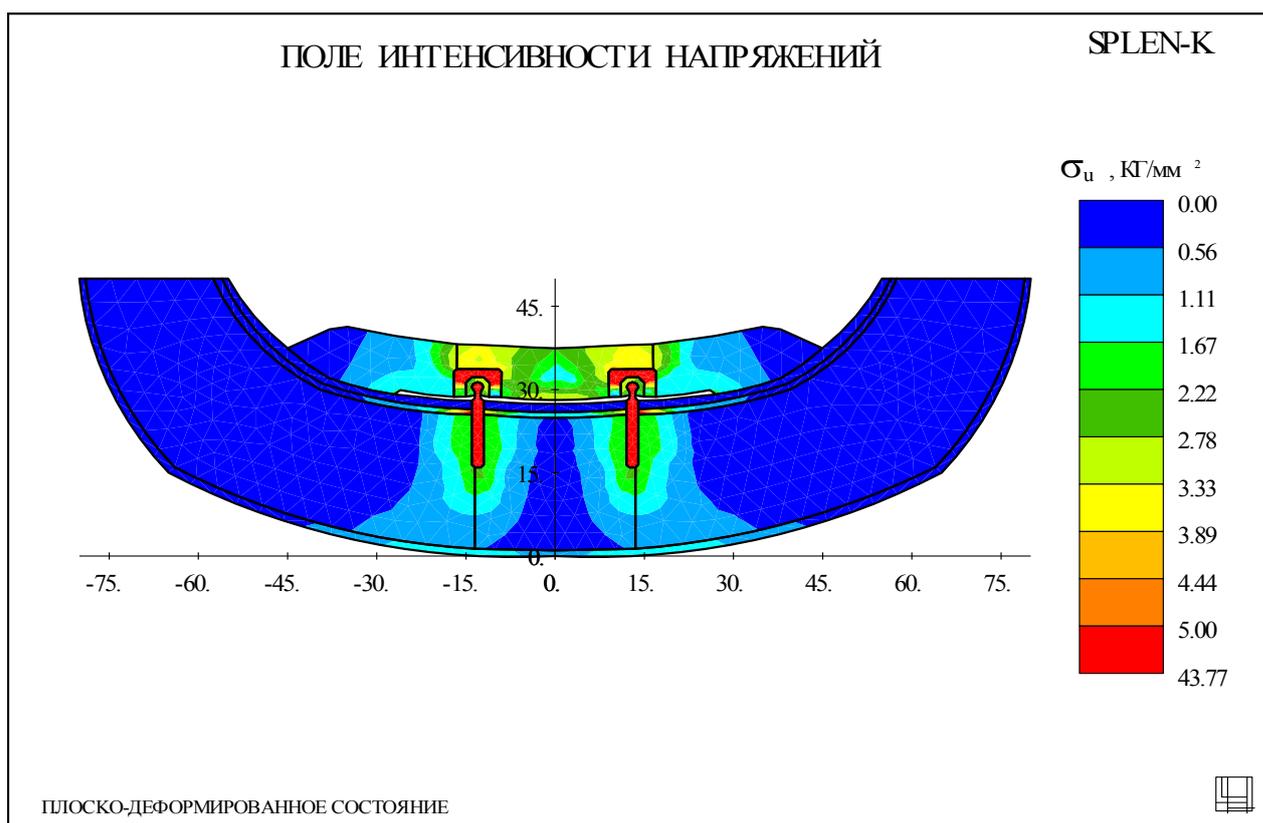


Рис.35 - Поля интенсивности напряжений для двух миниимплантатов  $\varnothing 2,0$  мм при коэффициенте плотности костной ткани челюсти 1,0.

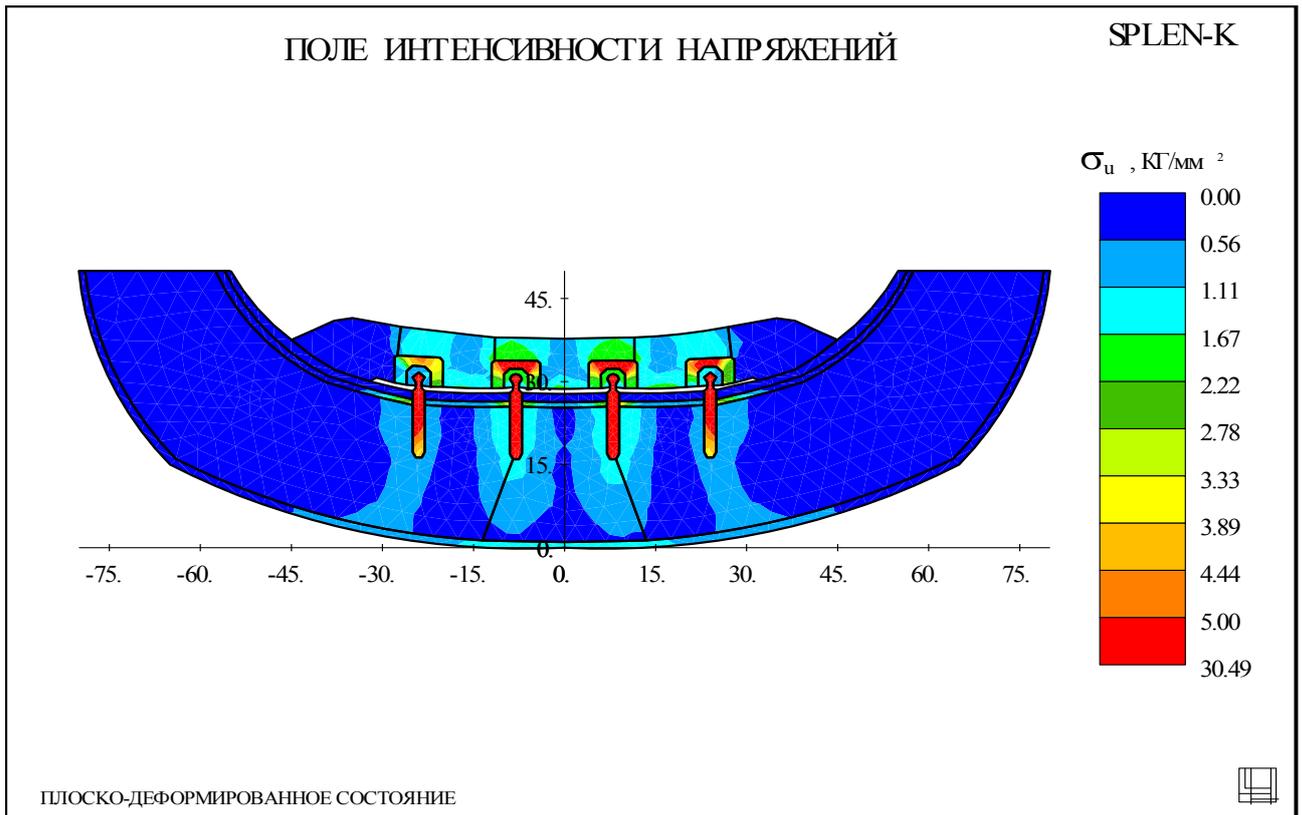


Рис.36 - Поля интенсивности напряжений для четырёх миниимплантатов  $\varnothing 2,0$  мм при коэффициенте плотности костной ткани челюсти 1,0.

Были рассчитаны показатели средних напряжений биомеханической системы при циклических нагрузках. Максимальные напряжения сжатия оказались равными в области двух дентальных внутрикостных имплантатов  $\varnothing 4,0$  мм – 3,31 кг/мм<sup>2</sup> (рис.37), а для четырех дентальных внутрикостных имплантатов  $\varnothing 4,0$  мм – 3,30 кг/мм<sup>2</sup> (рис.38) (U критерий Манна-Уитни,  $p > 0,05$ ).

Для клинического случая с миниимплантатами  $\varnothing 2,0$  мм напряжения сжатия составили для двух миниимплантатов  $\varnothing 2,0$  мм – 4,17 кг/мм<sup>2</sup> (рис.39), а для четырёх миниимплантатов  $\varnothing 2,0$  мм, соответственно - 4,19 кг/мм<sup>2</sup> (рис.40). При совпадении максимальных значений сжатия, как видно из рисунков, распределение напряжений существенно отличается.

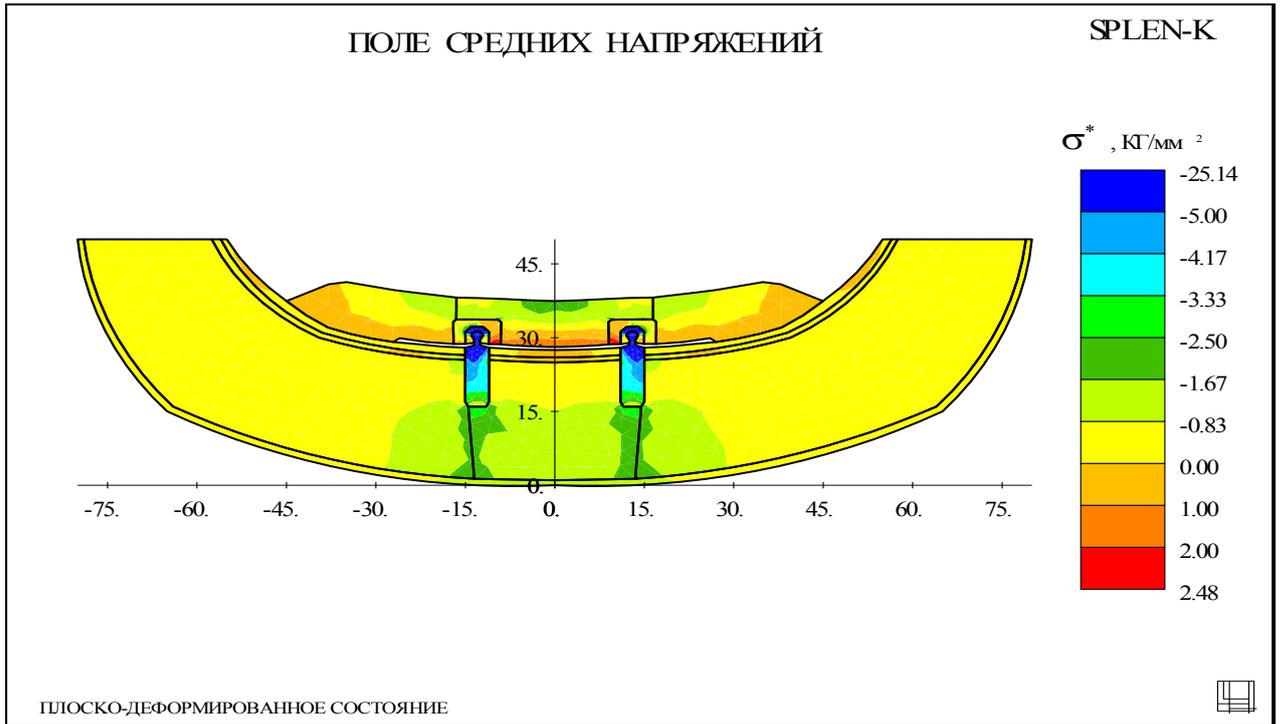


Рис.37 - Поля средних напряжений для двух дентальных внутрикостных имплантатов  $\varnothing 4,0$  мм при коэффициенте плотности костной ткани челюсти 1,0.

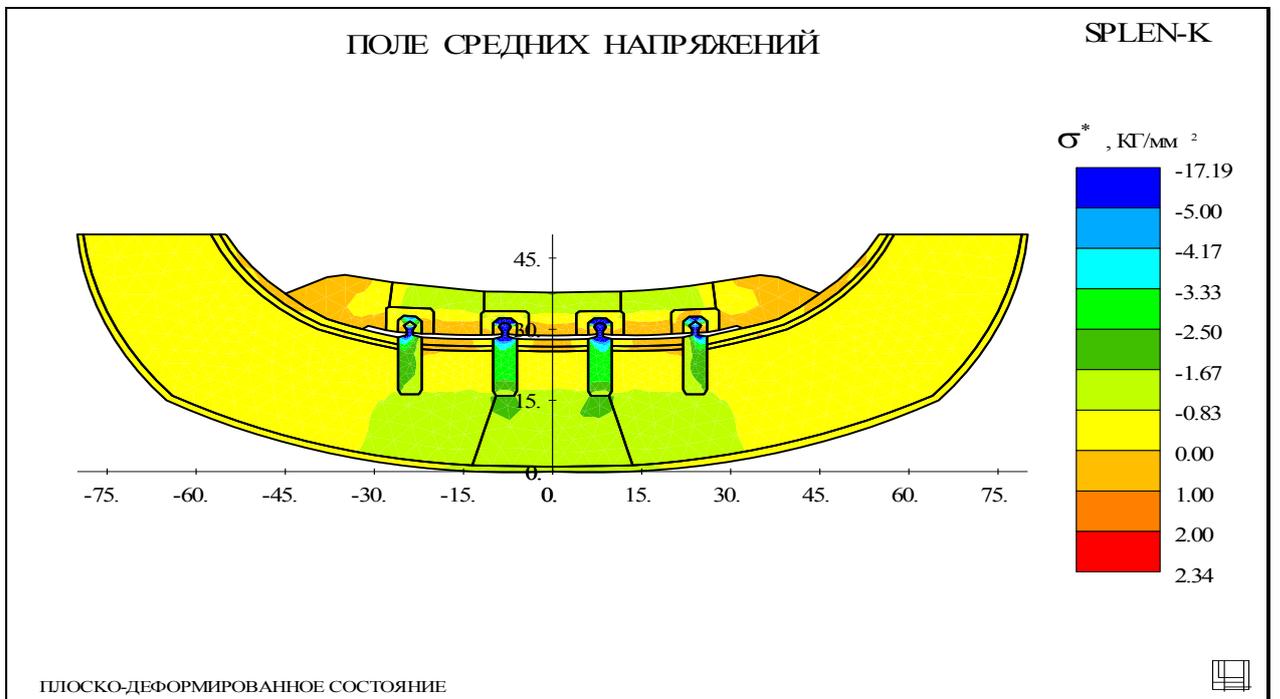


Рис.38 - Поля средних напряжений для четырёх дентальных внутрикостных имплантатов  $\varnothing 4,0$  мм при коэффициенте плотности костной ткани челюсти 1,0.

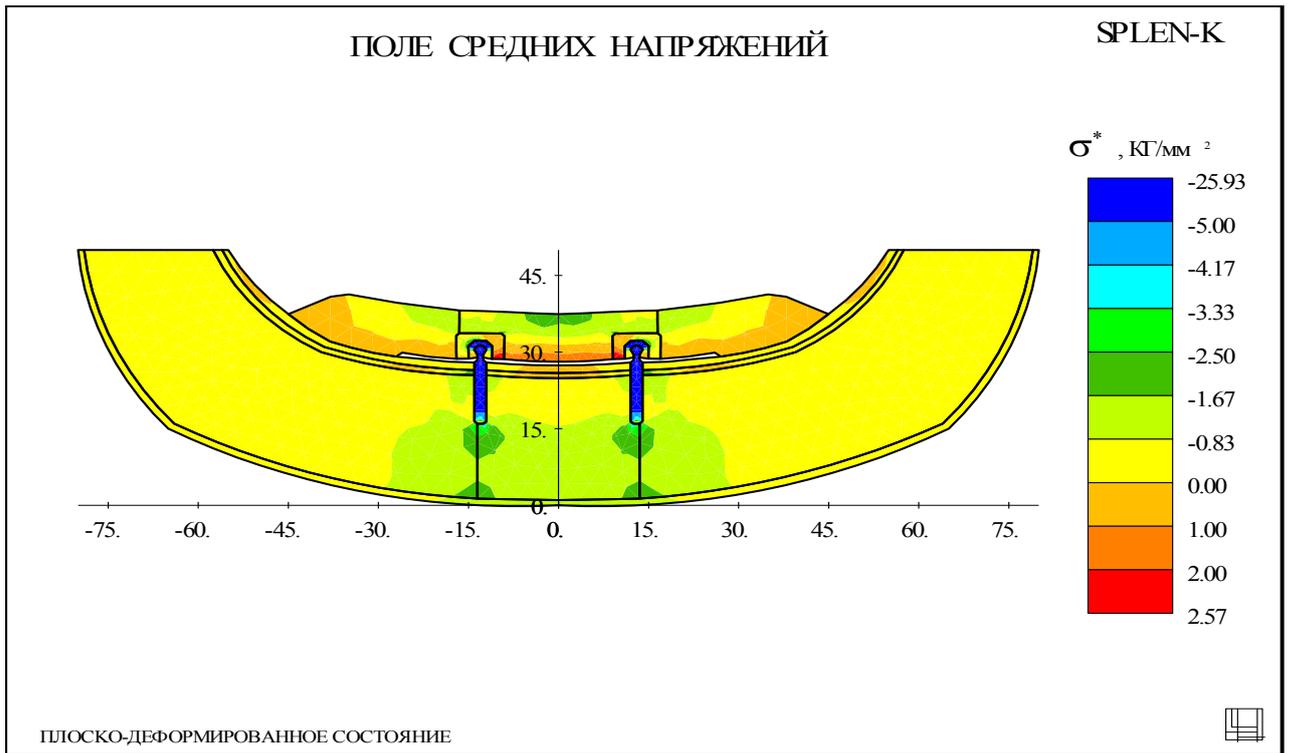


Рис.39 - Поля средних напряжений для двух миниимплантатов  $\varnothing 2,0$  мм при коэффициенте плотности костной ткани челюсти 1,0.

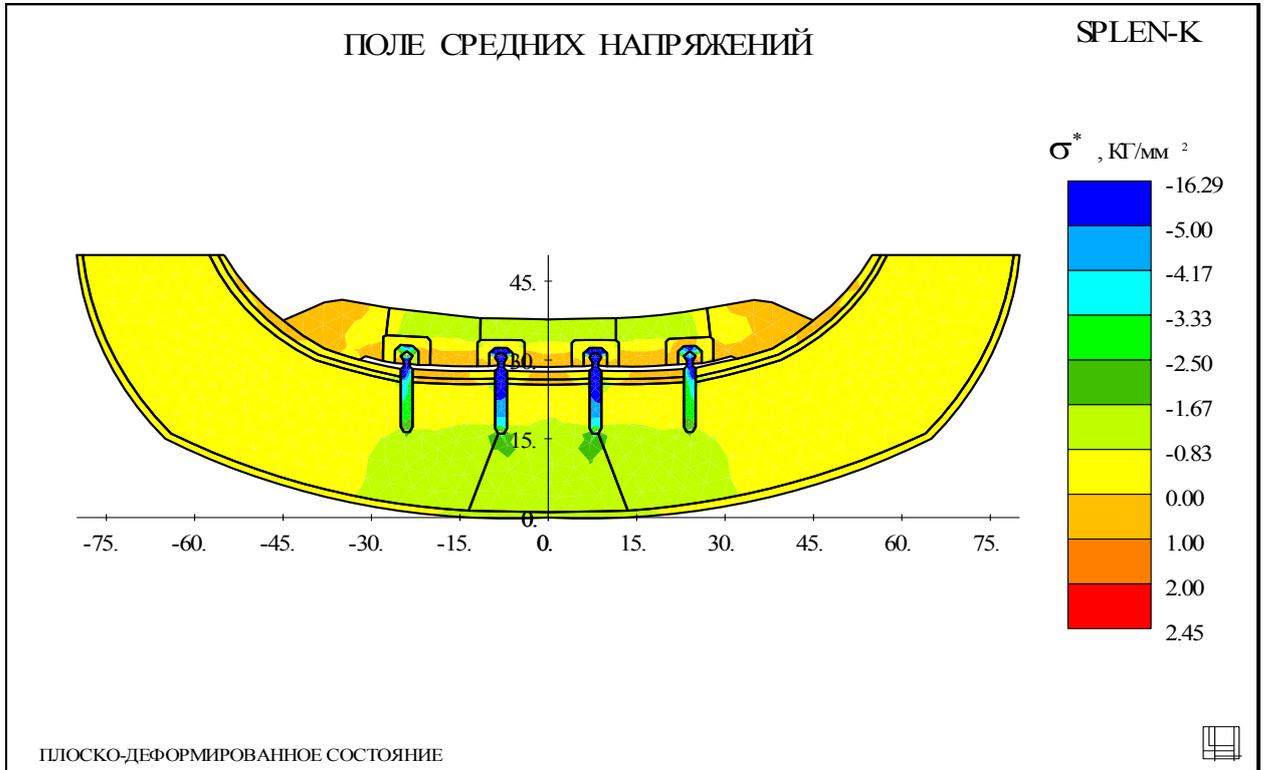


Рис.40 - Поля средних напряжений для четырёх миниимплантатов  $\varnothing 2,0$  мм при коэффициенте плотности костной ткани челюсти 1,0.

Как видно из показателей напряжённо – деформированного состояния максимальные значения полей интенсивности напряжений и полей средних напряжений в данном случае оказались практически одинаковыми с клинической ситуацией с коэффициентом плотности костной ткани челюсти, равным 0,7. Распределение средних напряжений по критическим значениям также мало отличается, но, как и интенсивности напряжений, имеют неоднородное распределение.

А вот показатель Шлейхера-Надаи при коэффициенте плотности костной ткани челюсти, равным 1,0 заметно меньше, чем при коэффициенте плотности, равным 0,7.

Данный показатель оказался равным для двух дентальных внутрикостных имплантатов  $\varnothing 4,0 \text{ мм}$  0,25 (рис.41) и, соответственно, для четырех дентальных внутрикостных имплантатов  $\varnothing 4,0 \text{ мм}$  0,16 (рис.42).

Были рассчитаны вероятности разрушения биомеханической системы, зафиксированной для миниимплантатов  $\varnothing 2,0 \text{ мм}$ , которые составили для двух миниимплантатов  $\varnothing 2,0 \text{ мм}$  0,33 (рис.43) и для четырёх миниимплантатов  $\varnothing 2,0 \text{ мм}$  0,21 (рис.44).

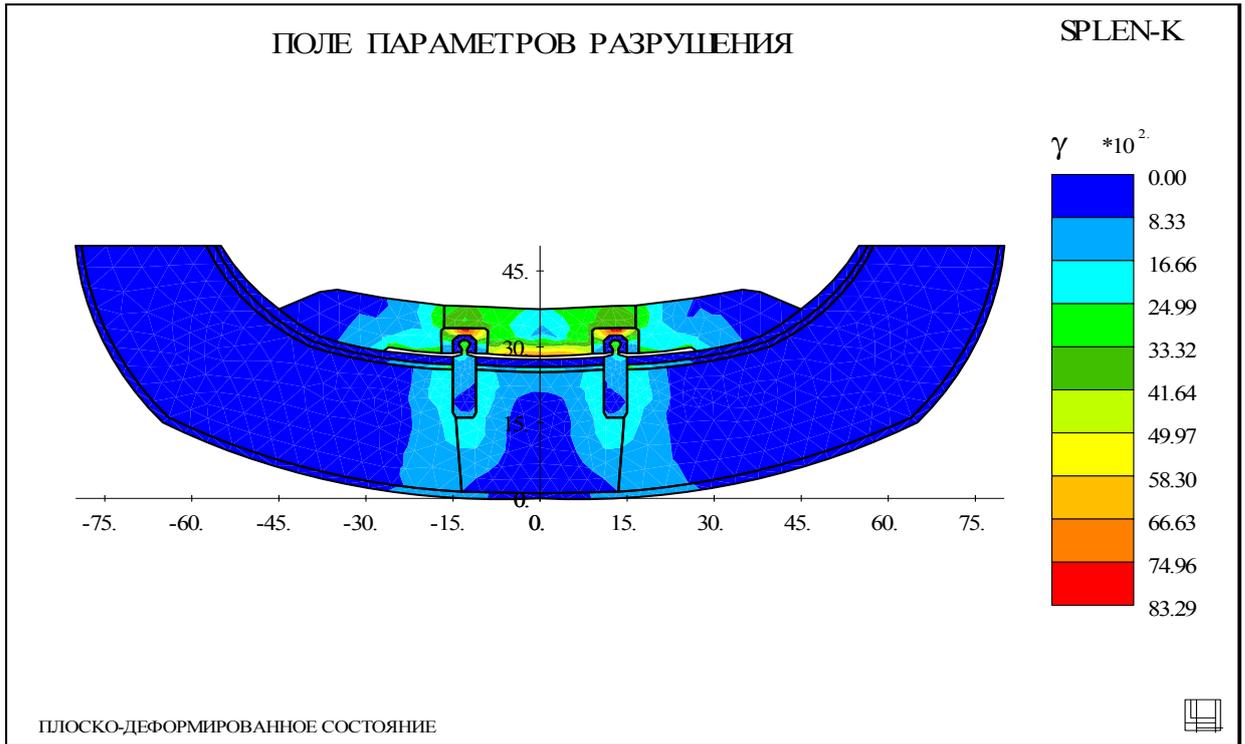


Рис.41 - Поля параметров разрушения для двух дентальных внутрикостных имплантатов  $\varnothing 4,0$  мм при коэффициенте плотности костной ткани челюсти 1,0.

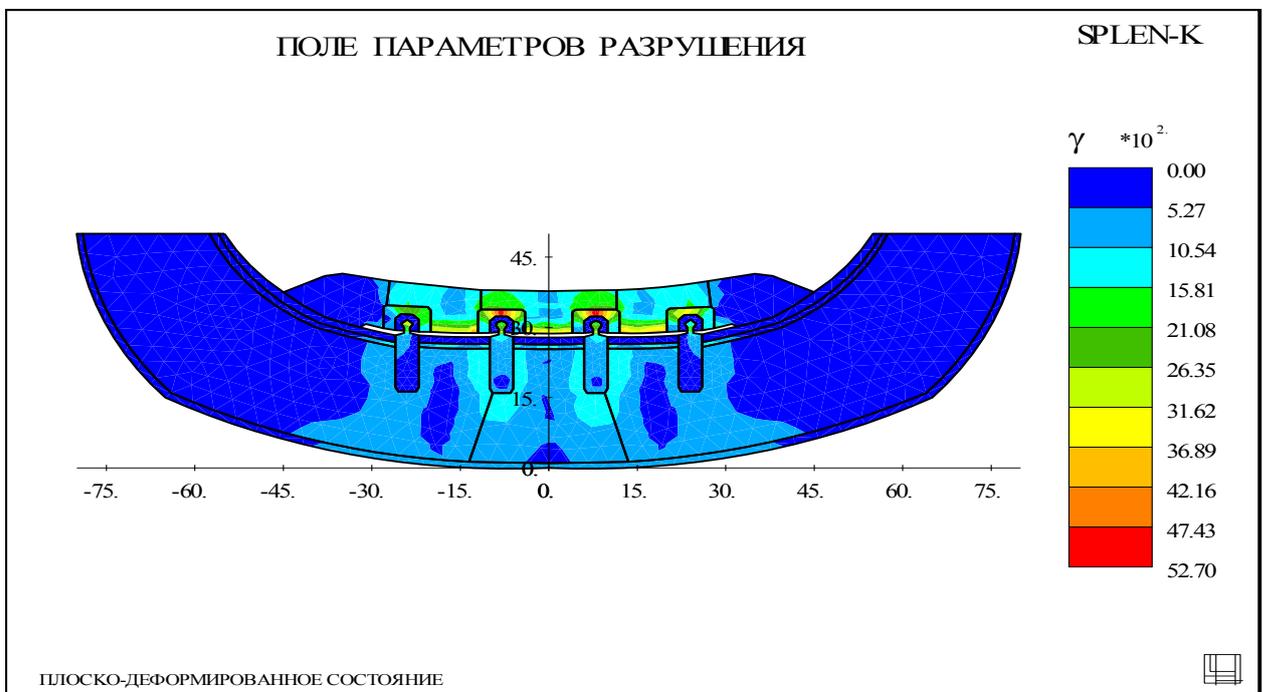


Рис.42 - Поля параметров разрушения для четырёх дентальных внутрикостных имплантатов  $\varnothing 4,0$  мм при коэффициенте плотности костной ткани челюсти 1,0.

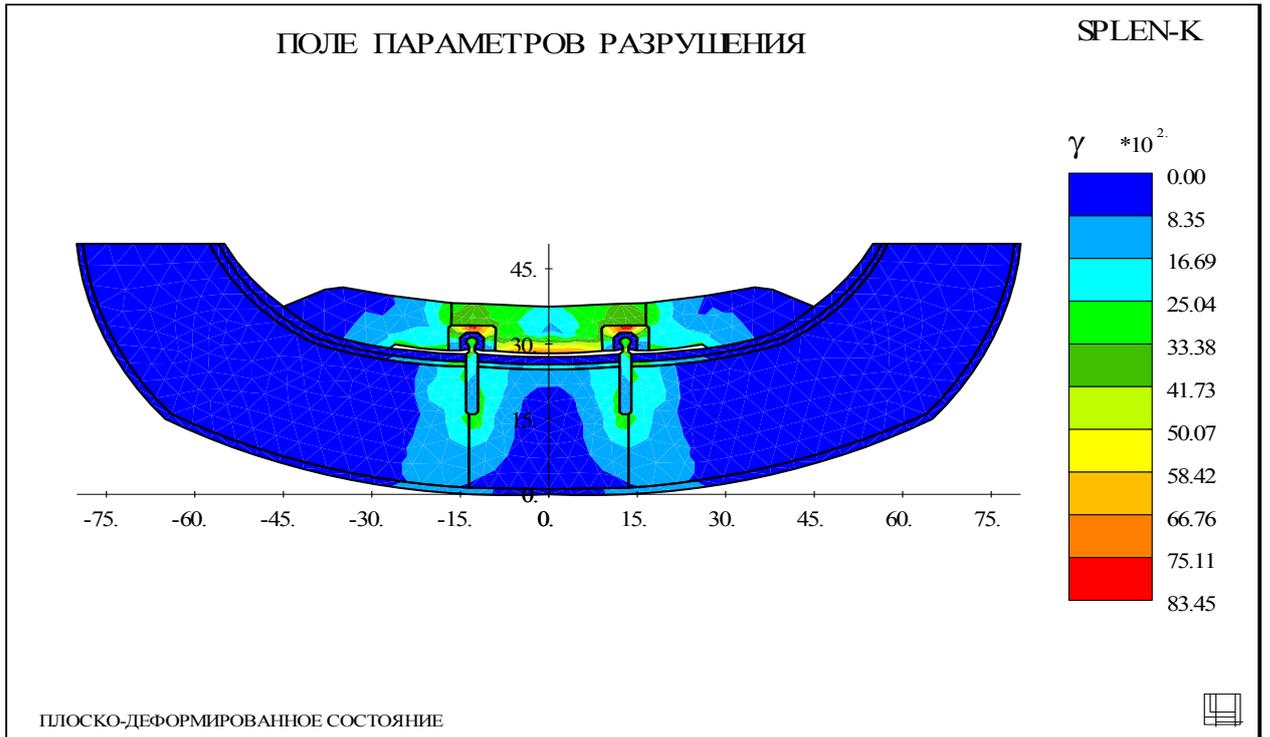


Рис.43 - Поля параметров разрушения для двух миниимплантов  $\varnothing 2,0$  мм при коэффициенте плотности костной ткани челюсти 1,0.

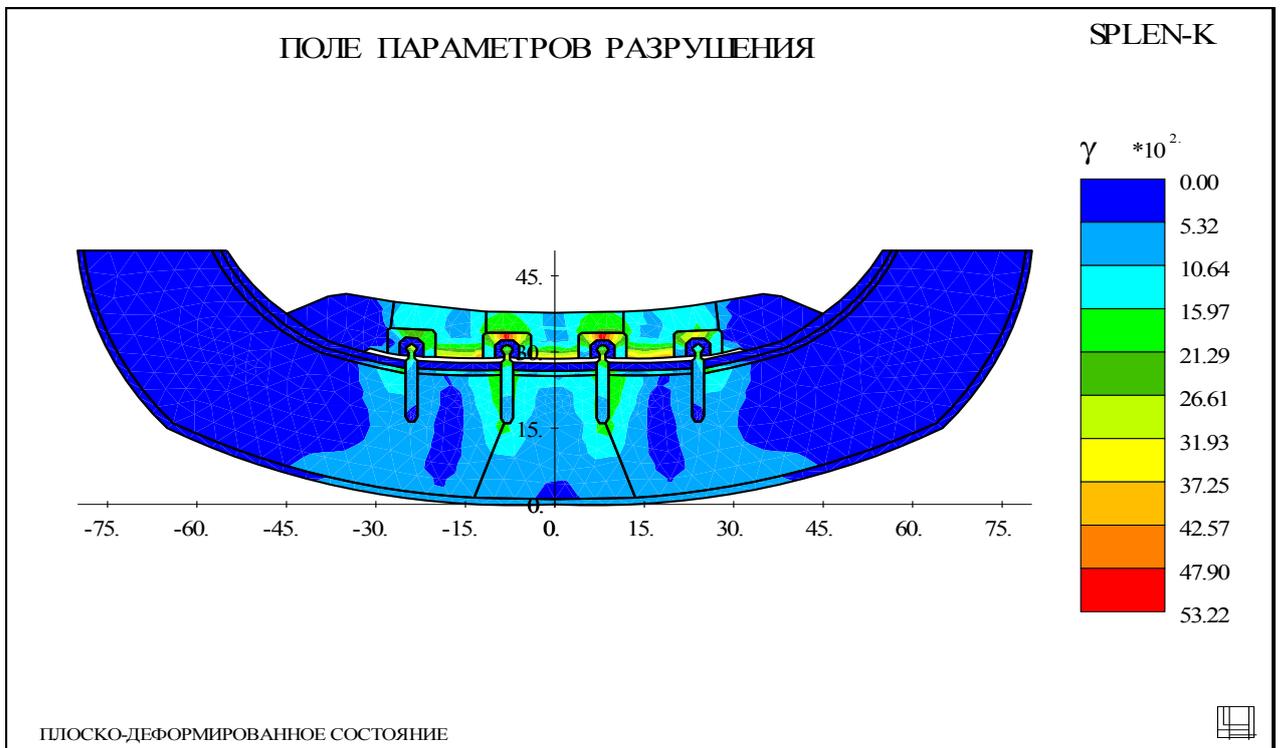


Рис.44 - Поля параметров разрушения для четырёх миниимплантов  $\varnothing 2,0$  мм при коэффициенте плотности костной ткани челюсти 1,0.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о сохранении качественного соответствия показателей напряжённо – деформированного состояния, возникающего в костной ткани челюсти при циклических нагрузках. Потеря в показателе прочности при переходе от двух или четырех денальных внутрикостных имплантатов  $\varnothing 4,0$  мм на два или четыре миниимплантата  $\varnothing 2,0$  мм (соответственно) колеблется в пределах 20-25%. Но при этом максимальное значение параметра разрушения меньше, чем при соответствующих нагрузках минимального значения при коэффициенте плотности костной ткани челюсти, равным 0,7.

Таким образом, исследование напряжённо - деформированного состояния системы «зубной протез - денальный имплантат - костная ткань челюсти» при ортопедическом лечении пациентов с полным отсутствием зубов с коэффициентом плотности костной ткани челюсти 1,0 показало, что использование денальных внутрикостных имплантатов стандартного диаметра  $\varnothing 4,0$  мм и миниимплантатов являются равнозначными и выбор целесообразно проводить в зависимости от клинической ситуации и состояния анатомо-топографических особенностей строения челюсти пациента. Из вышесказанного следует, что при ортопедическом лечении пациентов с коэффициентом плотности костной ткани челюсти 1,0; следует рекомендовать установку денальных внутрикостных имплантатов  $\varnothing 4,0$  мм или  $\varnothing 2,0$  мм по индивидуальным клиническим показаниям, считая, что прочностные характеристики и в том и в другом случае являются равнозначными.

### **3.3. Результаты клинических исследований**

#### **3.3.1. Клинические результаты ортопедического лечения пациентов с полным отсутствием зубов с использованием денальных внутрикостных имплантатов в соответствии с оптимальным алгоритмом**

Нами была проведена апробация полученных результатов математического моделирования в клинике ортопедической стоматологии. Мы провели клиническую оценку эффективности разработанного комплексного метода ортопедического лечения пациентов с полной потерей зубов при использовании денальных внутрикостных имплантатов различного диаметра и обоснованы принципы конструирования и изготовления зубных протезов с применением денальных внутрикостных имплантатов при полном отсутствии зубов.

В зависимости от вида ортопедического лечения и коэффициента плотности костной ткани челюсти, пациенты с полной потерей зубов были разделены на две группы:

**1-я группа:** Ортопедическое лечение с использованием полных съёмных протезов, изготовленных традиционным способом (50 пациентов).

**2-я группа:** Ортопедическое лечение с использованием полных съёмных протезов с опорой на денальные внутрикостные имплантаты различного диаметра (100 пациентов).

**А.** Протезирование полными съёмными протезами с использованием денальных внутрикостных имплантатов при коэффициенте плотности костной ткани челюсти 0,7 (80 пациентов)

- с опорой на 2 имплантата  $\varnothing$  4,0 мм (40 пациентов)

- с опорой на 4 имплантата  $\varnothing$  2,0 мм (40 пациентов)

**Б.** Протезирование полными съёмными протезами с использованием дентальных внутрикостных имплантатов при коэффициенте плотности костной ткани челюсти 1,0 (20 пациентов)

- с опорой на 2 имплантата  $\varnothing$  4,0 мм (5 пациентов)
- с опорой на 4 имплантата  $\varnothing$  4,0 мм (5 пациентов)
- с опорой на 2 имплантата  $\varnothing$  2,0 мм (5 пациентов)
- с опорой на 4 имплантата  $\varnothing$  2,0 мм (5 пациентов).

Нами изучены значения гигиенического индекса у пациентов с полной потерей зубов до установки протезов, а также его изменение через 10 дней, 1, 3, 6, 9 и 12 месяцев, 3 года и 5 лет с момента завершения ортопедического лечения.

При оценке индекса гигиены были использованы следующие общепринятые критерии:

от 1,0 до 1,4 балла – нормальное значение;

от 1,5 до 1,8 баллов гигиенический уход удовлетворительный;

от 1,9 до 2,5 баллов гигиенический уход неудовлетворительный;

от 2,6 до 3,8 баллов уход плохой.

Среднее арифметическое значение индекса гигиены до протезирования в обеих группах обследованных не различался и составил 1,2 балла. Средние значения индекса на разных сроках после окончания ортопедического лечения представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Динамика средних значений гигиенического состояния полости рта (индекса гигиены) в группах обследованных пациентов

Группы	сроки обследования			
	10 дней	1 месяц	3 месяца	6 месяцев
1-ая группа протезирование с использованием дентальных внутрикостных имплантатов Ø 4,0 мм	1,6	1,4	1,4	1,3
2-ая группа протезирование с использованием дентальных внутрикостных миниимплантатов Ø 2,0 мм	1,2	1,4	1,3	1,2

Таблица 4 - Динамика средних значений гигиенического состояния полости рта (индекса гигиены) в группах обследованных пациентов

Группы	сроки обследования			
	9 месяцев	12 месяцев	3 года	5 лет
1-ая группа протезирование с использованием дентальных внутрикостных имплантатов Ø 4,0 мм	1,2	1,3	1,2	1,3
2-ая группа протезирование с использованием дентальных внутрикостных миниимплантатов Ø 2,0 мм	1,3	1,3	1,3	1,2

*Примечание: уменьшение индекса гигиены в группе пациентов, протезированных с использованием дентальных внутрикостных имплантатов Ø 4,0 мм было статистически значимым (дисперсионный анализ повторных измерений,  $p < 0,05$ ), в то время как для группы с миниимплантатами оставался низким в течение всего периода наблюдения ( $p > 0,05$ ).*

Через 10 дней после установки протезов среднее значение гигиенического индекса составило 1,6 баллов в группе дентальных внутрикостных имплантатов  $\varnothing$  4,0 мм, что соответствовало удовлетворительному гигиеническому состоянию и 1,2 балла в группе миниимплантатов (норма). Различия между группами были статистически значимы ( $p=0,040$ ).

Уже через один месяц после завершения ортопедического лечения у пациентов группы дентальных внутрикостных имплантатов  $\varnothing$  4,0 мм индекс гигиены составил значение 1,4 балла. Таким же (1,4 балла; норма) было среднее значения гигиенического индекса в группе миниимплантатов.

Через три месяца после окончания лечения значение индекса осталось прежним в группе дентальных внутрикостных имплантатов  $\varnothing$  4,0 мм, в то время как в группе пациентов, протезированных с использованием дентальных внутрикостных миниимплантатов, составило 1,3 балла. Однако это изменение было в пределах статистической погрешности ( $p=0,119$ ).

Обследование через 6 месяцев после завершения ортопедического лечения показало, что среднее значение гигиенического индекса продолжало оставаться нормальным во всех группах пациентов. Так в 1 группе пациентов, протезированных с использованием дентальных внутрикостных имплантатов  $\varnothing$  4,0 мм, среднее значение индекса гигиены составило – 1,3 балла, у пациентов 2 группы, – 1,2 балла.

Через 9 месяцев после фиксации постоянных ортопедических конструкций состояние гигиены полости рта в 1 группе продолжало оставаться в пределах нормы и составило 1,2 балла, а у пациентов с миниимплантатами  $\varnothing$  2,0 мм – 1,3 балла.

Через 12 месяцев не было статистически значимых различий в средних величинах гигиенического индекса, как между группами, так и по сравнению с предыдущим обследованием. Индекс составил 1,3 балла в обеих группах.

Отдалённые результаты через 3 года и 5 лет после завершения ортопедического лечения показали, что средние значения индекса гигиены в обеих группах колебались около значений 1,2 – 1,3 балла, что соответствует нормальному показателю.

Нами разработана и предложена анатомо-клиническая классификация костной ткани челюсти пациентов с полной потерей зубов, на основе которой проводилось определение показаний к ортопедическому лечению с использованием дентальных внутрикостных имплантатов различного диаметра для успешной реабилитации данной категории больных. В зависимости от анатомических и топографических особенностей строения челюсти пациента с полной потерей зубов мы выделили 4 класса беззубых челюстей, и в каждом классе определили 3 подкласса – с коэффициентом плотности костной ткани 1,0; 0,7 и  $\leq 0,6$ . Дано чёткое описание каждой группы пациентов с полной потерей зубов, анатомические особенности строения челюсти и клинические проявления патологии в полости рта. Для каждого класса и подкласса указаны количество и диаметр дентальных внутрикостных имплантатов, необходимых для фиксации полного съёмного протеза:

**1-й класс:** Костная ткань челюсти пациентов с полным отсутствием зубов представляет однородную широкую и высокую альвеолярную кость с незначительными участками равномерной атрофии, уздечки и щёчные складки прикрепляются у основания альвеолярной кости:

**А.** Пациенты с полной потерей зубов с коэффициентом плотности костной ткани челюсти 1,0. Рекомендуется установка ортопедической конструкции с опорой на 2 или 4 дентальных внутрикостных имплантата  $\varnothing 4,0$  мм.

**Б.** Пациенты с полной потерей зубов с коэффициентом плотности костной ткани челюсти 0,7. Рекомендуется установка ортопедической конструкции с опорой на 2 дентальных внутрикостных имплантата  $\varnothing 4,0$  мм.

**В.** Пациенты с полной потерей зубов с коэффициентом плотности костной ткани челюсти  $\leq 0,6$ . Рекомендуется установка ортопедической конструкции с опорой на 4 дентальных внутрикостных имплантата  $\varnothing 4,0$  мм. Данной категории пациентов рекомендуется увеличить период остеоинтеграции дентальных внутрикостных имплантатов, а также исключить изготовление временной ортопедической конструкции.

**2-й класс:** Костная ткань челюсти пациента с полным отсутствием зубов представляет неоднородную альвеолярную кость со средневыраженными участками атрофии. Кортикальная кость характеризуется средней степенью атрофии. Объём костного базиса меньше, чем у пациентов 1 класса. Неоднородность костной ткани челюсти проявляется в виде большего объёма губчатого вещества, чем кортикальной пластинки. Неоднородная по высоте и ширине альвеолярная кость, уздечки и щёчные складки прикрепляются к середине альвеолярной кости:

**А.** Пациенты с полной потерей зубов с коэффициентом плотности костной ткани челюсти 1,0. Рекомендуется установка ортопедической конструкции с опорой на 2 дентальных внутрикостных имплантата  $\varnothing 4,0$  мм.

**Б.** Пациенты с полной потерей зубов с коэффициентом плотности костной ткани челюсти 0,7. Рекомендуется установка ортопедической конструкции с опорой на 2 дентальных внутрикостных имплантата  $\varnothing 4,0$  мм или 4 дентальных внутрикостных миниимплантата  $\varnothing 2,0$  мм.

**В.** Пациенты с полной потерей зубов с коэффициентом плотности костной ткани челюсти  $\leq 0,6$ . Рекомендуется установка ортопедической конструкции с опорой на 4 дентальных внутрикостных миниимплантата  $\varnothing 2,0$  мм.

**3-й класс:** Костная ткань челюсти пациента с полным отсутствием зубов представляет альвеолярную кость со значительными участками атрофии. Объём костного базиса меньше, чем у пациентов 2 класса. Кортикальная кость характеризуется сильной степенью атрофии. Тонкая

кортикальная пластинка, альвеолярная кость тонкая по ширине и неравномерная по высоте, со значительными участками неравномерной атрофии; уздечки и щёчные складки прикрепляются к вершине альвеолярной кости:

**А.** Пациенты с полной потерей зубов с коэффициентом плотности костной ткани челюсти 1,0. Рекомендуется установка ортопедической конструкции с опорой на 2 или 4 дентальных внутрикостных миниимплантата  $\varnothing 2,0$  мм.

**Б.** Пациенты с полной потерей зубов с коэффициентом плотности костной ткани челюсти 0,7. Рекомендуется установка ортопедической конструкции с опорой на 4 дентальных внутрикостных миниимплантата  $\varnothing 2,0$  мм.

**В.** Пациенты с полной потерей зубов с коэффициентом плотности костной ткани челюсти  $\leq 0,6$ . Данной группе пациентов не рекомендуется установка дентальных внутрикостных имплантатов.

**4-й класс:** Костная ткань челюсти пациента с полным отсутствием зубов представляет альвеолярную кость с сильными участками атрофии, в ряде случаев с атрофией тела челюсти. Объём костного базиса меньше, чем у пациентов 3 класса. Кортикальная кость характеризуется резкой, сильной степенью атрофии. Тонкий кортикальный слой, с очень пористым губчатым веществом; слизистая оболочка дна полости рта и нёба переходит в слизистую оболочку щёк:

**А.** Пациенты с полной потерей зубов с коэффициентом плотности костной ткани челюсти 1,0. Рекомендуется установка ортопедической конструкции с опорой на 2 дентальных внутрикостных миниимплантата  $\varnothing 2,0$  мм. Данной группе пациентов рекомендуется ортопедическое лечение с использованием дентальных внутрикостных миниимплантатов с возможностью, по необходимости, их замены.

**Б.** Пациенты с полной потерей зубов с коэффициентом плотности костной ткани челюсти 0,7. Данной группе пациентов не рекомендуется установка дентальных внутрикостных имплантатов.

**В.** Пациенты с полной потерей зубов с коэффициентом плотности костной ткани челюсти  $\leq 0,6$ . Данной группе пациентов не рекомендуется установка дентальных внутрикостных имплантатов.

В качестве иллюстрации приводим клинический случай.

Клинический случай ортопедического лечения пациента с полной потерей зубов с использованием дентальных внутрикостных имплантатов.

В клинику ортопедической стоматологии обратился пациент Н., 1958 года рождения, с жалобами на косметический дефект. Со слов пациента, считает себя практически здоровой, аллергологический анамнез не отягощен. Зубы отсутствуют в результате удаления по причине кариеса и его осложнений.

Внешний осмотр: контуры лица не изменены, лимфатические узлы не увеличены, при пальпации безболезненны.

#### Зубная формула

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Соотношение челюстей: по ортогнатическому типу.

Слизистая оболочка бледно-розового цвета, умеренно увлажнена (рис.45, 46).

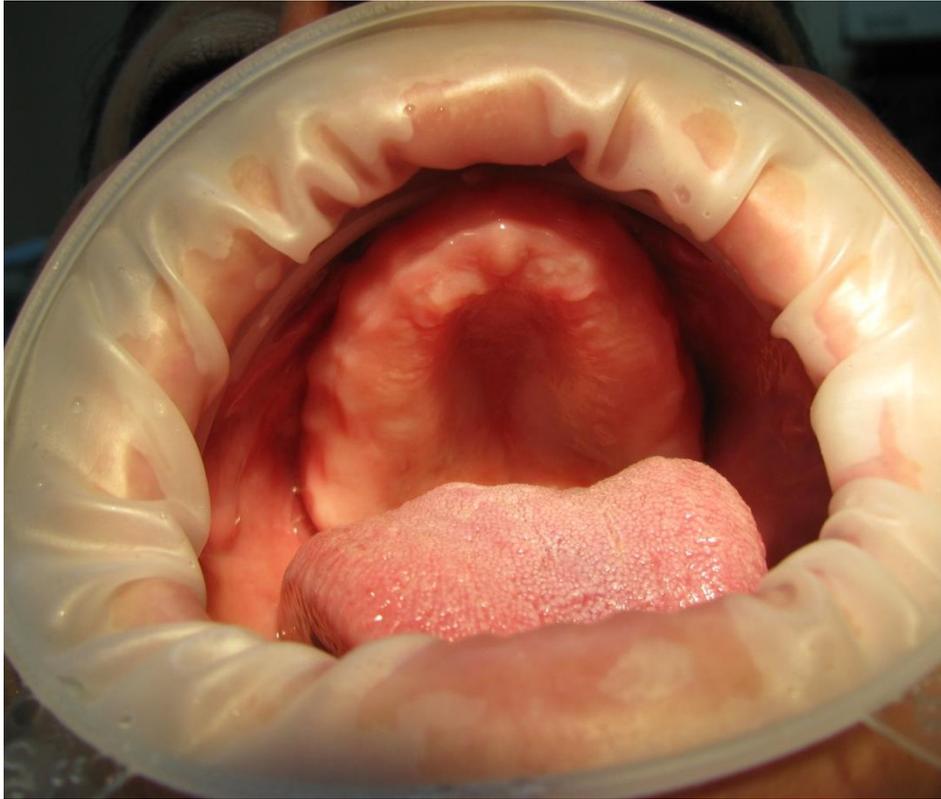


Рис.45 - Клиническая ситуация в полости рта до лечения (беззубая верхняя челюсть). Пациент Н., 52 года.



Рис.46 - Клиническая ситуация в полости рта до лечения (беззубая нижняя челюсть). Пациент Н., 52 года.

D.S. Полная потеря зубов, 1 класс, 2-ой подкласс (по предложенной нами анатомо-клинической классификации).

Пожелание пациента заключалось в протезировании съёмными ортопедическими конструкциями с использованием дентальных внутрикостных имплантатов.

План лечения:

1. Санационные мероприятия.

2. Лечебно-диагностический этап:

- изготовление диагностических моделей.
- планирование ортопедического лечения с использованием дентальных внутрикостных имплантатов (определение коэффициента плотности костной ткани челюсти пациента, определения участков установки, количества имплантатов, их длины и диаметров, необходимость дополнительных костнопластических манипуляций).
- изготовление хирургического шаблона.
- хирургическая установка имплантатов.
- лазерное доплерографическое исследование до и после лечения.
- исследование гигиенического статуса пациентов на различных этапах лечения.
- рентгенологическое исследование.
- электромиографическое исследование.

3. Ортопедическое лечение.

Изготовление ортопедических конструкций по предложенной нами оптимальной методике.

#### 4. Реабилитационно-профилактический этап:

диспансерное наблюдение пациента и проведение диагностических исследований.

Для определения показаний к ортопедическому лечению пациента с использованием дентальных внутрикостных имплантатов были проведены лабораторные и клинические методы исследования (рис.47).

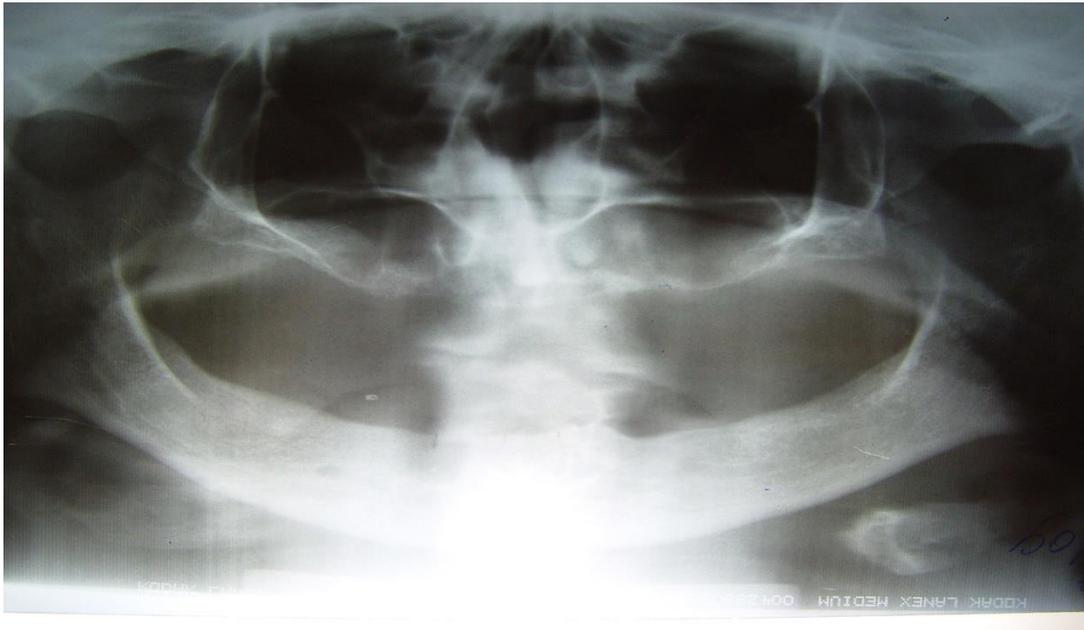


Рис.47 - Ортопантограмма. Пациент Н., 52 года. Клиническая ситуация до ортопедического лечения.

*Первое посещение:* Состояние удовлетворительное. Новых жалоб нет. Сняты силиконовые оттиски с верхней и нижней челюстей для изготовления диагностических моделей и хирургического шаблона.

Определен показатель микроциркуляцимии кровотока тканей маргинального пародонта, методом лазерного доплерографического исследования красным светом до начала лечения, который составил – 44,53%. Определён коэффициент плотности костной ткани челюсти пациента, который составил 0,7.

*Второе посещение:* Состояние удовлетворительное. Новых жалоб нет. Хирургический этап. Установка двух имплантатов диаметром 4,0 мм и длиной 12,0 мм (рис.48).

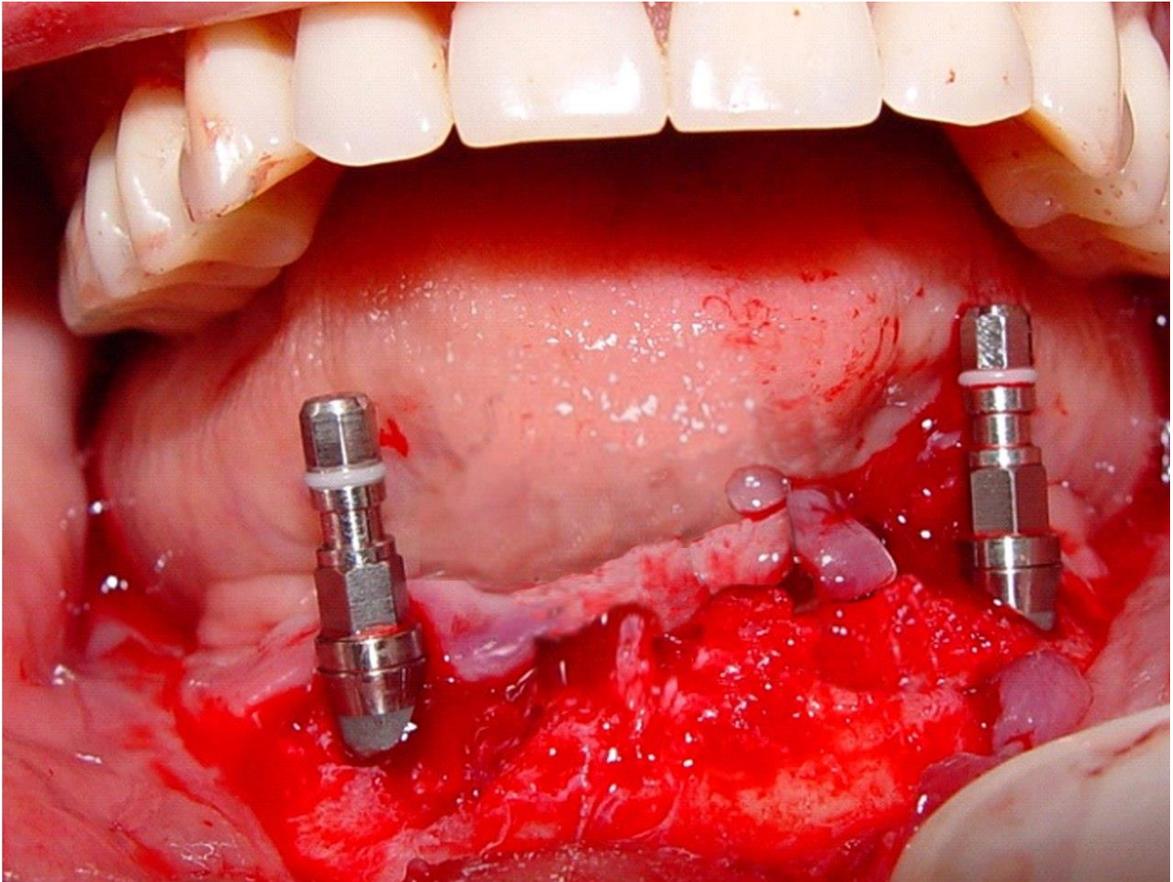


Рис.48 - Хирургический этап лечения. Пациент Н., 52 года.

После завершения хирургического этапа пациенту было проведено рентгенологическое исследование (рис.49).

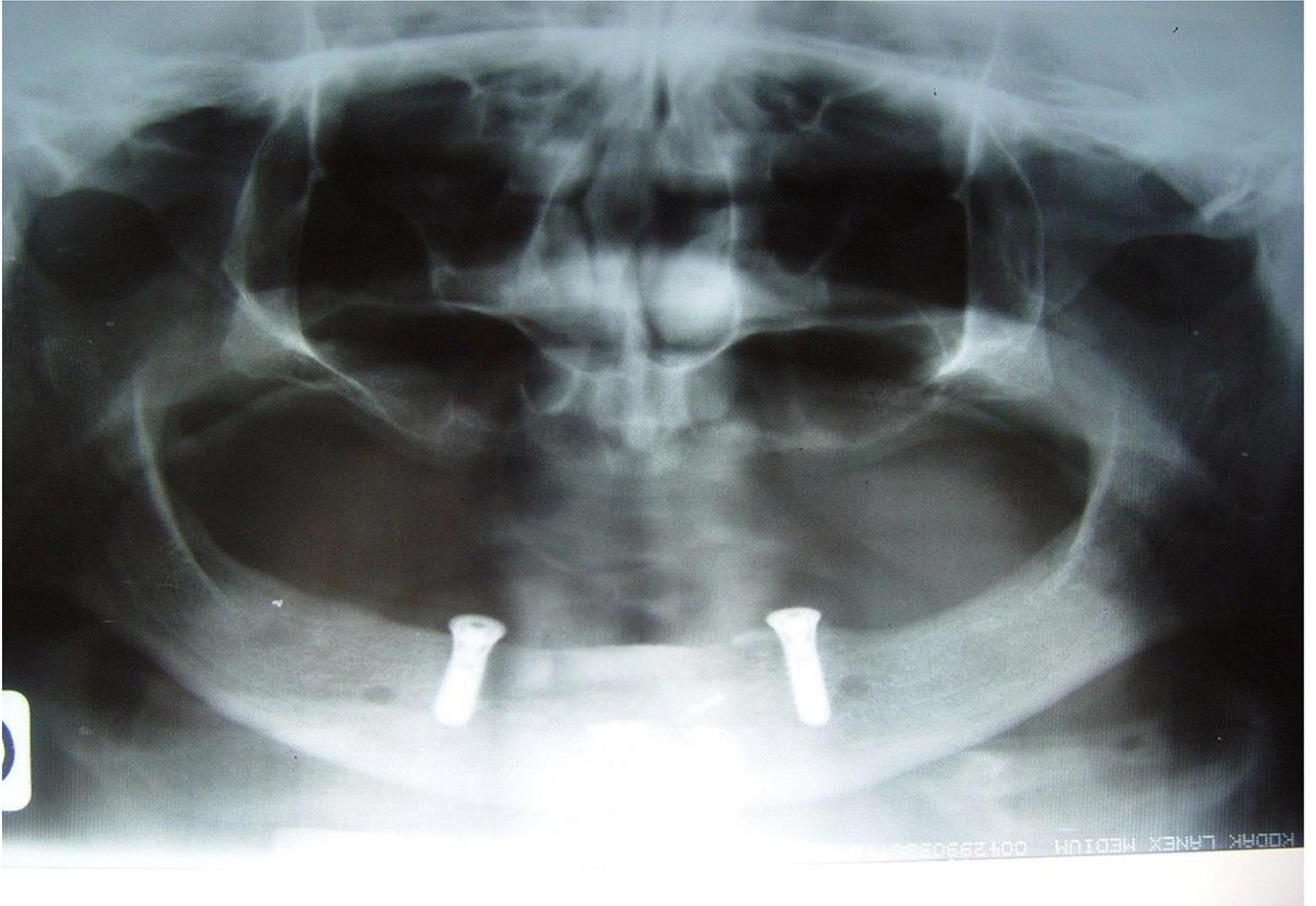


Рис.49 - Ортопантомограмма после хирургического этапа. Пациент Н., 52 года.

*Третье посещение: Ортопедическое лечение (через 3 месяца после хирургической установки дентальных внутрикостных имплантатов). Состояние удовлетворительное. Новых жалоб нет. Установленные дентальные внутрикостные имплантаты в полости рта (рис.50).*

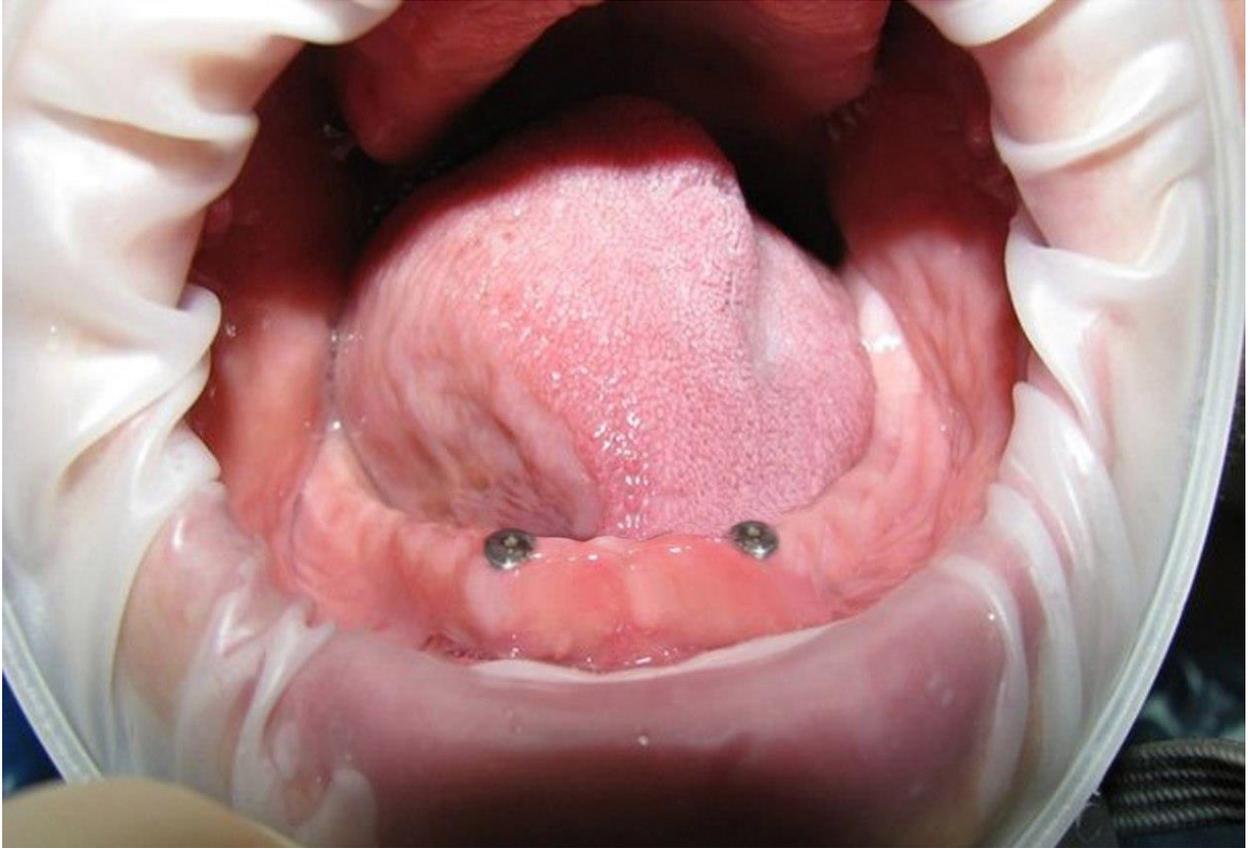


Рис.50 - Установленные дентальные внутрикостные имплантаты в полости рта (через 3 месяца после завершения хирургического этапа). Пациент Н., 52 года.

*Четвёртое посещение (через 3 месяца после хирургической установки имплантатов):* Состояние удовлетворительное. Новых жалоб нет. Снятие рабочих оттисков с верхней и нижней челюстей. Рабочий оттиск с нижней челюсти снят методом открытой ложки. Материалом для обоих оттисков служили винил - полисилоксановые слепочные массы. Определение центрального соотношения челюстей (рис.51,52,53,54,55).



Рис.51 - Этап снятия оттисков. Индивидуальная ложка для нижней челюсти. Пациент Н., 52 года.

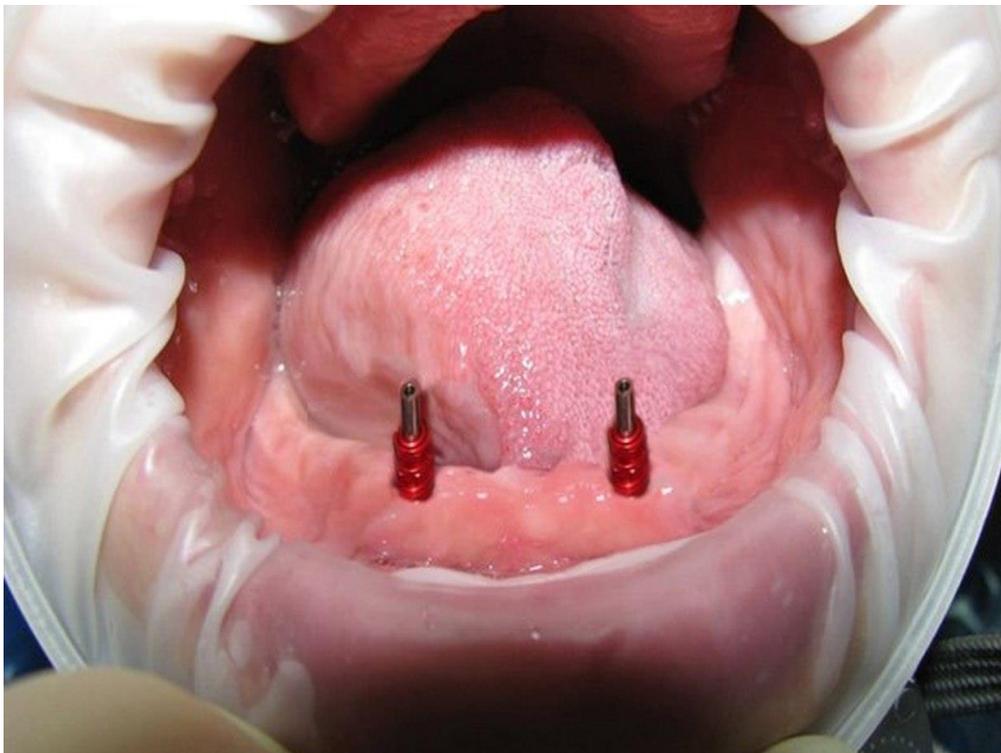


Рис.52 - Этап снятия оттисков. Установлены слепочные модули на дентальные внутрикостные имплантаты. Пациент Н., 52 года.



Рис.53 - Установлены аналоги дентальных внутрикостных имплантатов.  
Пациент Н., 52 года.



Рис.54 - Положение абатментов на модели. Пациент Н., 52 года.



Рис.55 - Положение абатмента на модели. Пациент Н., 52 года.

*Пятое посещение.* Состояние удовлетворительное. Новых жалоб нет.

Проведён этап проверки конструкций полных съёмных протезов на верхнюю и нижнюю челюсти.

*Шестое посещение.* Состояние удовлетворительное. Новых жалоб нет. Припасован полный съёмный протез на верхнюю челюсть. Сняты заглушки с дентальных внутрикостных имплантатов на нижней челюсти. Установлены шариковые абатменты. Припасован полный съёмный протез на нижнюю челюсть с опорой на два дентальных внутрикостных имплантата диаметром 4,0 мм, выверены окклюзионные контакты. Зафиксирован шариковые абатменты с помощью динамометрического ключа. Пациенту даны рекомендации по уходу за протезами (рис.56,57, 58, 59, 60,61,62).



Рис.56 - Шариковый абатмент.



Рис.57 - Установленные шариковые абатменты в полости рта.  
Пациент Н., 52 года.



Рис.58 - Готовые зубные протезы. Пациент Н., 52 года.



Рис.59 - Установлены ответные части замкового крепления нижнего полного съёмного протеза. Пациент Н., 52 года.



Рис.60 - Готовые съёмные зубные протезы в полости рта: а – смыкание передних зубов, б – смыкание боковых зубов с правой стороны, в - смыкание боковых зубов с левой стороны, г – вид нижнего полного съёмного протеза в полости рта. Пациент Н., 52 года.



Рис.61 - Лицевые признаки в профиль до и после ортопедического лечения. Пациент Н., 52 года.



Рис.62 - Улыбка пациентки с зубными протезами. Пациент Н., 52 года.

*Контрольный осмотр через 1 месяц.*

Пациент не предъявляет жалоб и полностью удовлетворен качеством изготовленных зубных протезов.

Поверхность протезов гладкая, не изменена в цвете, не имеет трещин и сколов.

Протезное поле не имеет признаков воспаления, слизистая оболочка полости рта бледно-розового цвета, умеренно увлажнена, без видимых патологических изменений.

ИГ=1.

Определен показатель микроциркуляции кровотока слизистой оболочки полости рта, методом лазерного доплерографического исследования, который составил – 48,67%.

*Контрольный осмотр через 3 месяца.*

Пациент жалоб не предъявляет.

Поверхность протезов гладкая, не изменена в цвете, не имеет трещин и сколов.

Протезное поле не имеет признаков воспаления, слизистая оболочка полости рта бледно-розового цвета, умеренно увлажнена, без видимых патологических изменений.

ИГ=1.

Определен показатель микроциркуляции кровотока слизистой оболочки полости рта, методом лазерного доплерографического исследования, который составил – 50,72%.

*Контрольный осмотр через 6 месяцев.*

Пациент жалоб не предъявляет.

Поверхность конструкций гладкая, не изменена в цвете, не имеет

трещин и сколов.

Протезное поле не имеет признаков воспаления, слизистая оболочка полости рта бледно-розового цвета, умеренно увлажнена, без видимых патологических изменений.

ИГ=1.

Определен показатель микроциркуляции кровотока слизистой оболочки полости рта, методом лазерного доплерографического исследования, который составил – 50,56%.

*Контрольный осмотр через 12 месяцев.*

Пациент жалоб не предъявляет.

Поверхность конструкций гладкая, не изменена в цвете, не имеет трещин и сколов.

Протезное поле не имеет признаков воспаления, слизистая оболочка полости рта бледно-розового цвета, умеренно увлажнена, без видимых патологических изменений.

ИГ=1.

Определен показатель микроциркуляции кровотока слизистой оболочки полости рта, методом лазерного доплерографического исследования, который составил – 50,12%.

*Контрольный осмотр через 5 лет.*

Пациент жалоб не предъявляет.

Поверхность конструкций гладкая, не изменена в цвете, не имеет трещин и сколов.

Протезное поле не имеет признаков воспаления, слизистая оболочка полости рта бледно-розового цвета, умеренно увлажнена, без видимых патологических

ИГ=1.

Определен показатель микроциркуляции кровотока слизистой оболочки полости рта, методом лазерного доплерографического исследования, который составил – 50,33% (рис.63).

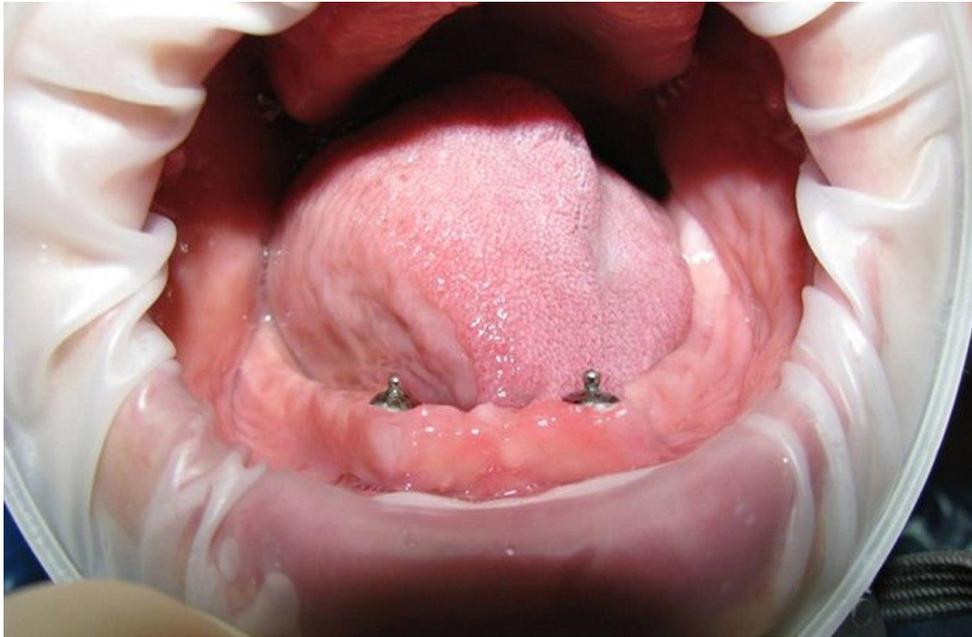


Рис.63 - Установленные шариковые абатменты в полости рта через 5 лет после завершения ортопедического лечения. Пациент Н., 52 года.

### 3.4. Результаты рентгенологического обследования пациентов с полной потерей зубов при ортопедическом лечении по оптимальной методике

Нами в течение 5 лет было проведено изучение резорбции костной ткани в обеих группах пациентов с полным отсутствием зубов. Рентгенологические исследования проводились в разные сроки с момента установки зубных протезов с опорой на дентальные внутрикостные имплантаты  $\varnothing 4,0$  мм и миниимплантаты  $\varnothing 2,0$  мм через 6, 12, 24, 36, 48 и 60 месяцев. Всего исследованы пришеечные области 180 дентальных внутрикостных имплантатов различного диаметра, использованных для опоры полного съёмного протеза.

В первой группе пациентов, протезированных с использованием дентальных внутрикостных имплантатов  $\varnothing 4,0$  мм через 6 месяцев после установки зубных протезов (и 9 месяцев после хирургической инсталляции имплантатов) резорбция кости составила  $0,58 \pm 0,01$  мм с медиальной и  $0,59 \pm 0,01$  мм с дистальной стороны, что в среднем составило 0,59 мм (рис.64).

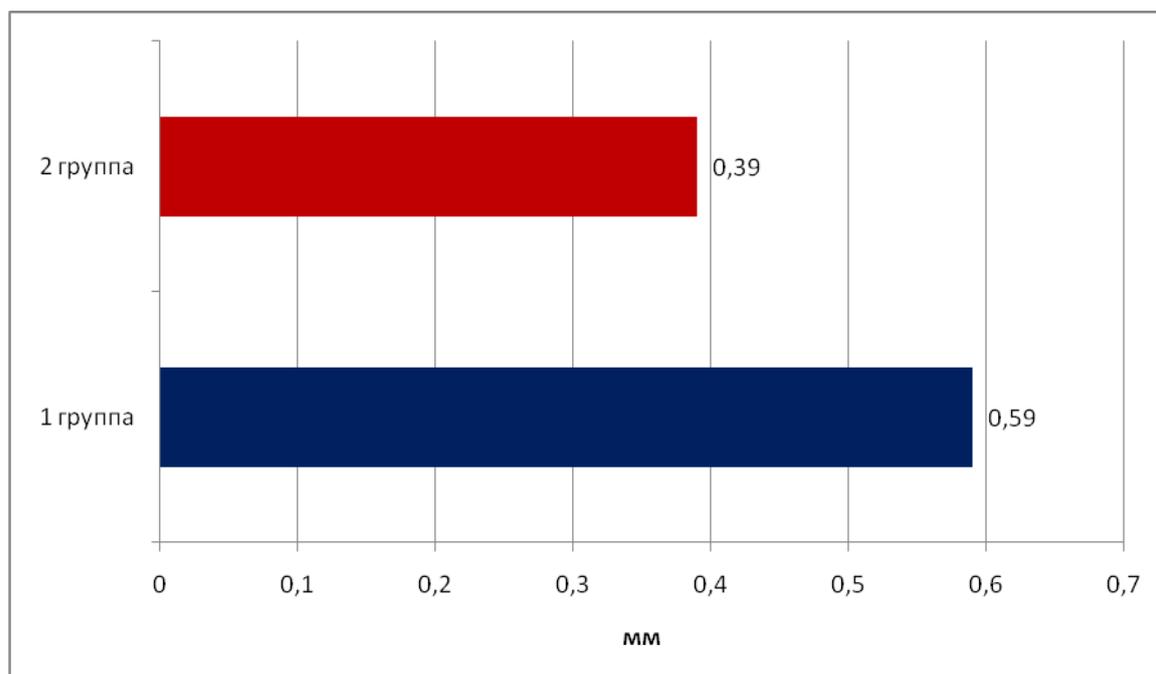


Рис. 64. Резорбция костной ткани через 6 месяцев после фиксации протезных конструкций.

В то же время, резорбция костной ткани в пришеечной области во второй группе пациентов, протезированных с использованием денальных внутрикостных миниимплантатов  $\varnothing 2,0$  мм, в первые шесть месяцев составила  $0,38\pm 0,01$  мм с дистальной стороны и  $0,42\pm 0,01$  мм с медиальной, что в среднем составило 0,39 мм (рис. 64). Различия в средних величинах резорбции между группами пациентов были статистически значимыми (U критерий Манна-Уитни,  $p < 0,05$ ).

В первой группе пациентов уровень резорбции кости через 12 месяцев после фиксации протезов (15 месяцев после инсталляции имплантатов) достиг  $0,36\pm 0,01$  мм с медиальной стороны и  $0,38\pm 0,01$  мм с дистальной, в среднем 0,37 мм. Резорбция костной ткани у пациентов второй группы с обеих сторон костной ткани составила практически одинаковые значения в пределах статистической погрешности ( $0,22\pm 0,01$  мм) и ( $0,23\pm 0,01$  мм), что в среднем составляет 0,22 мм (рис. 65). Различия в средних величинах резорбции между группами пациентов были статистически значимыми (U критерий Манна-Уитни,  $p < 0,05$ ).

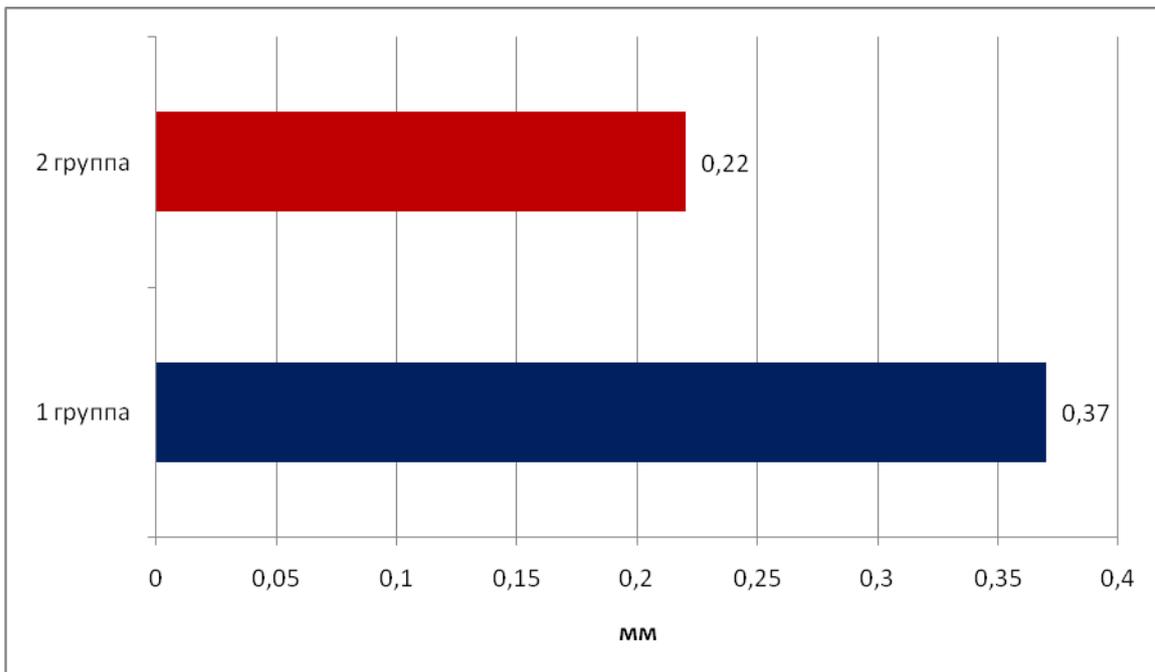


Рис. 65. Резорбция костной через 12 месяцев после фиксации протезных конструкций.

Таким образом, к концу первого года после установки протезных конструкций резорбция кости во второй группе стабилизировалась, тогда как в 1 группе испытуемых резорбция костной ткани в области шеек дентальных имплантатов  $\varnothing 4,0$  мм продолжала прогрессировать.

Через два года после установки протезов или через 27 месяцев после инсталляции имплантатов (через 24 месяца после фиксации протезных конструкций), у пациентов первой группы интенсивность резорбции уменьшилась и составила  $0,18 \pm 0,01$  мм и  $0,22 \pm 0,01$  мм, соответственно с медиального и дистального краёв имплантатов, и в среднем составила 0,20 мм.

Резорбция костной ткани у пациентов второй группы (миниимплантаты) осталась прежней в пределах статистической погрешности  $0,20 \pm 0,01$  и  $0,16 \pm 0,01$  мм с медиальной и дистальной поверхностей опорных дентальных внутрикостных миниимплантатов  $\varnothing 2,0$  мм соответственно, что в среднем составило 0,18 мм (рис. 66). Различия в средних величинах резорбции между группами пациентов не были статистически значимыми (U критерий Манна-Уитни,  $p > 0,05$ ).

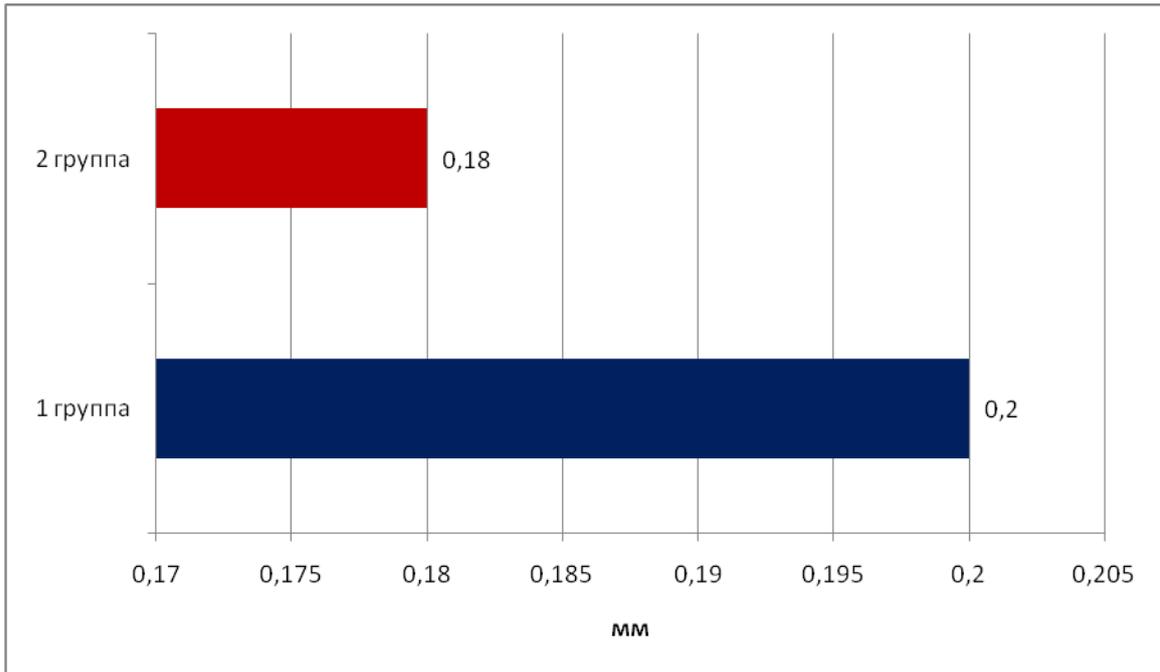


Рис. 66. Резорбция костной ткани через 24 месяца после фиксации протезных конструкций.

Через три года после установки протезных конструкций у пациентов первой группы интенсивность резорбции костной ткани уменьшилась и составила  $0,10 \pm 0,01$  мм и  $0,12 \pm 0,01$  мм соответственно с медиального и дистального сторон дентальных внутрикостных имплантатов  $\varnothing 4,0$  мм, и в среднем составила 0,11 мм. Резорбция костной ткани у пациентов второй группы (миниимплантаты) осталась прежней в пределах статистической погрешности  $0,17 \pm 0,01$  и  $0,13 \pm 0,01$  мм с медиальной и дистальной поверхностей опорных дентальных внутрикостных миниимплантатов  $\varnothing 2,0$  мм соответственно, что в среднем составило 0,15 мм (рис.67). Различия в средних величинах резорбции костной ткани между группами пациентов не были статистически значимыми (U критерий Манна-Уитни,  $p > 0,05$ ).

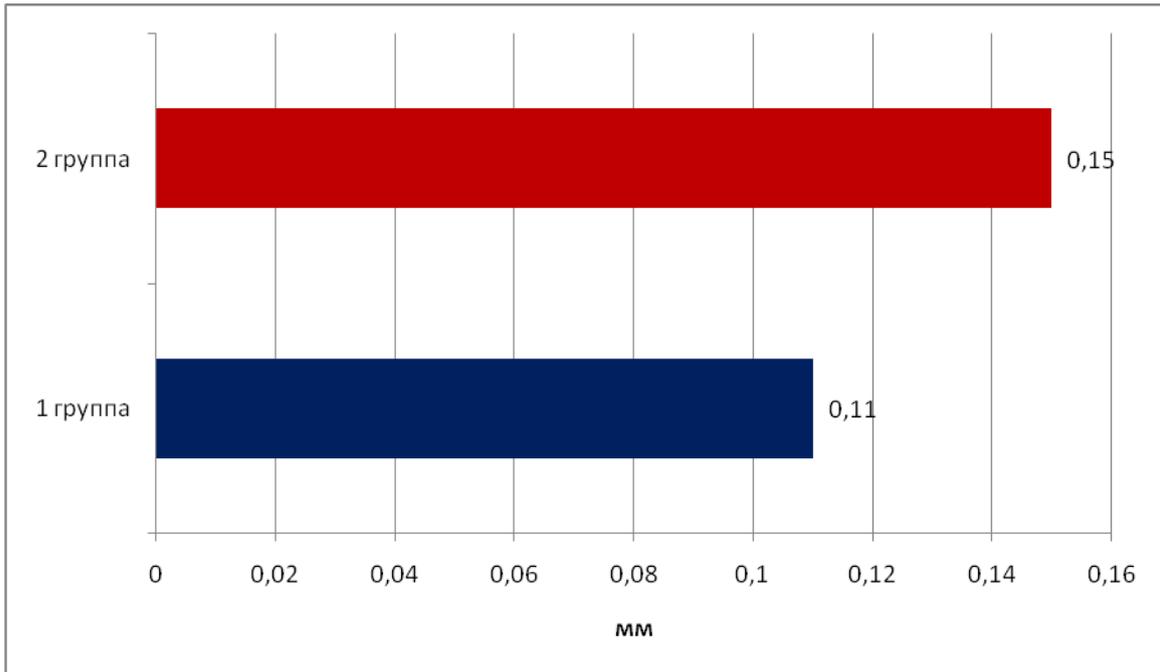


Рис. 67. Резорбция костной ткани через 36 месяцев после фиксации протезных конструкций.

Через четыре года после установки постоянных зубных протезов у пациентов первой группы интенсивность резорбции не изменилась и составила  $0,10 \pm 0,01$  мм и  $0,14 \pm 0,01$  мм соответственно с медиального и дистального поверхностей дентальных внутрикостных имплантатов  $\varnothing 4,0$  мм, и в среднем составила 0,12 мм. Резорбция костной ткани у пациентов второй группы (миниимплантаты) статистически значимо ( $p=0,022$ ) уменьшилась  $0,11 \pm 0,01$  и  $0,13 \pm 0,01$  мм с медиальной и дистальной поверхностей опорных дентальных внутрикостных миниимплантатов  $\varnothing 2,0$  мм соответственно, что в среднем составило 0,12 мм (рис.68). Различия в средних величинах резорбции между группами пациентов не были статистически значимыми (U критерий Манна-Уитни,  $p > 0,05$ ).

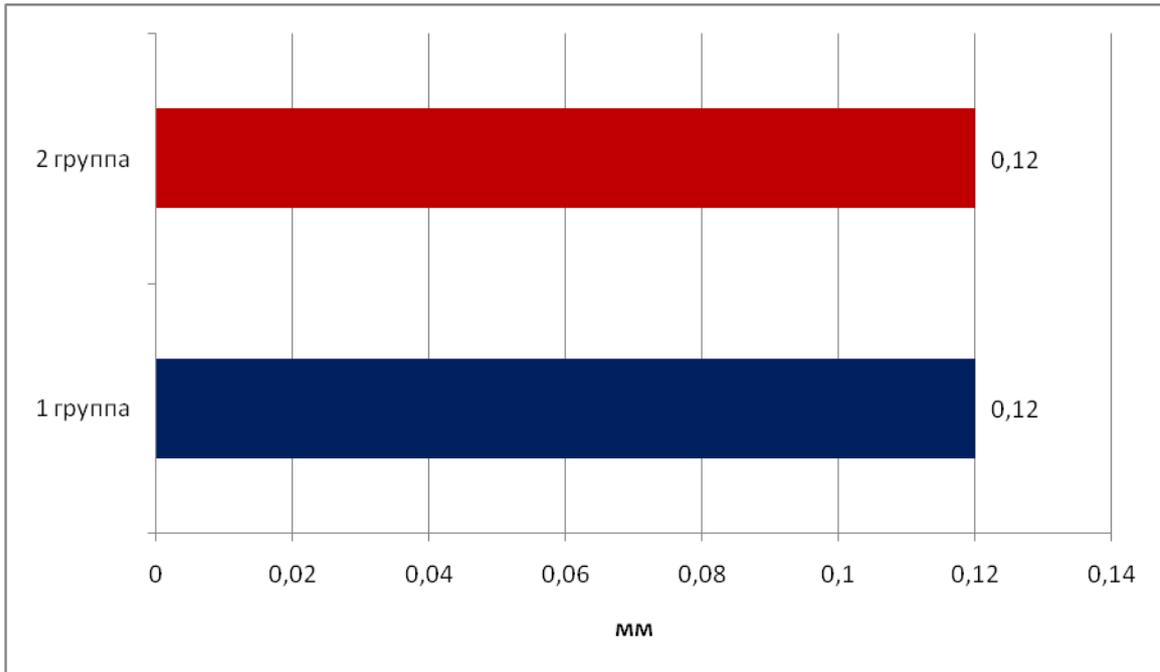


Рис. 68. Резорбция костной ткани через 48 месяцев после фиксации протезных конструкций.

Через пять лет после установки протезных конструкций у пациентов первой группы интенсивность резорбции костной ткани не изменилась и составила  $0,10 \pm 0,01$  мм и  $0,12 \pm 0,01$  мм соответственно с медиального и дистального поверхностей дентальных внутрикостных имплантатов  $\varnothing 4,0$  мм, и в среднем составила 0,11 мм. Резорбция костной ткани у пациентов второй группы (миниимплантаты) осталась прежней в пределах статистической погрешности  $0,12 \pm 0,01$  мм и  $0,14 \pm 0,01$  мм с медиальной и дистальной поверхностей опорных дентальных внутрикостных миниимплантатов  $\varnothing 2,0$  мм соответственно, что в среднем составило 0,13 мм (рис. 69). Различия в средних величинах резорбции между группами пациентов не были статистически значимыми (U критерий Манна-Уитни,  $p > 0,05$ ).

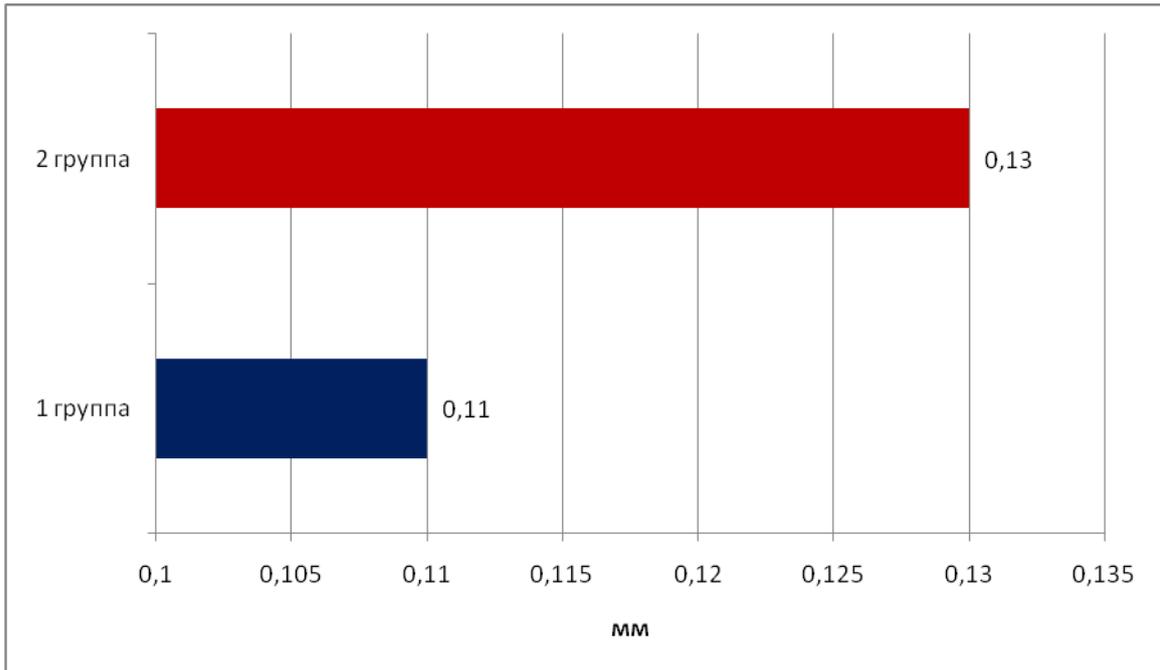


Рис. 69. Резорбция костной ткани через 60 месяцев после фиксации протезных конструкций.

Таким образом, установлено, что на протяжении пяти лет диссертационного исследования наиболее значительная резорбция костной ткани была отмечена в первый год после установки протезных конструкций во всех группах пациентов, которым установили дентальные внутрикостные имплантаты. Однако, наиболее выражена данная патология зафиксирована в первой группе пациентов, которым установили дентальные внутрикостные имплантаты  $\varnothing 4,0$  мм. Есть основания полагать, что причиной этому послужила травматичность хирургического вмешательства, безусловно, сильнее выраженная при установке дентальных внутрикостных имплантатов большего диаметра. Через два года диагностировали замедление темпов резорбции костной ткани в первой группе, что указывает на стабилизацию атрофических процессов, и данный показатель приближается к среднему уровню резорбции костной ткани у пациентов второй группы, которым установили дентальные внутрикостные миниимплантаты  $\varnothing 2,0$  мм. Через три года было установлено меньшие средние значения темпов резорбции костной

ткани у пациентов первой группы по сравнению со второй группой пациентов. Проведённые через 4 и 5 лет рентгенологические исследования также указывают, на стабилизацию процесса резорбции костной ткани в обеих группах исследуемых пациентов с полной потерей зубов, завершивших ортопедическое лечение с использованием дентальных внутрикостных имплантатов различного диаметра. Полученные нами результаты исследования вертикальной резорбции уровня костной ткани в области шеек дентальных внутрикостных имплантатов согласуются с данными литературы. Несмотря на известную трудоемкость процесса сопоставления различных томограмм одной области, полученные нами значения, находятся в пределах достоверности, относительно данных других авторов, проводивших подобные исследования.

### 3.5. Результаты лазерной доплеровской флоуметрии

Нами проведено исследование показателей микроциркуляции двух групп пациентов с полной утратой зубов, протезированных с использованием дентальных внутрикостных имплантатов  $\varnothing 4,0$  мм и дентальных внутрикостных имплантатов  $\varnothing 2,0$  мм (миниимплантатов).

На 10-й день после установки дентальных внутрикостных имплантатов  $\varnothing 4,0$  мм, микроциркуляция в области имплантатов была нарушена, за счёт снижения уровня капиллярного кровотока (M) на 10,5% от нормальных значений, снижения интенсивности кровотока ( $\sigma$ ) на 33,1% и вазомоторной активности микрососудов ( $K_v$ ) на 54,2% (для всех показателей  $p < 0,05$ ). Есть основания полагать, что такие изменения связаны с травматичностью хирургической процедуры и свидетельствуют о снижении трофики тканей протезного поля (рис. 70).

Микроциркуляция в области миниимплантатов также была нарушена. Нами зарегистрировано снижение уровня капиллярного кровотока на 22,6%, интенсивности – на 29,4%, вазомоторной активности сосудов – на 22,4% (для всех показателей  $p < 0,05$ ) от нормальных значений (рис. 71).

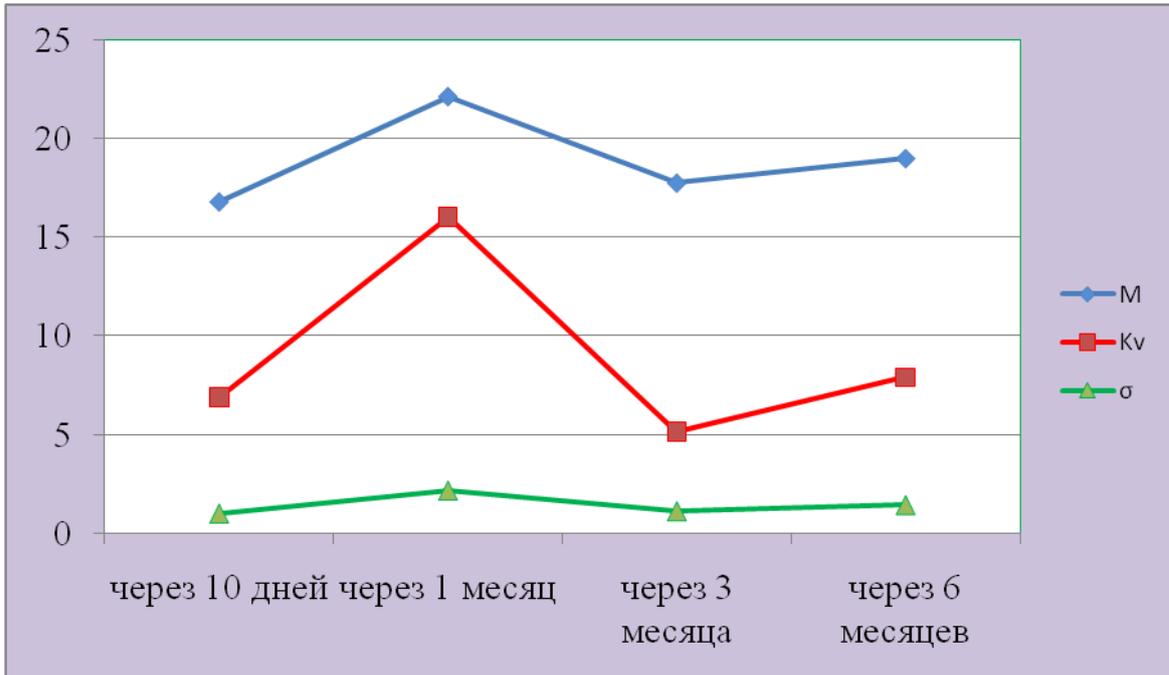


Рис.70 - Динамика изменений параметров микроциркуляции тканей протезного поля пациентов, протезированных с использованием дентальных внутрикостных имплантатов  $\varnothing 4,0$  мм.

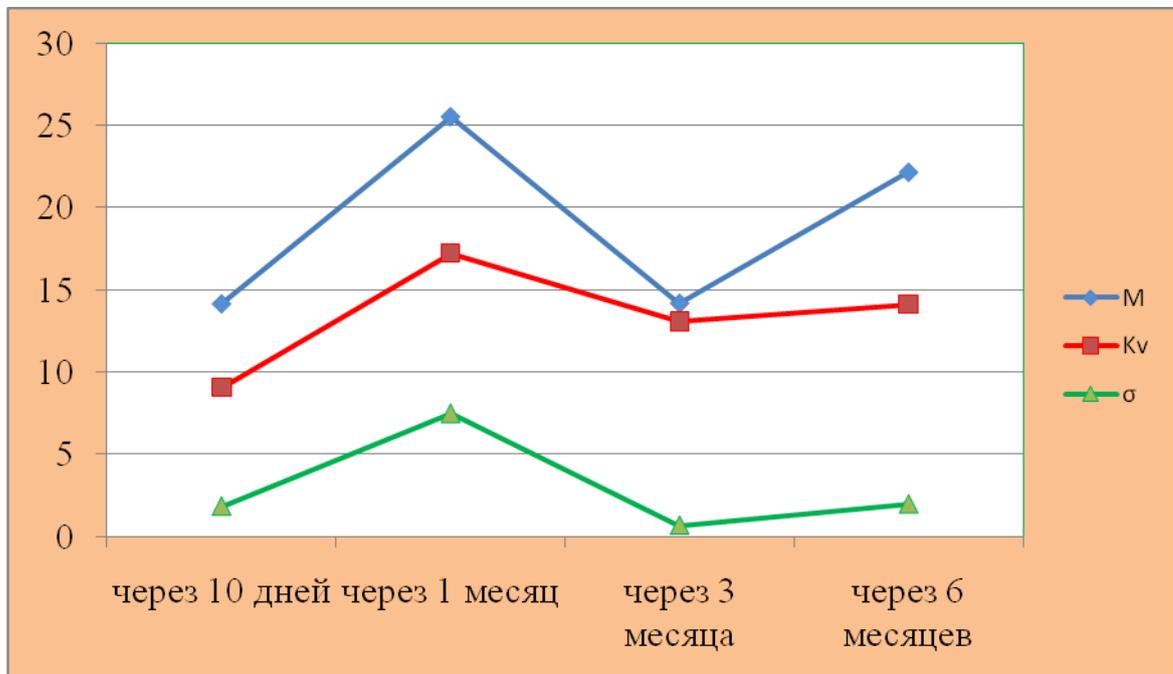


Рис.71 - Динамика изменений параметров микроциркуляции тканей протезного поля пациентов, протезированных с использованием миниимплантатов  $\varnothing 2,0$  мм.

Через 1 месяц нами определено улучшение каждого исследуемого параметра микроциркуляции, а к концу третьего месяца – отмечена нормализация параметров, которые оставались в границах нормы и во время последующего обследования – через полгода после операции дентальной имплантации (табл. 5, 6).

Таблица 5 - Параметры микроциркуляции тканей протезного поля после фиксации ортопедических конструкций с опорой на дентальные внутрикостные имплантаты ( $\varnothing 4,0$  мм) и миниимплантаты  $\varnothing 2,0$  мм

Дентальные внутрикостные имплантаты ( $\varnothing 4,0$ мм)			Миниимплантаты $\varnothing 2,0$ мм		
М, усл.ед.	K <sub>v</sub> , %	$\sigma$ , усл. ед.	М, усл.ед.	K <sub>v</sub> , %	$\sigma$ , усл. ед.
Норма					
18–20	12–13	1,2–2,2	18–20	12–13	1,2–2,2
через 10 дней, M $\pm$ m					
16,8 $\pm$ 1,10*	6,8 $\pm$ 1,02*	1,0 $\pm$ 0,03	14,1 $\pm$ 1,24*	9,1 $\pm$ 1,17*	1,1 $\pm$ 0,45
через 1 месяц, M $\pm$ m					
17,0 $\pm$ 1,14	9,0 $\pm$ 0,56	1,2 $\pm$ 0,05	15,4 $\pm$ 1,28	10,1 $\pm$ 1,93	1,3 $\pm$ 1,01
через 3 месяца, M $\pm$ m					
17,6 $\pm$ 1,17	10,1 $\pm$ 1,87	1,4 $\pm$ 0,1	17,0 $\pm$ 1,75	11,5 $\pm$ 0,78	1,6 $\pm$ 0,12
через 6 месяцев, M $\pm$ m					
18,9 $\pm$ 1,65	12,8 $\pm$ 1,02	1,4 $\pm$ 0,11	20,3 $\pm$ 1,86	12,4 $\pm$ 1,35	1,9 $\pm$ 0,10

*Примечание: \* статистически значимые отличия показателей между группами пациентов (U критерий Манна-Уитни,  $p < 0,05$ )*

Таблица 6 - Параметры микроциркуляции тканей протезного поля после фиксации ортопедических конструкций с опорой на дентальные внутрикостные имплантаты ( $\varnothing 4,0$  мм) и миниимплантаты  $\varnothing 2,0$  мм

Дентальные внутрикостные имплантаты ( $\varnothing 4,0$ мм)			Миниимплантаты $\varnothing 2,0$ мм		
М, усл.ед.	K <sub>v</sub> , %	$\sigma$ , усл. ед.	М, усл.ед.	K <sub>v</sub> , %	$\sigma$ , усл. ед.
Норма					
18–20	12–13	1,2–2,2	18–20	12–13	1,2–2,2
через 1 год, M $\pm$ m					
17,9 $\pm$ 1,10	12,7 $\pm$ 1,02	1,2 $\pm$ 0,03	19,0 $\pm$ 1,24	12,2 $\pm$ 1,17	1,5 $\pm$ 0,45
через 2 года, M $\pm$ m					
19,0 $\pm$ 1,14	12,2 $\pm$ 0,56	1,3 $\pm$ 0,05	18,4 $\pm$ 1,28	11,3 $\pm$ 1,93	1,3 $\pm$ 1,01
через 3 года, M $\pm$ m					
18,8 $\pm$ 1,17	11,3 $\pm$ 1,87	1,3 $\pm$ 0,1	18,2 $\pm$ 1,75	11,5 $\pm$ 0,78	1,4 $\pm$ 0,12
через 4 года, M $\pm$ m					
18,7 $\pm$ 1,65	12,7 $\pm$ 1,02	1,3 $\pm$ 0,11	19,2 $\pm$ 1,86	11,5 $\pm$ 1,35	1,7 $\pm$ 0,10
через 5 лет, M $\pm$ m					
19,8 $\pm$ 1,65	11,7 $\pm$ 1,02	1,2 $\pm$ 0,11	19,1 $\pm$ 1,86	12,0 $\pm$ 1,35	1,7 $\pm$ 0,10

Примечание: \* статистически значимые отличия показателей между группами пациентов (U критерий Манна-Уитни,  $p < 0,05$ )

Нами проведён амплитудно-частотный анализ ЛДФ. В рамках данного исследования были изучены следующие показатели: уровень вазомоций ( $A_{LF}/\sigma$ ) и сосудистый тонус ( $\sigma/A_{LF}$ ).

Согласно литературным источникам, данные показатели определяют активный механизм модуляции кровотока, характеризующий циркуляцию эритроцитов.

Средний уровень вазомоций, через 10 дней был повышен на 8,3% в первой группе пациентов с полной потерей зубов, протезированных с использованием дентальных внутрикостных имплантатов  $\varnothing 4,0$  мм; и на 4,2% - во второй, протезированных с использованием дентальных внутрикостных миниимплантатов  $\varnothing 2,0$  мм ( $p=0,011$  и  $0,047$ , соответственно).

Обследование в динамике через 1 и 3 месяца продемонстрировало значительное снижение показателя  $A_{LF}/\sigma$  до исходного уровня, что свидетельствует о восстановлении микроциркуляции и нормализации кровотока ( $p>0,05$ ).

Сосудистый тонус повысился в пределах статистической погрешности, что также свидетельствует о нормализации перфузионных процессов в микрососудах (рис.72, 73).

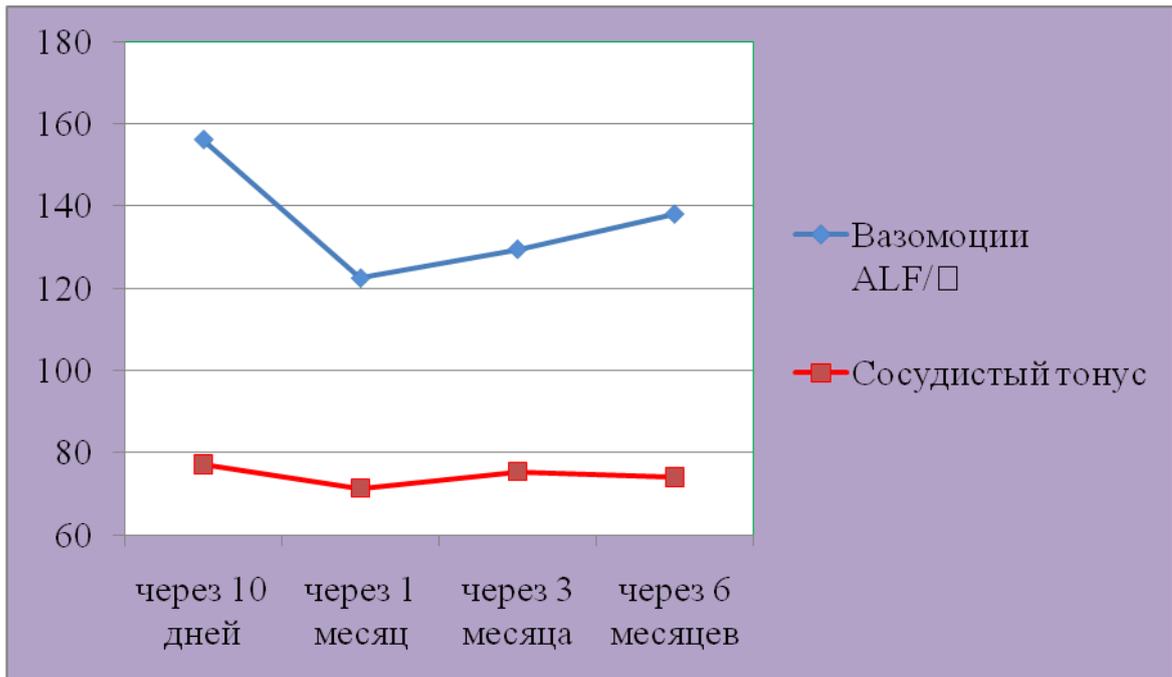


Рис.72 - Динамика активного механизма флаксмоций тканей протезного поля пациентов с полной потерей зубов, протезированных с использованием дентальных внутрикостных имплантатов  $\varnothing 4,0$  мм.

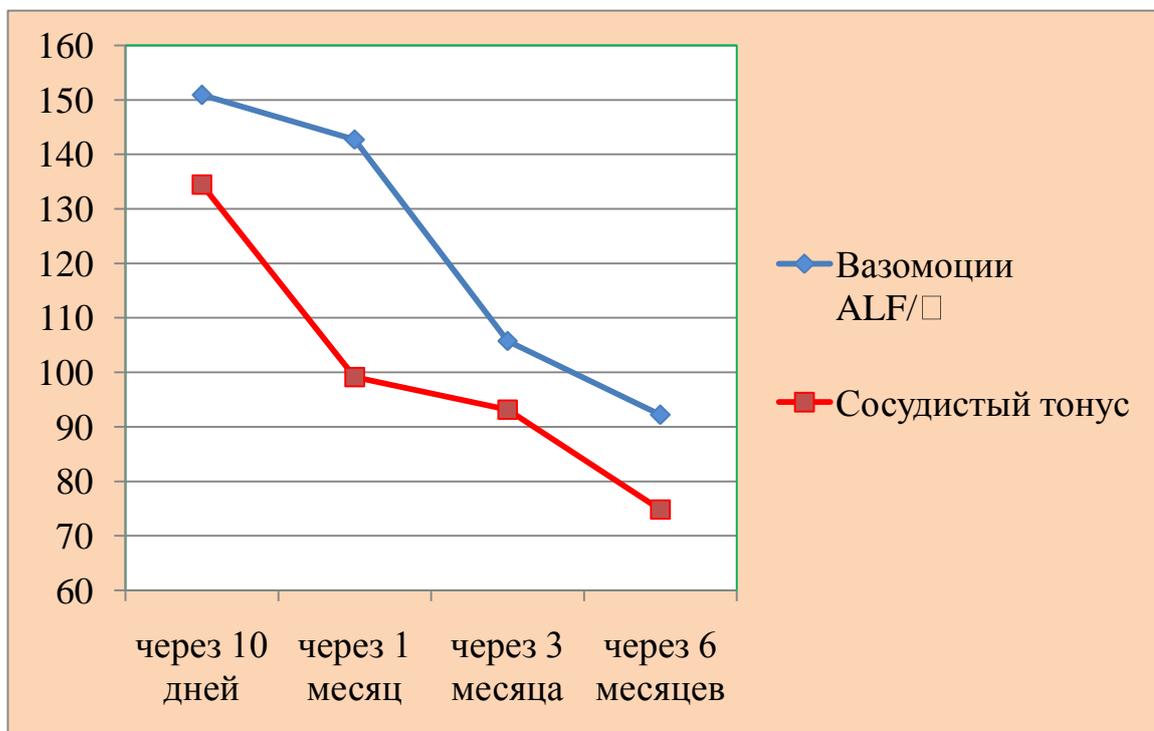


Рис.73 - Динамика активного механизма флаксмоций тканей протезного поля пациентов с полной потерей зубов, протезированных с использованием дентальных внутрикостных миниимплантатов  $\varnothing 2,0$  мм.

Динамика пассивного механизма флуксуций представлена на рисунках 74 и 75. Для её анализа нами были использованы показатели высокочастотных ( $A_{HF}/\sigma$ ) и пульсовых флуктуаций ( $A_{CF}/\sigma$ ). Как известно, данные показатели характеризуют пассивный механизм модуляции тканевого кровотока. Данные параметры изменялись незначительно, не выходя за пределы статистической погрешности, что можно расценить, как свидетельство стабильности дентальных внутрикостных имплантатов.

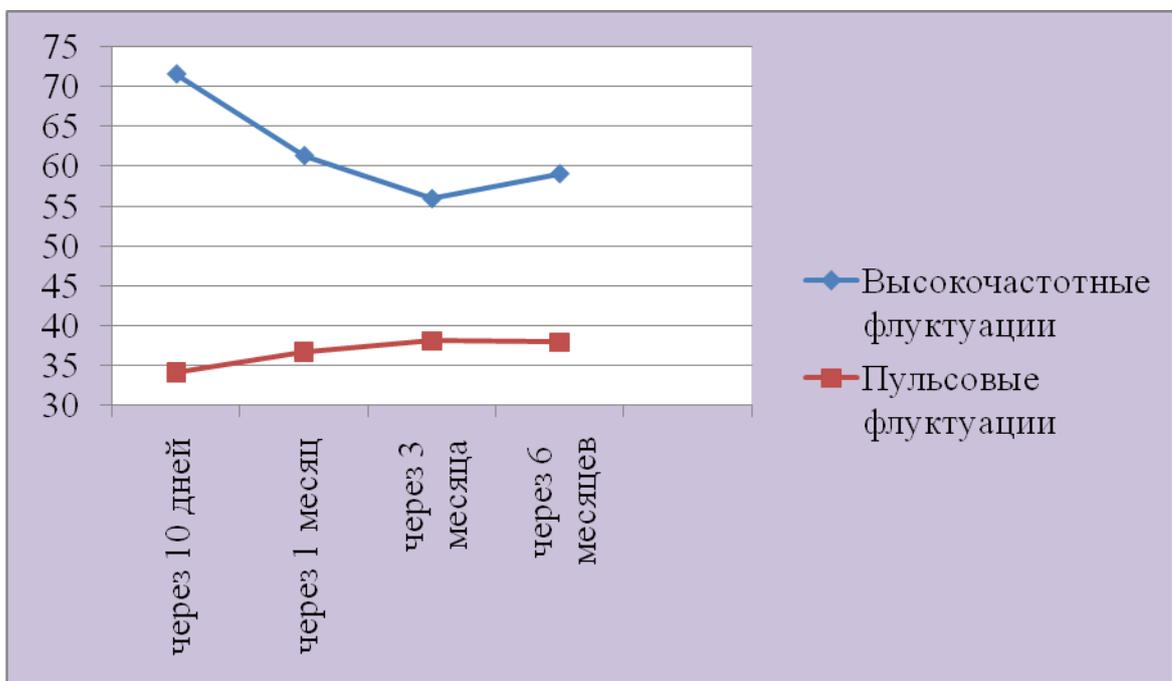


Рис.74 - Динамика пассивного механизма флуксуций, тканей протезного поля, окружающие дентальный внутрикостный имплантат  $\varnothing 4,0$  мм.

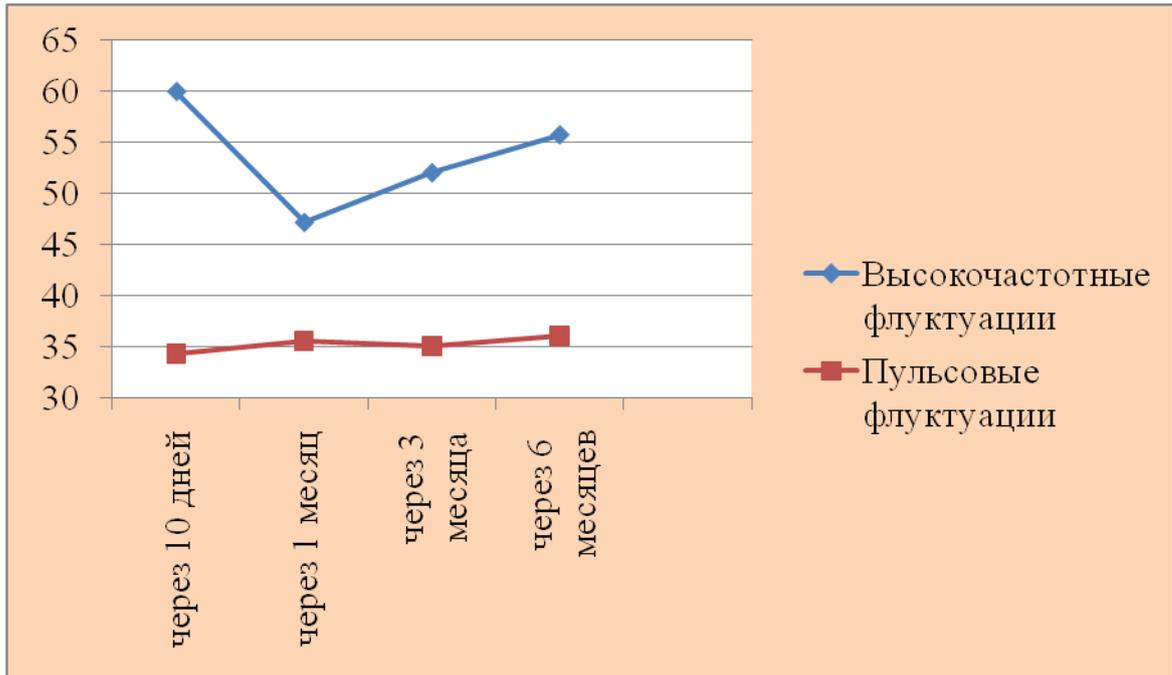


Рис.75 - Динамика пассивного механизма флаксмоций тканей протезного поля, окружающих миниимплантат  $\varnothing 2,0$  мм.

Эффективность регуляции тканевого кровотока в системе микроциркуляции определяли по индексу флаксмоций (ИФМ). Ритмическая структура флаксмоций у обследованных пациентов является результатом интегральной суперпозиции различных нейрогенных, миогенных и других влияний на состояние микроциркуляторного русла. Большинство исследователей наиболее значимыми в диагностическом плане считают низкочастотные колебания флаксмоций (LF).

Низкочастотный спектр флаксмоций связан с работой вазомоторов (гладкомышечные клетки прекапиллярного звена резистивных сосудов), составляющих вместе с нейрогенной активностью прекапиллярных микрососудов (сосудистый тонус) механизм активной модуляции кровотока в системе микроциркуляторного звена.

Как показало наше исследование, ритмичность структуры флуксуций была у пациентов изменена. В частности, нами зарегистрировано снижение амплитуды низкочастотных колебаний  $A_{LF}$  у пациентов с полной потерей зубов.

Через 10 дней после операции дентальной имплантации у пациентов с дентальными внутрикостными имплантатами  $\varnothing 4,0$  мм, снижение показателей ИФМ достигло 58,4%, в то время как снижение в группе пациентов с полной потерей зубов, протезированных с использованием миниимплантатов  $\varnothing 2,0$  мм, было меньшим – 15%. Различия в средних величинах между группами пациентов были статистически значимыми (U критерий Манна-Уитни,  $p < 0,05$ ).

Мы зарегистрировали повышение значений показателей ИФМ через 1 месяц после операции дентальной имплантации в обеих группах пациентов с полным отсутствием зубов, но в большей степени к норме приблизились показатели пациентов группы с миниимплантатами  $\varnothing 2,0$  мм ( $1,32 \pm 0,14$ ), тогда как в группе пациентов, завершивших ортопедическое лечение протезными конструкциями с опорой на дентальные внутрикостные имплантаты  $\varnothing 4,0$  мм данный показатель составил ( $1,03 \pm 0,12$ ).

Через 3 месяца показатели ИФМ повысились и составили  $1,06 \pm 0,17$  и  $1,35 \pm 0,06$  для пациентов первой и второй групп соответственно. Через полгода в обеих группах пациентов показатели ИФМ нормализовались.

Таким образом, все показатели микроциркуляции в первые 10 дней после операции дентальной имплантации оказались сниженными во всех группах беззубых пациентов. Мы можем рассматривать этот факт, как свидетельство о травме и нарушении трофики тканей протезного поля, окружающих дентальные внутрикостные имплантаты.

Спустя полгода показатели микроциркуляции восстановились, что свидетельствует о сохранение интенсивности кровотока и активных репаративных процессах в костной ткани челюстей пациентов.

### 3.6. Результаты электромиографических исследований биопотенциалов жевательных мышц со старыми и новыми протезами после ортопедического лечения пациентов с полной утратой зубов по оптимальной методике

Сравнение электромиографий, полученных у пациентов, которым были установлены новые и старые протезы в день наложения, показало наличие статистически значимых различий в амплитуде биопотенциалов всех групп жевательных мышц ( $p=0,003$ ). Установка новых протезов по сравнению со старыми сопровождалась значительным увеличением такой амплитуды. Есть основания полагать, что данные изменения являются ответной реакцией мышц на нормализацию окклюзионной высоты и взаимоотношений (рис.76, 77, 78,79). С другой стороны у данных пациентов отсутствовали симптомы завышения окклюзионной высоты (боль в области мышц, жжение в нижней челюсти, ощущение лишнего предмета в полости рта, стук зубов при разговоре и др.), а также ЭМГ признаков спонтанной активации жевательных мышц. Всё это может быть расценено как чёткие признаки установления рациональной окклюзионной высоты под контролем глотания.

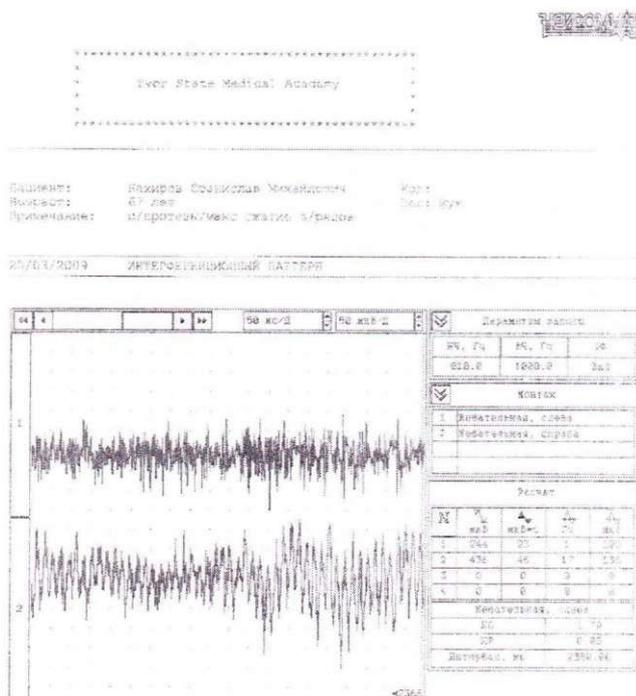


Рис.76 - Биопотенциалы собственно жевательных мышц со старыми протезами при максимально сжатых зубных рядах.

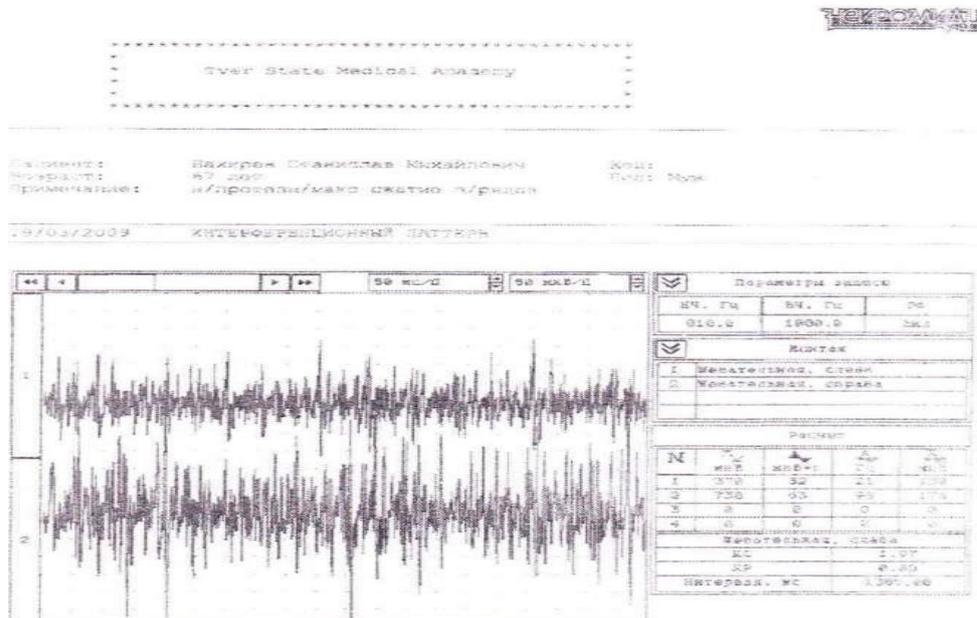


Рис.77 - Биопотенциалы собственно жевательных мышц с новыми протезами при максимально сжатых зубных рядах в день наложения.

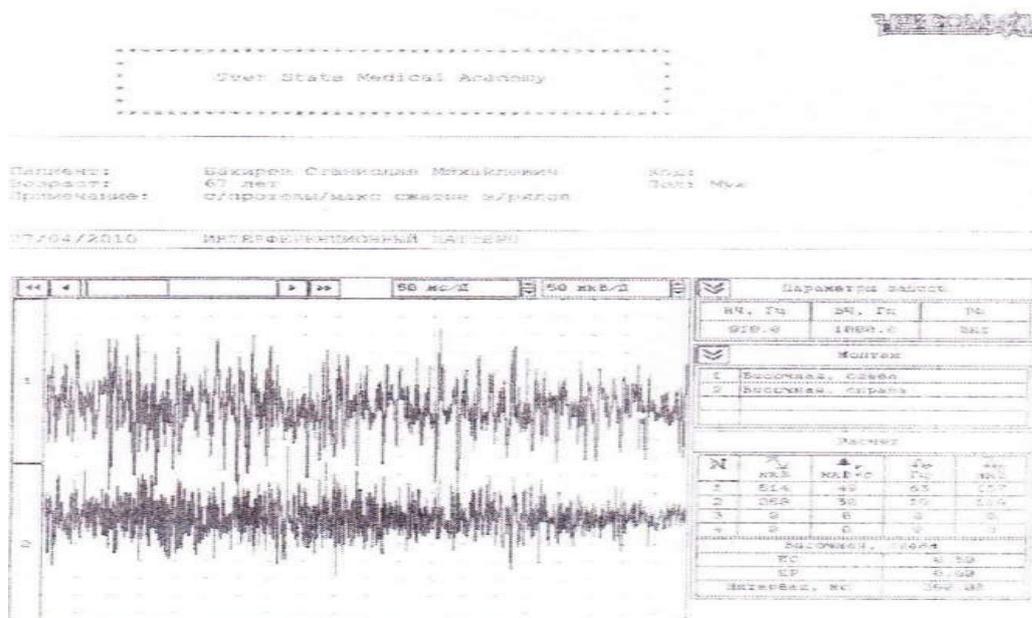


Рис.78 - Биопотенциалы височных мышц со старыми протезами при максимально сжатых зубных рядах.

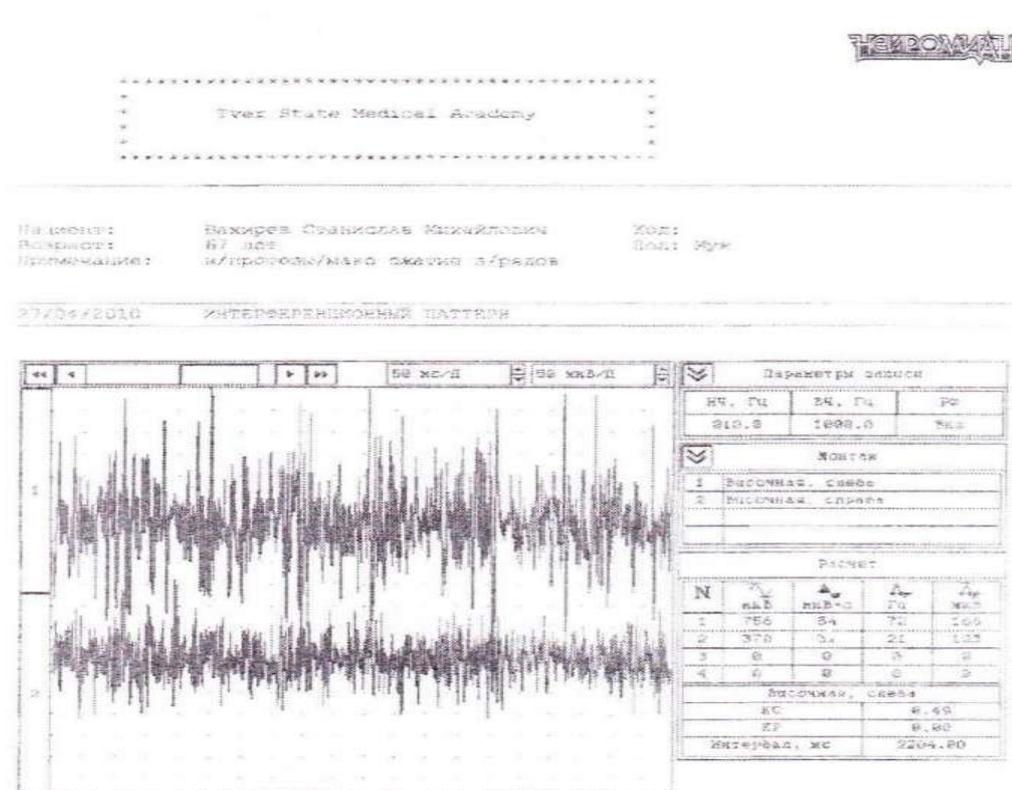


Рис.79 - Биопотенциалы височных мышц с новыми протезами при максимально сжатых зубных рядах в день наложения.

После привыкания к новым зубным протезам, фиксируемых на дентальных внутрикостных имплантатах, спустя один месяц после их установки, результаты ЭМГ показали незначительное снижение амплитуды биопотенциалов, что свидетельствует о начинающейся адаптации мышечного аппарата к новой окклюзионной высоте. Тем не менее, амплитуда по-прежнему оставалась статистически значимо выше, чем у пациентов со старыми протезами ( $p=0,021$ ) (Рис. 80,81).

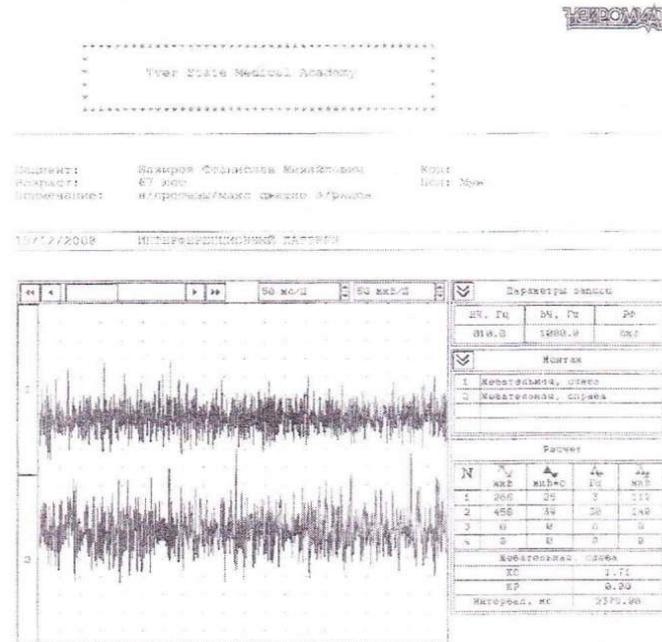


Рис.80 - Биопотенциалы собственно жевательных мышц с новыми протезами при максимально сжатых зубных рядах через 1 месяц после наложения зубных протезов.

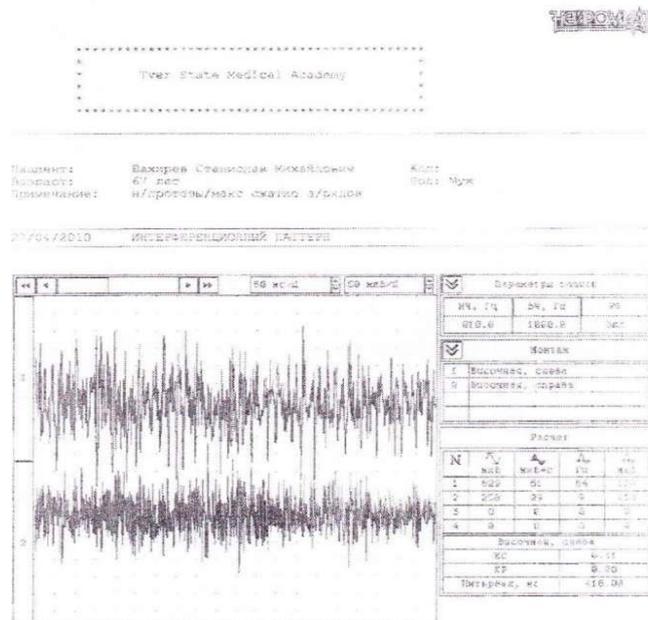


Рис.81 - Биопотенциалы височных мышц с новыми протезами при максимально сжатых зубных рядах через 1 месяц после наложения зубных протезов.

После коррекции окклюзии зубных рядов новых полных съёмных протезов мы выявили выраженные изменения функционального состояния жевательной мускулатуры. Данные изменения также были статистически значимыми ( $p=0,009$ ). На миограммах некоторых пациентов обнаружилась характерная для одностороннего типа жевания асимметрия активности, а также смещение баланса активности жевательных мышц от собственно жевательных к височным мышцам (рис.82).

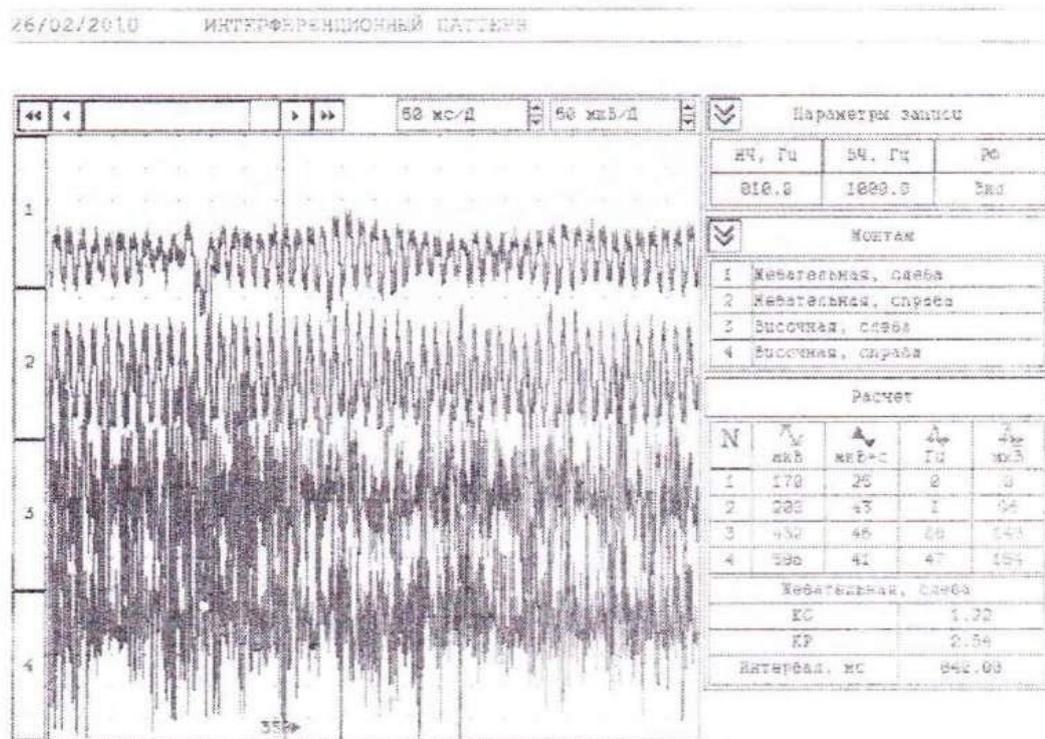


Рис.82 - Асимметрия активности жевательных мышц / правосторонний тип жевания / преобладание биоэлектрической активности височных по сравнению с собственно жевательными мышцами.

Распределение средних значений биопотенциалов жевательных мышц слева (по одной записи для выборки из 20 пациентов) представлены на рис. 83. Очевидно, что параметры миограмм пациентов, которым были установлены новые протезы спустя месяц после установки, постепенно приближаются к таковым пациентов со старыми протезами.

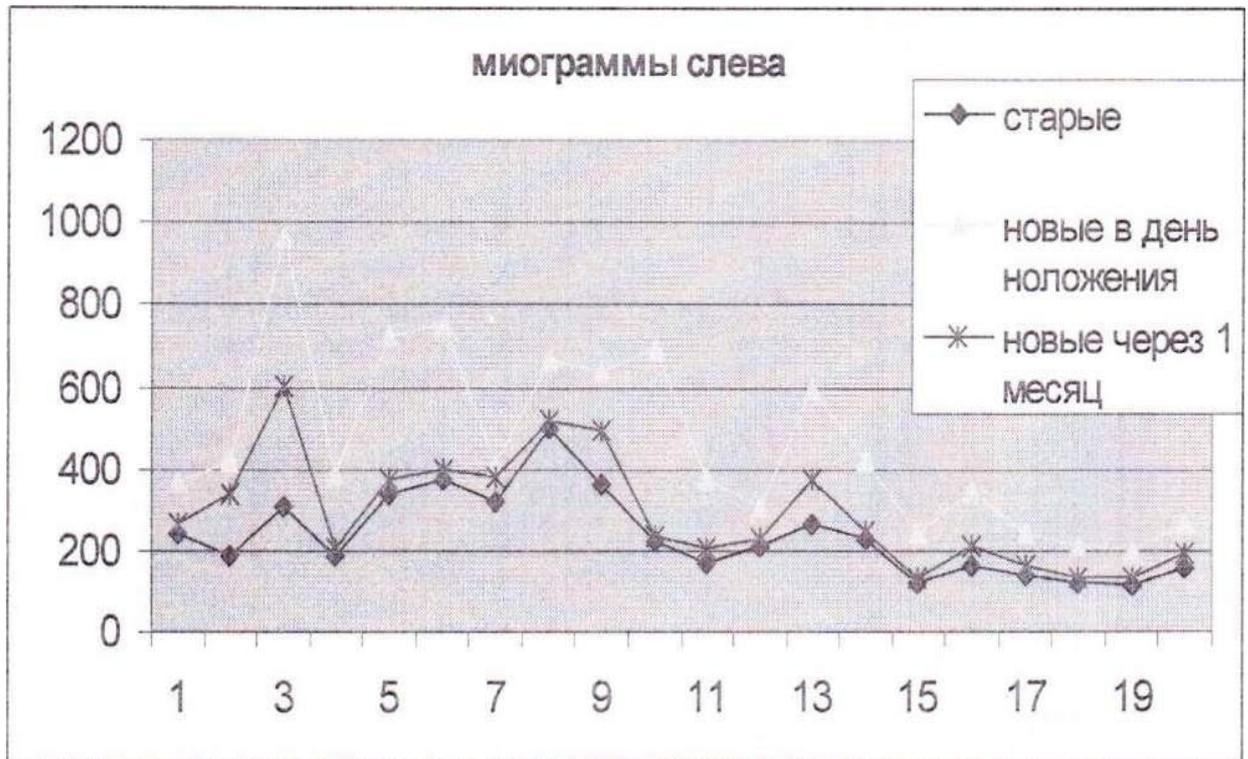


Рис.83 - График распределения значений биопотенциалов собственно жевательных мышц слева

Как видно из представленных данных, значения биопотенциалов, полученных у пациентов с полным отсутствием зубов с новыми протезами во всех случаях, превышают данные показатели у лиц, протезированных старыми протезными конструкциями.

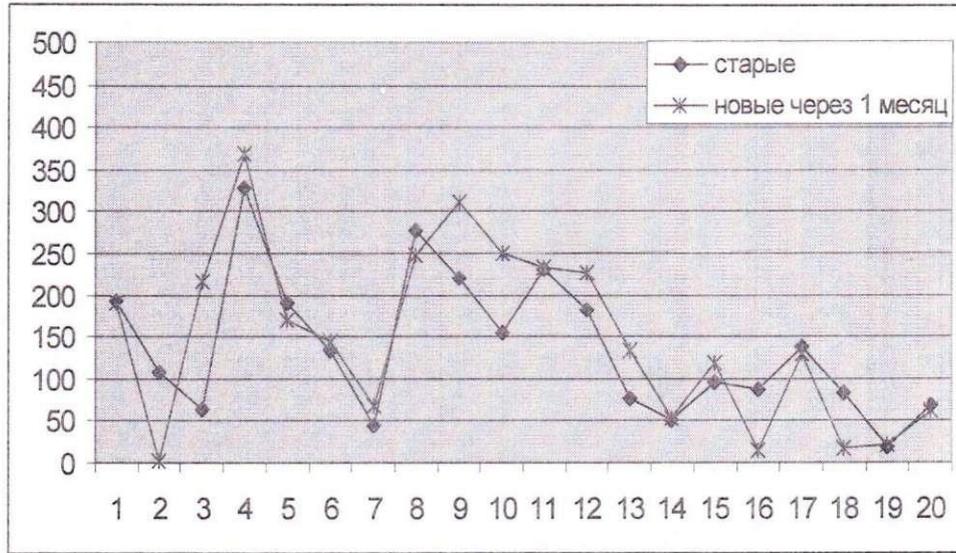
Данные миографического исследования пациентов со старыми и новыми протезами справа соответствуют левым и подтверждают наблюдение о постепенном нивелировании изменений через месяц после установки протезов (рис.84).



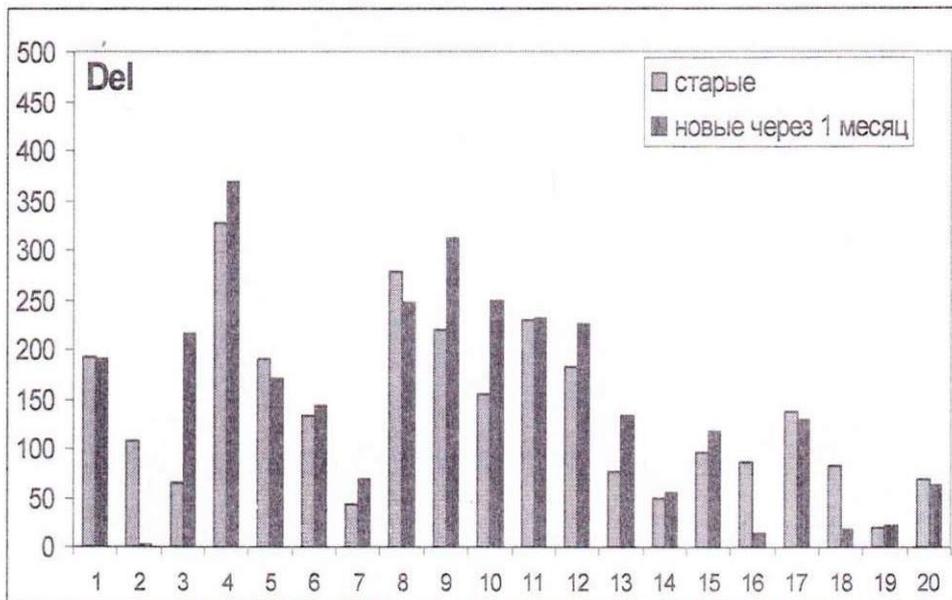
Рис.84 - График распределения значений биопотенциалов собственно жевательных мышц справа

На рисунке 85 (а и б) представлены результаты определения разности средних биопотенциалов слева и справа. Для расчёта использована формула:

$$\text{Del} = \text{Abs}(\text{БП}_\text{л} - \text{БП}_\text{пр})$$



(a)



(б)

Рис.85 - Распределение разности биопотенциалов между левой и правой собственно жевательными мышцами (а - график, б - столбиковая диаграмма).

Как и в случае сравнения биопотенциалов у пациентов с новыми и старыми протезами в целом, исследование данных по стороне (правая/левая) не опровергает информации о временном характере различий и постепенном их нивелировании.

По нашему мнению, целесообразно ввести дополнительные критерии, которые могут помочь в оценке степени выполнения каждой группы требований. Такими векторами, позволяющими измерить количественным или качественным методом отдельные свойства протеза, могут быть  $(Fg, Fe, Fo, Fv)$ .

$$Fg = (G_1, \dots, G_m), Fe = (E_1, \dots, E_r), Fo = (0, \dots, 0), Fv = (V_1, \dots, V_t)$$

Пример. Критерий  $Fg$ , который характеризует степень выполнения требований, обеспечивающих функцию жевания, состоит из трёх частных критериев:  $G_1$  - степень устойчивости протеза при жевании,  $G_2$  - точность воспроизведения зубной дуги,  $G_3$  - состояние собственно жевательных и височных мышц.

В таблице 7 сведены данные о биоэлектрической активности жевательных мышц (мкВ) в день установления протеза и спустя 1 месяц после наложения протеза у пациентов со старыми и новыми протезами. Среднеквадратичное (стандартное) отклонение рассчитывалось по формуле:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (a_i - a)^2}{n-1}}, \quad \text{где } a - \text{среднее значение измерений.}$$

Таблица 7 - Биоэлектрическая активность жевательных мышц в разные сроки после наложения протезов

МЫШЦЫ	Сторона	Старые протезы ( $a \pm \sigma$ )	Новые протезы	
			СРОКИ	
			Сразу после наложения ( $a \pm \sigma$ )	1 месяц после наложения ( $a \pm \sigma$ )
Жевательные	Слева	237,3±102,7	461,2±214,7	291,6±137,2
	Справа	292,1±117,3	508,7±175,9	328,3±135,4
Височные	Слева	309,3±105,0	491,4±141,7	363,1±119,5
	Справа	349,5±122,2	601±180,1	409,8±167,8

Более высокие значения биопотенциалов собственно жевательных и височных мышц у пациентов, у которых были установлены новые протезы с использованием дентальных внутрикостных имплантатов в сравнении со старыми протезами, является маркером проходящих процессов адаптации и свидетельствуют о последующей полноценной реабилитации пациентов с полной потерей зубов.

Нами установлено, что средняя величина биопотенциалов собственно жевательных мышц увеличилась после ортопедического лечения новыми протезами на 35,5-36,8%, височных на 26,1-31,8% .

Наше исследование показало, что ЭМГ является диагностическим методом, позволяющим определить функциональные изменения в собственно жевательных и височных мышцах, происходящие в процессе адаптации больных с полным отсутствием зубов к новым протезным конструкциям, опирающихся на дентальные внутрикостные имплантаты, а также вследствие

нормализации межчелюстных контактов и окклюзионной высоты, и может использоваться для прогноза эффективности ортопедического лечения данной категории стоматологических пациентов.

## ГЛАВА 4

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Анализ данных публикаций в отечественной и зарубежной профессиональной литературе позволяет сделать вывод, что протезирование пациентов с полным отсутствием зубов является одной из наиболее распространённых и сложных патологий в клинике ортопедической стоматологии. Разнообразие клинических проявлений полной потери зубов требуют различных подходов к ортопедическому лечению [61,75,97,122,255 и др.]. Вместе с тем, у всех пациентов данная патология сопровождается морфологическими, функциональными и косметическими нарушениями, которые со временем, при отсутствии квалифицированной ортопедической помощи, перерастают в ещё более сложную, нередко комбинированную патологию.

Несмотря на большое внимание, уделяемое ортопедическому лечению пациентов с полным отсутствием зубов, исследователи предлагают различные, иногда противоречивые подходы к лечению данной патологии. Описывая преимущества того или иного метода лечения, они опираются на возможности различных ортопедических конструкций или опыт положительных результатов протезирования данной категории больных. Такой опыт не может быть распространён и ориентирован на все группы пациентов с полным отсутствием зубов.

В настоящее время, для лечения пациентов с полной потерей зубов используются полные съёмные зубные протезы, а также комбинированное лечение, включающее хирургические методы. История применения полных съёмных протезов насчитывает уже более 150 лет. Такое лечение является наиболее часто используемым способом восстановления зубных рядов при полной потере. Однако наряду с несомненными достоинствами, у данного способа протезирования имеются значительные недостатки. По данным ряда

авторов [71,123,185,297,379 и другие] от трети до половины больных не могут пользоваться полными съёмными протезами по причине неудовлетворительной анатомической ретенции. После протезирования полными съёмными зубными протезами, изготовленными традиционным способом, жевательная эффективность составляет лишь 15 - 38%. При этом жевательная мускулатура не способна развить усилие более 64N, что составляет лишь 1/5 от возможностей интактного жевательного аппарата. Съёмные протезы оказывают неблагоприятное воздействие на подлежащие ткани протезного ложа и кости челюстей. Кроме того, они не физиологичны и вызывают нарушение кровообращения тканей, острые и хронические воспаления, и деградацию остеогенного слоя надкостницы. У больных, пользующихся полными съёмными зубными протезами, по данным многих специалистов [21,45,67,139,271,315], происходит атрофия челюстей со скоростью 1 мм в год, а период адаптации к ним может занимать от 1 до 4 недель.

Прогрессирующая атрофия альвеолярной кости челюстей затрудняет рациональное протезирование больных с полным отсутствием зубов по причине недостаточной фиксации и стабилизации протезов. Применение полных съёмных протезов, изготовленных традиционным способом, у данной категории пациентов со значительной и неравномерной атрофией костной ткани ограничено, а в ряде клинических случаев оставалось невозможным [79,117,221,257,298,301,339,395].

За последние годы эффективность ортопедического лечения данной категории пациентов была значительно улучшена благодаря использованию дентальных внутрикостных имплантантов в качестве опоры полного съёмного протеза. Эта технология позволяет полностью восстанавливать утраченные зубы. Однако, несмотря на успехи дентальной имплантологии, проблема выраженной атрофии челюстей при полной потере зубов остаётся весьма актуальной. Значительная атрофия костной ткани создает серьёзные трудности при ортопедическом лечении пациентов с использованием съёмных зубных

протезов, а также делает проведение операции внутрикостной имплантации невозможным.

По мнению ряда авторов [127,268,335,422] успех остеоинтеграции зависит в большей степени от качественных характеристик альвеолярной кости челюсти, и в частности, от коэффициента плотности костной ткани и её минерализации. Так авторы указывают, что у подавляющего большинства пациентов с полной потерей зубов определяется коэффициент плотности костной ткани челюсти, равный 0,7. Данный коэффициент плотности костной ткани челюсти выявляется, по мнению данных специалистов, у 80-85% больных. Авторы указывают, что вторая по частоте встречаемости группа пациентов, являются больные с полной потерей зубов с коэффициентом плотности костной ткани равным 1,0; и составляет от 9-12 %. По их мнению, данную группу представляют пациенты с полным отсутствием зубов молодого и среднего возраста. Однако, до последнего времени, не было исследований о структуре распределения пациентов с полной потерей зубов, относительно плотности костной ткани челюсти, в Российской Федерации; отсутствуют публикации о тактике ортопедического лечения и дифференциальном подходе у пациентов с различным коэффициентом плотности костной ткани челюсти беззубых пациентов, а также использование различных видов дентальных внутрикостных имплантатов для протезирования данной категории больных.

В последние годы опубликовано ряд работ, касающиеся применения дентальных внутрикостных миниимплантатов. Большинство исследований в этой области являются описательными. Они полезны, но не дают ответов на многие важные клинические вопросы. Публикаций на тему сравнительного анализа применения дентальных внутрикостных имплантатов стандартного диаметра и миниимплантатов для ортопедического лечения съёмными зубными конструкциями и в частности у больных с полной потерей зубов вовсе нет.

Успех реабилитации пациентов с полным отсутствием зубов с использованием дентальных внутрикостных имплантатов во многом

обусловлен тщательным планированием всех этапов ортопедического лечения. Чёткое определение показаний и противопоказаний к использованию дентальных внутрикостных имплантатов является одним из факторов обеспечивающих их длительное функционирование. От того, насколько обосновано применение метода дентальной имплантации, изначально будут зависеть успех или неудача имплантации. Однако до сих пор отсутствовал научно обоснованный подход к планированию ортопедического лечения больных с полной потерей зубов с использованием дентальных внутрикостных имплантатов, что приводил, по мнению ряда авторов [74,82,223,254,279,341,359], к неудачам в применении данного метода и развитию осложнений в 35-65% случаев. Следует отметить, что перечень противопоказаний к применению метода дентальной имплантации на данном этапе развития ортопедической стоматологии несколько расширен, ввиду недостаточной изученности данного вопроса.

Целью настоящей работы явилась разработка современных принципов обследования, планирования и ортопедического лечения больных с полным отсутствием зубов и внедрение в клиническую практику показаний к применению различных систем дентальных внутрикостных имплантатов на основе определения качества костной ткани челюсти для эффективной реабилитации данной категории стоматологических пациентов.

Обзор литературы позволил нам сделать аргументированное заключение о наличии различных мнений по вопросу ортопедического лечения пациентов с полным отсутствием зубов с применением дентальных внутрикостных имплантатов.

В диссертации приведены экспериментальное, лабораторное и клиническое обоснования и предложен новый подход к решению проблемы ортопедического лечения пациентов с полным отсутствием зубов с использованием дентальных внутрикостных имплантатов.

Изначально для определения качественных характеристик костной ткани челюсти, а также определения показаний к использованию различных видов дентальных внутрикостных имплантатов в клинике ортопедической стоматологии с целью протезирования пациентов с полной потерей зубов, было проведено исследование плотности костной ткани челюсти данной категории больных. Плотность костной ткани челюсти определяли с помощью компьютерной программы X- genus digital (фирмы De Getsen, Германия). Для определения коэффициента плотности костной ткани челюсти пациента, первоначально проводили компьютерную томографию челюстей и ортопантомографию. Затем результаты данных исследований переносились в компьютерную программу X- genus digital (фирмы De Getsen). Методика определения коэффициента плотности костной ткани челюсти основана на сравнении плотности костной ткани в области угла нижней челюсти, который минимально подвержен явлениям атрофии, резорбции и остеопороза, что согласуется с результатами исследований ряда авторов [74,77,189,225], с изучаемым участком челюсти пациента, используемого для установки дентальных внутрикостных имплантатов. Программа определяет коэффициент плотности костной ткани челюсти автоматически. Данное исследование проводилось всем пациентам с полным отсутствием зубов на этапе подготовки к ортопедическому лечению. Был определен и проанализирован коэффициент плотности костной ткани челюсти у 300 пациентов с полной потерей зубов в возрасте от 18-61года, обратившихся к врачу-стоматологу-ортопеду с целью протезирования.

Таким образом, были выделены группы пациентов с полной потерей зубов с различными коэффициентами плотности костной ткани челюстей; которые далее приняли участие в диссертационном исследовании.

Проведённое нами исследование плотности костной ткани челюсти пациентов с полным отсутствием зубов показало, что наиболее часто в клинике ортопедической стоматологии выявляется низкий коэффициент

плотности костной ткани челюсти, равный 0,7, что составляет 91% от всех больных, участвовавших в обследовании. Вместе с тем, вторую по частоте группу составили пациенты с полным отсутствием зубов с коэффициентом плотности костной ткани челюсти, равным 1,0, что составляет 7 %. Суммарно пациенты обеих групп составили 98 % от всех обследованных больных. Пациенты второй группы находились в возрасте от 18 до 41 года, когда атрофия беззубой альвеолярной кости челюсти незначительна, и тем самым расширяются возможности для применения ортопедических конструкций с опорой на дентальные внутрикостные имплантаты.

Следует отметить, что процент пациентов с полной потерей зубов второй группы с коэффициентом плотности костной ткани челюсти 1,0, по данным результатов исследования ВОЗ, будет возрастать, и к 2050 году пациенты с полным отсутствием зубов молодого и среднего возраста будут составлять от 20-25% [34,80,81,235,379], что определяет высокую социальную значимость ортопедического лечения данной категории больных, и свидетельствует о необходимости разработки более совершенных методов протезирования с использованием дентальных внутрикостных имплантатов.

Следующим этапом нашей диссертационной работы было изучение напряжённо-деформированного состояния в системе «зубной протез - дентальный имплантат - костная ткань челюсти», а также моделирование ортопедической конструкции, обладающей оптимальными параметрами. В каждой клинической ситуации изучалось распределение напряжений и деформаций, возникающих в процессе эксплуатации протезной конструкции при приложении рабочей нагрузки. Для решения данной задачи при непосредственном участии кафедр ортопедической стоматологии ТГМУ и математического моделирования МГИЭМ была спроектирована и создана вычислительная система SPLEN-K. Система ориентирована на расчет неоднородных неодносвязных конструкций специального назначения. Её математическую основу составляет метод конечных элементов в форме

перемещений с использованием треугольных симплекс-элементов.

Данная система использовалась для расчёта напряженно-деформированного состояния костных тканей челюстей, возникающего при функциональных нагрузках, с целью разработки наиболее рационального метода ортопедического лечения пациентов с полным отсутствием зубов. В нашей работе был применён метод конечных элементов для изучения биомеханики взаимодействия костной ткани челюсти пациентов с полной утратой зубов с различными видами дентальных внутрикостных имплантатов. Наиболее объективным и точным для количественной оценки напряжённо-деформированного состояния участка челюсти, по данным ряда авторов, является критерий Шлейхера-Надаи [12,33,47,81]. Этот комплексный критерий использован нами для определения вероятности разрушения различных элементов биомеханической ортогональной конструкции. Были построены математические модели для оценки возможности применения двух видов дентальных внутрикостных имплантатов длиной 12 мм различного диаметра: стандартного (4,0 мм) и миниимплантата (2,0 мм), для фиксации полного съёмного протеза. Для модели в качестве средней функциональной распределенной нагрузки, развиваемой челюстью здорового человека, приняли равной  $2 \text{ кг/мм}^2$ . Механические свойства элементов зубочелюстной системы и искусственных включений, в соответствии с теорией малых упруго - пластических деформаций, в модели представлены в качестве однородной сплошной среды. Её характеристики (пределы прочности на сжатие и растяжение, модуль Юнга и коэффициент Пуассона) принятые в качестве констант. Рассматривали ситуации, наиболее часто встречающиеся в клинике ортопедической стоматологии: установку съёмного протеза с опорой на два или четыре дентальных внутрикостных имплантата диаметром 2,0 или 4,0 мм.

Конструкциями зубных протезов в рассматриваемых системах были полные съёмные протезы с опорой на дентальные внутрикостные имплантаты.

Все модели имплантатов изготавливались из титана ВТ6.

Для построения компьютерной модели съёмного протеза изначально изготавливали фантомные модели всех возможных клинических ситуаций с использованием дентальных внутрикостных имплантатов. Материалом для фантомных моделей служил отечественный супергипс (die stone, IV типа, Россия).

Для последующего сравнения напряженно-деформированного состояния челюстей, в различных ситуациях фиксации зубного протеза были рассмотрены случаи с использованием 2 и 4 дентальных внутрикостных имплантатов различного диаметра 4,0 и 2,0мм; а так же случай, когда протез установлен прямо на слизистую оболочку десны, без опоры на дентальные внутрикостные имплантаты.

Модели сканировались трёхмерным лазерным сканером «Hawk 222» (Nextec), оборудованным сканирующей головкой «WIZprobe». Оцифрованные изображения обрабатывались компьютером для получения объёмной изображения модели зубного протеза.

Моделирование и изучение напряжённо-деформированного состояния в системе «зубной протез - дентальный имплантат - костная ткань челюсти» проводились для пациентов с полной потерей зубов с различным коэффициентом плотности костной ткани беззубой челюсти. Изучались клинические случаи двух наиболее часто встречающихся групп пациентов с полной потерей зубов с коэффициентом плотности костной ткани челюсти 0,7 и 1,0.

Всего изучено 9 вариантов модельных систем с различными опорами - дентальные внутрикостные имплантаты стандартного диаметра (4,0 мм) и миниимплантаты (диаметром 2,0 мм) под съёмную ортопедическую конструкцию.

Наши исследования напряжённо-деформированного состояния костной ткани челюсти показали, что у пациентов с полной потерей зубов при

коэффициенте плотности костной ткани, равным 0,7, следует признать оптимальной установку ортопедической конструкции на два дентальных внутрикостных имплантата диаметром 4,0 мм. Такая конструкция обеспечивает меньшие значения интенсивности напряжений и средние напряжения, что повышает устойчивость и износостойкость биомеханической системы, подвергающейся циклическим нагрузкам. Конструкция полного съёмного протеза с опорой на четыре миниимплантата  $\varnothing 2,0$  мм несущественно отличается по запасу прочности от опоры на четыре имплантатов  $\varnothing 4,0$  мм, при этом меньше разрушает костную ткань, так же является предпочтительной. Менее устойчивым к нагрузкам является конструкция полного съёмного протеза с опорой на два миниимплантата  $\varnothing 2,0$  мм.

Полученные результаты для клинических случаев с коэффициентом плотности костной ткани челюсти, равным 1,0, свидетельствуют о сохранении качественного соответствия показателей напряжённо – деформированного состояния, возникающего в костной ткани челюсти при циклических нагрузках. Потеря в показателе прочности при переходе от двух или четырех дентальных внутрикостных имплантатов  $\varnothing 4,0$  мм на два или четыре миниимплантата  $\varnothing 2,0$  мм (соответственно) колеблется в пределах 20-25%. Но при этом максимальное значение параметра разрушения меньше, чем при соответствующих нагрузках минимального значения при коэффициенте плотности костной ткани челюсти, равным 0,7.

Таким образом, исследование напряжённо - деформированного состояния системы «зубной протез - дентальный имплантат - костная ткань челюсти» при ортопедическом лечении пациентов с полным отсутствием зубов с коэффициентом плотности костной ткани челюсти 1,0 показало, что использование дентальных внутрикостных имплантатов  $\varnothing 4,0$  мм и миниимплантатов  $\varnothing 2,0$  мм являются равнозначными и выбор целесообразно проводить в зависимости от клинической ситуации и состояния анатомо -

топографических особенностей строения челюсти пациента.

На следующем этапе диссертационного исследования была проведена апробация полученных результатов математического моделирования в клинике ортопедической стоматологии. Мы провели клиническую оценку эффективности разработанного комплексного метода ортопедического лечения пациентов с полной потерей зубов при использовании дентальных внутрикостных имплантатов различного диаметра и обоснованы принципы конструирования и изготовления зубных протезов с применением дентальных внутрикостных имплантатов при полном отсутствии зубов.

В исследование были включены 150 пациентов с полной потерей зубов в возрасте от 18 до 61 года, обратившихся с целью протезирования в клинику ортопедической стоматологии за период с 2010 по 2016.

В нашей работе были исследованы пациенты с полным отсутствием зубов, которым проведено ортопедическое лечение с использованием полных съёмных протезов, а также полных съёмных протезов с опорой на дентальные внутрикостные имплантаты различного диаметра.

Нами было проведено ортопедическое лечение пациентов различными протезными конструкциями:

- протезирование с использованием полных съёмных протезов,
- протезирование с использованием полных съёмных протезов с опорой на дентальные внутрикостные имплантаты  $\varnothing 4,0$  мм,
- протезирование с использованием полных съёмных протезов с опорой на дентальные внутрикостные миниимплантаты  $\varnothing 2,0$  мм.

Из 150 пациентов в обследовании участвовали - 67 мужчин (44,7%) и 83 женщины (55,3%). Более половины пациентов - 80 (53,3%) были в возрасте 51-61 лет, второй по численности была группа пациентов в возрасте 41-51 лет (23,4%) – 35 пациентов. 25 человек (16,6%) были в возрасте 31-41 года, 10 пациентов (6,6%) составили возрастную группу 18-31 лет.

Мы определили показания к ортопедическому лечению у 150 пациентов. Из них обратившиеся впервые к стоматологу - ортопеду составили 50 пациентов (33%); повторно обратившиеся в клинику ортопедической стоматологии, причиной которого было неудовлетворительное качество проведённого лечения и низкое качество протезных конструкций, а так же плановая замена уже имеющихся протезов - у 90 пациентов (60%); у 10 пациентов – 7%, причиной полной потери зубов были травмы, ДТП, операции челюстно-лицевой области и др.

Соотношение челюстей у всех пациентов было по ортогнатическому типу, антогонистами были полные съёмные зубные протезы. Цвет зубов определяли по цветовой шкале «Вита».

За период диссертационного исследования ортопедическое лечение было завершено 150 пациентам, из которых: 50 пациентов (33,3%) были протезированы полными съёмными зубными протезами, изготовленные традиционным способом; 100 пациентам проведено протезирование полными съёмными зубными протезами с опорой на дентальные внутрикостные имплантаты, из них 50 пациентам с опорой на дентальные внутрикостные имплантаты  $\varnothing 4,0$  мм (33,3%) и 50 пациентам (33,3%) с использованием миниимплантатов  $\varnothing 2,0$  мм.

Восемь пациентов были исключены из исследования по причине соответствия их критериям исключения (наличие противопоказаний к ортопедическому лечению с использованием дентальных имплантатов). Для них были изготовлены полные съёмные протезы традиционным способом. Три пациента от операции дентальной имплантации отказались. Им также были изготовлены полные съёмные протезы традиционным методом.

Для контроля и оценки проведения диссертационного исследования каждые полгода пациентам назначались повторные визиты к стоматологу-гигиенисту. Временные съёмные протезы на всех этапах подготовки к протезированию, хирургическом и ортопедическом этапах не использовались.

Все ортопедические конструкции представляли собой полные съёмные зубные протезы, которые изготавливались с использованием пластмассы Vylacril SP и гарнитурных зубов Ivaclar (Ivoclar- Vivadent).

Обследование стоматологического статуса пациентов проводили в соответствии с общепринятыми методиками: сбор анамнеза с учётом общесоматического состояния пациентов, проводили оценку мотивации пациентов к ортопедическому лечению с помощью денальных внутрикостных имплантатов, определяли отношение их к гигиене полости рта. Далее оценивались объективные данные: состояние слизистой оболочки полости рта (уровень слизистой оболочки, покрывающая альвеолярную кость, цвет, толщину, уровень прикрепления тяжей и уздечек).

В зависимости от вида ортопедического лечения и коэффициента плотности костной ткани челюсти, пациенты с полной потерей зубов были разделены на две группы:

**1-я группа:** Ортопедическое лечение с использованием полных съёмных протезов, изготовленных традиционным способом (50 пациентов).

**2-я группа:** Ортопедическое лечение с использованием полных съёмных протезов с опорой на денальные внутрикостные имплантаты различного диаметра (100 пациентов).

**А.** Протезирование полными съёмными протезами с использованием денальных внутрикостных имплантатов при коэффициенте плотности костной ткани 0,7 (80 пациентов)

- с опорой на 2 имплантата  $\varnothing$  4,0 мм (40 пациентов)

- с опорой на 4 имплантата  $\varnothing$  2,0 мм (40 пациентов)

**Б.** Протезирование полными съёмными протезами с использованием денальных внутрикостных имплантатов при коэффициенте плотности костной ткани 1,0 (20 пациентов)

- с опорой на 2 имплантата  $\varnothing$  4,0 мм (5 пациентов)

- с опорой на 4 имплантата  $\varnothing$  4,0 мм (5 пациентов)

- с опорой на 2 имплантата  $\varnothing$  2,0 мм (5 пациентов)
- с опорой на 4 имплантата  $\varnothing$  2,0 мм (5 пациентов).

Во всех группах пациентов обследование стоматологического статуса проводили по классическим методикам. Нами изучены значения гигиенического индекса у пациентов с полной потерей зубов до установки протезов, а также его изменение через 10 дней, 1, 3, 6, 9 и 12 месяцев, 3 года и 5 лет с момента завершения ортопедического лечения.

При оценке индекса гигиены были использованы следующие общепринятые критерии:

от 1,0 до 1,4 балла – нормальное значение;

от 1,5 до 1,8 баллов - гигиенический уход удовлетворительный;

от 1,9 до 2,5 баллов - гигиенический уход неудовлетворительный;

от 2,6 до 3,8 баллов - уход плохой.

Среднее арифметическое значение индекса гигиены до протезирования в обеих группах обследованных не различался и составил 1,2 балла.

Исследование гигиенического статуса полости рта после проведенного ортопедического лечения показало различные данные в группах обследованных пациентов. Оценка гигиенического состояния ротовой полости в различные сроки после установки постоянных ортопедических конструкций с опорой на дентальные внутрикостные имплантаты показала через 10 дней после установки протезов в группе с дентальными внутрикостными имплантатами  $\varnothing$  4,0 мм, был определен удовлетворительный уровень индекса гигиены, что свидетельствует о наличии асептического воспалительного процесса, связанного с травматичностью вмешательства, тогда как в группе с миниимплантатами определялся нормальный показатель индекса гигиены. Значение индекса гигиены через один месяц после завершения ортопедического лечения у пациентов в группе с дентальными внутрикостными имплантатами  $\varnothing$  4,0 мм снизилось до нормального значения,

таким же было среднее значения гигиенического индекса в группе с миниимплантатами. Через 3,6,9,12 месяцев после окончания лечения значения индекса гигиены оставались прежними в обеих группах с дентальными внутрикостными имплантатами  $\varnothing 4,0$  мм и  $\varnothing 2,0$  мм (миниимплантатами). Отдалённые результаты через 3 года и 5 лет после завершения ортопедического лечения показали, что средние значения индекса гигиены в обеих группах соответствовали нормальному уровню.

Исследуя структуру и плотность костной ткани челюсти пациентов с полной утратой зубов, мы сравнили наши результаты с данными и классификацией костной ткани челюсти, предложенной Карлом Мишелем в 1990 году. Автор предложил анатомо-томографическую классификацию челюстных костей, где выделил четыре типа костной ткани челюсти с указанием качества костной ткани и потенциальными проблемами, с которыми может столкнуться врач-стоматолог при проведении ортопедического лечения с использованием дентальных внутрикостных имплантатов. Сравнивая с результатами нашего диссертационного исследования, мы выявили, что по нашему мнению, данная классификация и оценка костной ткани челюсти весьма приближительна, и, согласно объективным данным оценки плотности костной ткани челюсти, в каждой из этих групп можно выделить минимум две подгруппы: группу с низкой плотностью костной ткани челюсти (0,7) и группу с высокой плотностью костной ткани челюсти (до 1,0). Результаты исследования коэффициента плотности костной ткани челюсти указывают, что, даже при наличии достаточного объёма костной ткани, хорошем состоянии микрососудов, гигиене полости рта и общего состояния пациента, при низком коэффициенте плотности костной ткани, операция дентальная имплантация проблематична, и, следовательно, это требует либо отмену операции, либо продление сроков остеоинтеграции. Данные результаты исследования плотности костной ткани челюсти использовались при определении показаний к операции дентальной

имплантации, то есть мы ввели фактор объективного контроля за качеством костной ткани. Использование результатов диссертационного исследования всегда должно сочетаться с оценкой общего состояния пациента, его возрастом и индивидуальных особенностей коэффициента плотности костной ткани челюсти.

Нами разработана и предложена анатомо-клиническая классификация костной ткани челюсти пациентов с полной потерей зубов, на основе которой проводилось определение показаний к ортопедическому лечению с использованием дентальных внутрикостных имплантатов различного диаметра для успешной реабилитации данной категории больных. В зависимости от анатомических и топографических особенностей строения челюсти пациента с полной потерей зубов мы выделили 4 класса беззубых челюстей, и в каждом классе выделили 3 подкласса – с коэффициентом плотности костной ткани 1,0; 0,7 и  $\leq 0,6$ . Дано чёткое описание каждой группы пациентов с полной потерей зубов, анатомические особенности строения челюсти и клинические проявления патологии в полости рта. Для каждого класса и подкласса указаны количество и диаметр дентальных внутрикостных имплантатов, необходимых для фиксации полного съёмного протеза:

**1-й класс:** Костная ткань челюсти пациентов с полным отсутствием зубов представляет однородную широкую и высокую альвеолярную кость с незначительными участками равномерной атрофии, уздечки и щёчные складки прикрепляются у основания альвеолярной кости:

**А.** Пациенты с полной потерей зубов с коэффициентом плотности костной ткани челюсти 1,0. Рекомендуется установка ортопедической конструкции с опорой на 2 или 4 дентальных внутрикостных имплантата  $\varnothing 4,0$  мм.

**Б.** Пациенты с полной потерей зубов с коэффициентом плотности костной ткани челюсти 0,7. Рекомендуется установка ортопедической конструкции с опорой на 2 дентальных внутрикостных имплантата  $\varnothing 4,0$  мм.

**В.** Пациенты с полной потерей зубов с коэффициентом плотности костной ткани челюсти  $\leq 0,6$ . Рекомендуется установку ортопедической конструкции с опорой на 4 дентальных внутрикостных имплантата  $\varnothing 4,0$  мм. Данной категории пациентов рекомендуется увеличить период остеоинтеграции дентальных внутрикостных имплантатов, а также исключить изготовление временной ортопедической конструкции.

**2-й класс:** Костная ткань челюсти пациента с полным отсутствием зубов представляет неоднородную альвеолярную кость со средневыраженными участками атрофии. Кортикальная кость характеризуется средней степенью атрофии. Объём костного базиса меньше, чем у пациентов 1 класса. Неоднородность костной ткани челюсти проявляется в виде большего объёма губчатого вещества, чем кортикальной пластинки. Неоднородная по высоте и ширине альвеолярная кость, уздечки и щёчные складки прикрепляются к середине альвеолярной кости:

**А.** Пациенты с полной потерей зубов с коэффициентом плотности костной ткани челюсти 1,0. Рекомендуется установка ортопедической конструкции с опорой на 2 дентальных внутрикостных имплантата  $\varnothing 4,0$  мм.

**Б.** Пациенты с полной потерей зубов с коэффициентом плотности костной ткани челюсти 0,7. Рекомендуется установка ортопедической конструкции с опорой на 2 дентальных внутрикостных имплантата  $\varnothing 4,0$  мм или 4 дентальных внутрикостных миниимплантата  $\varnothing 2,0$  мм.

**В.** Пациенты с полной потерей зубов с коэффициентом плотности костной ткани челюсти  $\leq 0,6$ . Рекомендуется установка ортопедической конструкции с опорой на 4 дентальных внутрикостных миниимплантата  $\varnothing 2,0$  мм.

**3-й класс:** Костная ткань челюсти пациента с полным отсутствием зубов представляет альвеолярную кость со значительными участками атрофии. Объём костного базиса меньше, чем у пациентов 2 класса. Кортикальная кость характеризуется сильной степенью атрофии. Тонкая

кортикальная пластинка, альвеолярная кость тонкая по ширине и неравномерная по высоте, со значительными участками неравномерной атрофии; уздечки и щёчные складки прикрепляются к вершине альвеолярной кости:

**А.** Пациенты с полной потерей зубов с коэффициентом плотности костной ткани челюсти 1,0. Рекомендуется установка ортопедической конструкции с опорой на 2 или 4 дентальных внутрикостных миниимплантата  $\varnothing 2,0$  мм.

**Б.** Пациенты с полной потерей зубов с коэффициентом плотности костной ткани челюсти 0,7. Рекомендуется установка ортопедической конструкции с опорой на 4 дентальных внутрикостных миниимплантата  $\varnothing 2,0$  мм.

**В.** Пациенты с полной потерей зубов с коэффициентом плотности костной ткани челюсти  $\leq 0,6$ . Данной группе пациентов не рекомендуется установка дентальных внутрикостных имплантатов.

**4-й класс:** Костная ткань челюсти пациента с полным отсутствием зубов представляет альвеолярную кость с сильными участками атрофии, в ряде случаев с атрофией тела челюсти. Объём костного базиса меньше, чем у пациентов 3 класса. Кортикальная кость характеризуется резкой, сильной степенью атрофии. Тонкий кортикальный слой, с очень пористым губчатым веществом; слизистая оболочка дна полости рта и нёба переходит в слизистую оболочку щёк:

**А.** Пациенты с полной потерей зубов с коэффициентом плотности костной ткани челюсти 1,0. Рекомендуется установка ортопедической конструкции с опорой на 2 дентальных внутрикостных миниимплантата  $\varnothing 2,0$  мм. Данной группе пациентов рекомендуется ортопедическое лечение с использованием дентальных внутрикостных миниимплантатов с возможностью, по необходимости, их замены.

**Б.** Пациенты с полной потерей зубов с коэффициентом плотности костной ткани челюсти 0,7. Данной группе пациентов не рекомендуется установка дентальных внутрикостных имплантатов.

**В.** Пациенты с полной потерей зубов с коэффициентом плотности костной ткани челюсти  $\leq 0,6$ . Данной группе пациентов не рекомендуется установка дентальных внутрикостных имплантатов.

Для изучения динамики атрофии костной ткани у пациентов с полным отсутствием зубов был использован рентгенологический метод. Данное исследование позволило получить полную количественную и качественную характеристику резорбции костной ткани во всех группах пациентов на различных этапах ортопедического лечения. Был использован специализированный плоскосенсорный максиллофациальный компьютерный томограф «Picasso Trio (EXP-Impla)» с анодным напряжением 85кВ, силой тока 5 мА и толщиной среза 1 мм. С его помощью мы смогли определить не только расположение естественных анатомических образований и линейные размеры костной ткани челюсти пациента, но и толщину слизистой оболочки, плотность костной ткани и соотношение губчатого и кортикального слоёв кости.

Состояние костной ткани в области предполагаемой операции имплантации так же оценивали с помощью ортопантомографии (Ортопантомограф – Planmeca PM 2002 EC Ploline Panoramic X-ray unit). Ортопантомография проводилась до начала ортопедического лечения, а также через 3, 6, 12 и 24 месяца после установки дентальных внутрикостных имплантатов.

Деструкция альвеолярного отростка оценивалась нами по величине её вертикально компонента. Для этого нами измерялась высота костной ткани от гребня альвеолярной кости до нижнечелюстного канала, грушевидного отверстия или дна верхнечелюстных пазух в зависимости от локализации протеза. Для определения резорбции костной ткани и положения между

имплантатами нами была использована прицельная внутриротовая рентгенодиагностика аппаратом радиовизиографом Sirona с экспозицией 0,08.

Нами в течение 5 лет была проведено изучение резорбции костной ткани в обеих группах пациентов. Рентгенологически исследования проводились в разные сроки с момента установки зубных протезов с опорой на дентальные внутрикостные имплантаты  $\varnothing 4,0$  мм и миниимплантаты  $\varnothing 2,0$  мм через 6, 12, 24, 36, 48 и 60 месяцев. Всего исследованы пришеечные области 180 дентальных внутрикостных имплантатов, использованных для опоры полного съёмного протеза.

Установлено, что на протяжении пяти лет исследования наиболее значительная резорбция костной ткани была отмечена в первый год после установки протезных конструкций во всех группах пациентов, которым установили дентальные внутрикостные имплантаты. Однако наиболее выражено данная патология зафиксирована в первой группе пациентов, которым установили дентальные внутрикостные имплантаты  $\varnothing 4,0$  мм. Есть основания полагать, что причиной этому послужила травматичность хирургического вмешательства, безусловно, сильнее выраженная при использовании дентальных имплантатов большего диаметра. Через два года диагностировали замедление темпов резорбции костной ткани в первой группе, что указывает на стабилизацию атрофических процессов, и данный показатель приближается к среднему уровню резорбции костной ткани у пациентов второй группы, которым установили дентальные внутрикостные миниимплантаты  $\varnothing 2,0$  мм. Через три года было установлено меньшие средние значения темпов резорбции костной ткани у пациентов первой группы по сравнению со второй группой пациентов. Проведённые через 4 и 5 лет рентгенологические исследования также указывают, на стабилизацию процесса резорбции костной ткани в обеих группах исследуемых пациентов с полным отсутствием зубов.

В ходе проведённого диссертационного исследования нами было установлено, что для пациентов с полным отсутствием зубов, завершивших ортопедическое лечение с использованием различных видов дентальных внутрикостных имплантатов, характерны различные показатели микроциркуляции протезного поля. Нами при помощи метода лазерной доплерографии красным цветом было проведено обследование пациентов с полной потерей зубов с целью оценки воспалительных и дистрофических изменений тканей протезного ложа. Полученные показатели микроциркуляции сравнивались с данными, полученными при обследовании лиц с интактными зубными рядами, которые были приняты за норму. Данная часть диссертационного исследования осуществлялась при помощи лазерного анализатора капиллярного кровотока ЛАКК-02 производства НПП «Лазма». Инфракрасный лазер производил зондирование тканей протезного поля, анализируя интегральную информацию о кровотоке с поверхности слизистой оболочки площадью 1,5-2 мм<sup>3</sup>. Исследование параметров микроциркуляции обеспечивалось путём регистрации ЛДФ-грамм у всех обследованных в области переходной складки 22-го зуба.

Оценка состояния кровотока осуществлялась по показателю микроциркуляции (М), статистически значимым колебаниям скорости эритроцитов, выраженным через величину стандартного отклонения  $\sigma$ , измеряемым в перфузионных единицах и по коэффициенту вариации  $K_v$ , характеризующему вазомоторную активность микрососудов.

Нами была определена миогенная активность прекапиллярных вазомоторов  $A_{LF}/\sigma$ , где  $A_{LF}$  - максимальная амплитуда колебаний кровотока в диапазоне 1,2 - 12 мин<sup>-1</sup> (0,05-0,2 Гц);  $A_{HF}/\sigma$  - флюктуации кровотока, синхронизированные с дыхательным ритмом, где  $A_{HF}$  - максимальная амплитуда высокочастотных колебаний кровотока в диапазоне 12-24 мин<sup>-1</sup> (0,2-0,4 Гц) и  $A_{CF}/\sigma$  - флюктуации кровотока, синхронизированные с кардиоритмом, где  $A_{CF}$  - максимальная амплитуда колебаний кровотока в

диапазоне  $50-90 \text{ мин}^{-1}$  (0,8-1,5 Гц).

Соотношение механизмов модуляции кровотока выражалось величиной интегральной характеристики – индексом флуксуций, который рассчитывался по формуле  $\text{ИЭМ} = A_{\text{if}} / (A_{\text{if}} + A_{\text{cf}})$ . Также расчётным методом по соотношению  $A_{\text{cf}}/M$  определялась величина внутрисосудистого сопротивления.

В качестве порогового уровня статистической значимости использовалась общепринятое значение  $p < 0,05$ .

Нами проведено исследование показателей микроциркуляции у двух групп пациентов, протезированных с использованием дентальных внутрикостных имплантатов  $\varnothing 4,0 \text{ мм}$  и дентальных внутрикостных имплантатов  $\varnothing 2,0 \text{ мм}$  (миниимплантатов).

Исследование лазерной доплерографии проводилось до и после ортопедического лечения пациентам, завершившим протезирование с использованием дентальных внутрикостных имплантатов  $\varnothing 4,0 \text{ мм}$  и  $2,0 \text{ мм}$  (миниимплантатов).

На 10-й день после установки дентальных внутрикостных имплантатов  $\varnothing 4,0 \text{ мм}$ , микроциркуляция в области имплантатов была нарушена, за счёт снижения уровня капиллярного кровотока ( $M$ ) на 10,5% от нормальных значений, снижения интенсивности кровотока ( $\sigma$ ) на 33,1% и вазомоторной активности микрососудов ( $K_v$ ) на 54,2% (для всех показателей  $p < 0,05$ ). Есть основания полагать, что такие изменения связаны с травматичностью хирургической процедуры и свидетельствуют о снижении трофики тканей протезного поля. Микроциркуляция в области миниимплантатов также была нарушена. Нами зарегистрировано снижение уровня капиллярного кровотока на 22,6%, интенсивности – на 29,4%, вазомоторной активности сосудов – на 22,4% (для всех показателей  $p < 0,05$ ) от нормальных значений. Через 1 месяц нами определено улучшение каждого исследуемого параметра микроциркуляции, а к концу третьего месяца – отмечена нормализация

параметров, которые оставались в границах нормы и во время последующего обследования – через полгода после операции дентальной имплантации.

Нами проведён амплитудно-частотный анализ ЛДФ. В рамках данного исследования были изучены следующие показатели: уровень вазомоций ( $A_{LF}/\sigma$ ) и сосудистый тонус ( $\sigma/A_{LF}$ ). Согласно литературным данным эти признаки характеризуют активный механизм модуляций кровотока, описывающий поток эритроцитов. Средний уровень вазомоций, через 10 дней был повышен на 8,3% в первой группе и на 4,2% - во второй ( $p=0,011$  и  $0,047$ , соответственно).

Обследование в динамике через 1 и 3 месяца продемонстрировало значительное снижение показателя  $A_{LF}/\sigma$  до исходного уровня, что свидетельствует о восстановлении микроциркуляции и нормализации кровотока ( $p>0,05$ ). Сосудистый тонус повысился в пределах статистической погрешности, что также свидетельствует о нормализации перфузионных процессов микроциркуляции.

Для анализа динамика пассивного механизма флаксмоций нами были использованы показатели высокочастотных ( $A_{HF}/\sigma$ ) и пульсовых флуктуаций ( $A_{CF}/\sigma$ ). Как известно, данные показатели характеризуют пассивный механизм модуляции тканевого кровотока. Данные параметры изменялись незначительно, не выходя за пределы статистической погрешности, что можно расценить как свидетельство стабильности дентальных внутрикостных имплантатов.

Эффективность регуляции тканевого кровотока в системе микроциркуляции определяли по индексу флаксмоций (ИФМ). Ритмическая структура флаксмоций у обследованных является результатом интегральной суперпозиции различных нейрогенных, миогенных и других влияний на состояние микроциркуляторного русла. Большинство исследователей наиболее значимыми в диагностическом плане считают низкочастотные колебания флаксмоций (LF).

Низкочастотный спектр флуксуций связан с работой вазомоторов (гладкомышечные клетки прекапиллярного звена резистивных сосудов), составляющих вместе с нейрогенной активностью прекапиллярных микрососудов (сосудистый тонус) механизм активной модуляции кровотока в системе микроциркуляторного звена.

Как показало наше исследование, ритмичность структуры флуксуций была у пациентов изменена. В частности, нами зарегистрировано снижение амплитуды низкочастотных колебаний  $A_{LF}$ . Через 10 дней после операции дентальной имплантации у пациентов с дентальными внутрикостными имплантатами  $\varnothing 4,0$  мм снижение показателей ИФМ достигло 58,4%, в то время, как снижение в группе с миниимплантатами было меньшим – 15%. Различия в средних величинах между группами пациентов были статистически значимыми (U критерий Манна-Уитни,  $p < 0,05$ ).

Мы зарегистрировали повышение значений показателей ИФМ через 1 месяц во всех группах пациентов, но в большей степени к норме приблизились показатели пациентов группы с миниимплантатами ( $1,32 \pm 0,14$ ). Через 3 месяца показатели ИФМ составили  $1,06 \pm 0,17$  и  $1,35 \pm 0,06$  для пациентов первой и второй групп соответственно. Через полгода показатели ИФМ нормализовались.

Анализ результатов исследований микроциркуляции в тканях протезного поля показал, что для пациентов с полным отсутствием зубов, завершивших ортопедическое лечение с использованием различных видов дентальных внутрикостных имплантатов  $\varnothing 4,0$  мм и миниимплантатов, характерны различные показатели параметров микроциркуляции. Результаты исследования микроциркуляции в тканях протезного поля через 10 дней после установки дентальных внутрикостных имплантатов ( $\varnothing 4,0$  мм) и миниимплантатов показали сниженный в ответ на функциональную нагрузку уровень микроциркуляции, за счёт уменьшения интенсивности капиллярного кровотока и вазомоторной активности микрососудов.

Показатели микроциркуляции в области установленных миниимплантатов на 10-й день также свидетельствовали о нарушении микроциркуляции. Тем не менее, уже через 1 месяц было зарегистрировано улучшение всех изучаемых параметров, а через 3 месяца все показатели нормализовались. Через 6 месяцев все параметры микроциркуляции у пациентов, завершивших ортопедическое лечение по разработанной и предложенной нами оптимальной методике, оставались в границах нормы.

Наши исследования продемонстрировали нормализацию микроциркуляторных параметров кровеносного русла у пациентов, протезированных с использованием дентальных внутрикостных имплантатов различного диаметра по предложенной нами оптимальной методике после хирургического вмешательства, что подтверждалось восстановлением интенсивности и вазомоторной активности микрососудов до уровня исходных значений, и свидетельствовало о восстановлении перфузии тканей кровью. Так в частотном спектре доплерограмм отмечалось восстановление ритмических составляющих тканевого кровотока за счет снижения уровня вазомоций ( $A_{LF}/\sigma$ ), высокочастотных ( $A_{HF}/\sigma$ ) и пульсовых ( $A_{CF}/\sigma$ ) флаксмоций, что характеризовало нормализацию гемодинамики тканевого кровотока в артериолярном и венозном звеньях системы микроциркуляции. Тонус сосудов восстанавливался, внутрисосудистое сопротивление спадало, достигая исходных данных, что свидетельствовало о сохранении интенсивного кровотока и активных репаративных процессах в костной ткани.

По мнению многих авторов [34,65,79,123,145,199,275], наиболее полное представление о функциональном состоянии жевательной мускулатуры после ортопедического лечения пациентов с полным отсутствием зубов может предоставить метод электромиографии, используемый в различных режимах. При этом, несмотря на достаточное количество публикации результатов исследований, посвящённых изучению электрической активности мышц челюстно-лицевой области у пациентов с полной потерей зубов, многие

важные вопросы оставались до сих пор нерешёнными.

На заключительном этапе диссертационного исследования для оценки результатов ортопедического лечения нами проведена электромиография (ЭМГ) височных и собственно жевательных мышц у 53 (21- мужчин и 32- женщин) больных в возрасте от 18 до 61 года с полной потерей зубов при повторном протезировании, со старыми и новыми протезами, после нормализации окклюзионных взаимоотношений между зубными рядами и межальвеолярной высоты под контролем акта глотания. ЭМГ проводилась на компьютерном миографе Нейромиоанализатор НМА-4-01 «НЕЙРОМИАН» производства НПК «Медиком-МТД», Таганрог, Россия. При повторном протезировании пациентов пожилого и старческого возраста с полной потерей зубов и тяжелыми клиническими условиями протезного ложа во всех случаях была необходимость в одномоментном увеличении окклюзионной высоты от 4 до 10 мм.

Проведённое исследование динамики показателей электрической активности жевательных мышц у пациентов с полным отсутствием зубов, определило различную степень нарушения функциональной активности жевательных мышц у данной категории пациентов со старыми и новыми протезами. Сравнение электромиографий, полученных у пациентов, которым были установлены новые и старые протезы в день установки, показало наличие статистически значимых различий в амплитуде биопотенциалов всех групп жевательных мышц ( $p=0,003$ ). Установка новых протезов с опорой на дентальные внутрикостные имплантаты по сравнению со старыми сопровождалась значительным увеличением такой амплитуды. Есть основания полагать, что данные изменения являются ответной реакцией мышц на нормализацию окклюзионной высоты и взаимоотношений. С другой стороны у данных пациентов отсутствовали симптомы завышения окклюзионной высоты (боль в области мышц, жжение в нижней челюсти, ощущение лишнего предмета в полости рта, стук зубов при разговоре и др.), а также ЭМГ

признаков спонтанной активации жевательных мышц. Всё это может быть расценено, как чёткие признаки установления рациональной окклюзионной высоты под контролем акта глотания. После привыкания к протезам, спустя один месяц после их установки, результаты ЭМГ показали незначительное снижение амплитуды биопотенциалов, что свидетельствует о начинающейся адаптации мышечного аппарата к новой окклюзионной высоте. После коррекции окклюзии зубных рядов у новых съёмных протезов мы выявили выраженные изменения функционального состояния жевательной мускулатуры. Данные изменения также были статистически значимыми ( $p=0,009$ ). На миограммах некоторых пациентов обнаружилась характерная для одностороннего типа жевания асимметрия активности, а также смещение баланса активности жевательных мышц от собственно жевательных к височным. Очевидно, что параметры миограмм пациентов, которым были установлены новые протезы, фиксируемые на дентальных внутрикостных имплантатах, спустя 1 месяц после установки, постепенно приближаются к таковым пациентов со старыми протезами. Как видно из представленных результатов диссертационного исследования, значения биопотенциалов, полученных у пациентов с новыми протезами во всех случаях, превышают данные показатели у лиц, протезированных старыми протезными конструкциями.

Данные миографического исследования пациентов со старыми и новыми протезами справа соответствуют левым и подтверждают наблюдение о постепенном нивелировании изменений через 1 месяц после установки протезов. Как и в случае сравнения биопотенциалов у пациентов с новыми и старыми протезами, исследование данных по стороне (правая/левая) не опровергает информации о временном характере изменений и постепенном их нивелировании.

По нашему мнению, целесообразно ввести дополнительные критерии, которые могут помочь в оценке степени выполнения каждой группы

требований. Такими векторами, позволяющими измерить количественным или качественным методом отдельные свойства протеза, могут быть  $(Fg, Fe, Fo, Fv)$ .

$$Fg = (G_1, \dots, G_m), Fe = (E_1, \dots, E_r), Fo = (0_1, \dots, 0_n), Fv = (V_1, \dots, V_t)$$

Критерий  $Fg$ , который характеризует степень выполнения требований, обеспечивающих функцию жевания, состоит из трёх частных критериев:  $G1$  - степень устойчивости протеза при жевании,  $G2$  - точность воспроизведения зубной дуги,  $G3$  - состояние собственно жевательных и височных мышц.

Все данные о биоэлектрической активности жевательных мышц (мкВ) в день установления протеза и спустя 1 месяц у пациентов со старыми и новыми протезами были систематизированы, сведены в таблицы и проанализированы. Среднеквадратичное (стандартное) отклонение рассчитывалось по формуле:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (a_i - a)^2}{n-1}}, \quad \text{где } a - \text{среднее значение измерений.}$$

Более высокие значения биопотенциалов собственно жевательных и височных мышц у пациентов, у которых были установлены новые протезы с использованием дентальных внутрикостных имплантатов по сравнению со старыми протезами, является маркером проходящих процессов адаптации и свидетельствует о последующей полноценной реабилитации пациентов с полной потерей зубов. Нами установлено, что средняя величина биопотенциалов собственно жевательных мышц увеличилась после протезирования новыми протезами на 35,5-36,8%, височных на 26,1-31,8%.

Таким образом, наше исследование показало, что ЭМГ является диагностическим методом, позволяющим определить функциональные изменения в собственно жевательных и височных мышцах, происходящие в процессе адаптации больных с полным отсутствием зубов к новым протезным конструкциям, опирающихся на дентальные внутрикостные имплантаты, а

также вследствие нормализации межчелюстных контактов и окклюзионной высоты, и может использоваться для прогноза эффективности ортопедического лечения данной категории стоматологических пациентов.

Обобщение непосредственных результатов лечения и анализ отдалённых результатов 150 пациентов позволило сделать вывод, что всесторонний подход к определению этиологии, клинического проявления патологии, морфофункционального состояния зубочелюстной системы и общесоматического здоровья пациента - обеспечивают правильность выбора методов ортопедического лечения, показания к выбору протезов, а также надёжность прогнозирования результатов ортопедического лечения.

Таким образом, проведённые многолетние исследования проблемы ортопедического лечения пациентов с полным отсутствием зубов позволили решить ряд вопросов, касающихся обоснования выбора методов диагностики, определения показаний к использованию различных видов дентальных внутрикостных имплантатов для опоры протезных конструкций, а также установить особенности ортопедического лечения данной группы пациентов, в зависимости от степени атрофии костной ткани челюстей, коэффициента плотности костной ткани и особенностей морфофункционального состояния зубочелюстного аппарата.

Аналитический многоуровневый подход позволил оценить патогенетические закономерности взаимодействия ортопедических конструкций с костной тканью челюсти, а также сформулировать выводы и предложить практические рекомендации, которые в дальнейшем будут совершенствоваться по мере накопления и систематизации клинических, лабораторных и экспериментальных данных.

## ВЫВОДЫ

1. При анализе результатов изучения плотности костной ткани челюсти 300 пациентов с полной утратой зубов, было установлено, что наиболее часто определяется коэффициент плотности костной ткани челюсти, равный 0,7, соответственно у 273 пациентов – 91 %; второй по частоте была группа пациентов с коэффициентом плотности костной ткани челюсти, равным 1,0 – 21 пациент, соответственно 7%; группа пациентов с коэффициентом плотности костной ткани челюсти, равным и менее 0,6 составили 6 пациентов, соответственно 2 %.
2. Исследование напряжённо-деформированного состояния системы «зубной протез - дентальный имплантат - костная ткань челюсти» при ортопедическом лечении пациентов с полным отсутствием зубов с коэффициентом плотности костной ткани челюсти, равным 0,7 показало, что наиболее благоприятным вариантом следует признать установку ортопедической конструкции на два дентальных внутрикостных имплантата  $\varnothing 4,0$  мм или на четыре миниимплантата  $\varnothing 2,0$  мм.
3. Исследование напряжённо-деформированного состояния системы «зубной протез - дентальный имплантат - костная ткань челюсти» при ортопедическом лечении пациентов с полным отсутствием зубов с коэффициентом плотности костной ткани челюсти 1,0 показало, что установка ортопедической конструкции с опорой на два или четыре дентальных внутрикостных имплантата  $\varnothing 4,0$  или миниимплантата  $\varnothing 2,0$  мм являются равнозначными и выбор целесообразно проводить в зависимости от клинической ситуации и состояния анатомо - топографических особенностей строения челюсти пациента.

4. Для повышения качества и эффективности ортопедического лечения пациентов с полной утратой зубов с использованием дентальных внутрикостных имплантатов разработана, всесторонне изучена и внедрена в практику схема обследования беззубых больных, включающая современные клинические и параклинические методы исследования, такие как: определение коэффициента плотности костной ткани челюсти пациента, построение и изучение математических моделей челюстей, изучение индексов гигиены полости рта, компьютерная томография челюстей с возможностью 3-D моделирования, лазерное доплерографическое исследование, исследование биопотенциалов жевательных мышц.
5. Установлена динамика гигиенического состояния полости рта в различные сроки после завершения ортопедического лечения по оптимальной методике. В группе пациентов, завершивших ортопедическое лечение с использованием дентальных внутрикостных имплантатов  $\varnothing 4,0$  и миниимплантатов  $\varnothing 2,0$  через 10 дней после фиксации протезных конструкций, был установлен удовлетворительный уровень индекса гигиены, что свидетельствует о наличии асептического воспалительного процесса, связанного с травматичностью хирургического вмешательства. Через 1 месяц после фиксации протезных конструкций результаты индекса гигиены у пациентов данной группы вернулись к уровню нормы, что констатирует купирование воспалительного процесса и хороший гигиенический уход за полостью рта.
6. Данные рентгенологического метода исследования показали, что за 60 месяцев исследования наиболее значительная резорбция костной ткани челюсти зафиксирована в первые 12 месяцев у всех пациентов, которым установили дентальные внутрикостные имплантаты. Наиболее

выражена данная патология зафиксирована в группе больных, которым установили дентальные внутрикостные имплантаты  $\varnothing$  4,0 мм. Результаты резорбции костной ткани через 24 месяца указывают на стабилизацию процессов атрофии в области дентальных внутрикостных имплантатов.

7. Результаты лазерной доплерографии продемонстрировали нормализацию микроциркуляторных параметров кровеносного русла у пациентов, завершивших ортопедическое лечение по оптимальной методике с использованием дентальных внутрикостных имплантатов, что подтверждалось восстановлением интенсивности и вазомоторной активности микрососудов, до уровня исходных значений после хирургического вмешательства, и свидетельствовало о восстановлении перфузии тканей кровью.
8. Результаты ЭМГ, проведенных после привыкания к протезам (1 месяц), показали небольшое снижение амплитуды биопотенциалов по сравнению с первым днём наложения протезов, что говорит о постепенной адаптации жевательных мышц к новой окклюзионной высоте. Анализ показателей электромиографических исследований у больных до и после повторного ортопедического лечения показал значительное улучшение функционального состояния жевательных мышц после коррекции окклюзии зубных рядов и межальвеолярной высоты на новых съёмных зубных протезах.
9. Данные проведённых клинических и параклинических исследований свидетельствуют о хороших результатах ортопедического лечения пациентов с полным отсутствием зубов с опорой на дентальные внутрикостные имплантаты по научно-обоснованной оптимальной методике.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для успешного проведения ортопедического лечения пациентов с полным отсутствием зубов с применением денальных внутрикостных имплантатов необходимо руководствоваться алгоритмом выполнения процедур по предложенной нами научно-обоснованной оптимальной методике, включающей анализ результатов математического моделирования, определение коэффициента плотности костной ткани челюсти, изучение гигиены полости рта, резорбции костной ткани челюсти, параметров микроциркуляции протезного ложа, биопотенциалов жевательных и височных мышц, а также исследование общесоматического статуса пациента.
2. Пациентам с полной потерей зубов с коэффициентом плотности костной ткани челюсти, равным 0,7, рекомендуется установка ортопедической конструкции на два денальных внутрикостных имплантата  $\varnothing 4,0$  мм или на четыре миниимплантата  $\varnothing 2,0$  мм.
3. При полной утрате зубов у пациентов с коэффициентом плотности костной ткани челюсти, равным 1,0, показана установка ортопедической конструкции на два или четыре денальных внутрикостных имплантата  $\varnothing 4,0$  мм или  $2,0$  мм.
4. Для повышения клинической эффективности ортопедического лечения пациентов с полной потерей зубов с применением денальных внутрикостных имплантатов предложено проводить комплексное обследование больных для индивидуального подбора конструкции зубного протеза. Для профилактики осложнений

ортопедического лечения необходимо проводить диспансерное наблюдение и контроль гигиены полости рта.

5. Пациенты с полным отсутствием зубов со значительной атрофией костной ткани челюстей, нуждаются в многоуровневом обследовании на подготовительном периоде, включающем в себя клиническое обследование, рентгеновское компьютерно-томографическое исследование с 3D моделированием объекта, функциональные методы исследования, а также обязательное определение коэффициента плотности костной ткани челюсти.
6. Для достижения максимальных результатов ортопедического лечения пациентов с полным отсутствием зубов с использованием протезных конструкций с опорой на дентальные внутрикостные имплантаты рекомендуется в каждом клиническом случае проводить расчет и анализ показателей микроциркуляции протезного поля, а также биопотенциалов собственно жевательных и височных мышц, имплантационных систем с учетом индивидуальных особенностей строения челюсти пациента.
7. Для достижения благоприятного долгосрочного прогноза функционирования ортопедических конструкций с опорой на дентальные внутрикостные имплантаты необходимо проводить диспансерное наблюдение с периодичностью: через 1 месяц, 6 месяцев, 12 месяцев после завершения ортопедического лечения, с обязательным применением клинических, рентгенологических, функциональных методов обследования пациентов, а также проведением мероприятий по профессиональной гигиене полости рта.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Абакаров С.И., Иванов С.Ю., Ломакин М.В., Панин А.М., Широков Ю.Е/ Дентальная имплантация в клинике ортопедической стоматологии./ (Пособие для врачей. Утверждено Учёным советом МЗ РФ). - М., РМАПО, 2004. - 48 с.
2. Абакаров С.И. Исследование и сравнительная характеристика текучести и тиксотропности оттисковых материалов. / С. И. Абакаров, Д. В. Сорокин, А. О. Гасангусейнов // Институт стоматологии. – 2009. - № 2. – С. 82-85.
3. 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.
4. Ага - Заде А.Р. Определение плотности костной ткани челюстей при дентальной имплантации на основе фотоденситометрии. // Современная стоматология. – 2010. – N 1. – С. 77-79.
5. Амрахов Э.Г./ Материалы для внутрикостной имплантации, применяемые в стоматологии./ Обзор литературы. Мед. реф. жур.- 1998. - № 1. - С. 20-24.
6. Анализ применения системы С. В. W. из различных материалов. / Г. Т. Салеева и др. // Современная ортопедическая стоматология. – 2009. - № 11. – С. 20-21.
7. Антидзе М.К. Оценка комплексного лечения больных хроническим генерализованным пародонтитом на основании клинико-лабораторных показателей: Автореф. дисс.... канд. мед. наук. - М., 2013. - 23 с.

8. Арутюнов С.Д., Жулёв Е.Н., Лебедеко И.Ю. Челюстно-лицевая ортопедическая стоматология. // М.: МИА, 2008. - 156 с.
9. Артюшкевич А.С., Швед И.А. Морфологические особенности заживления кости при использовании пористых титановых имплантатов в эксперименте. // Современная стоматология. - 2002г. - № 2 . - С. 32-36.
10. Банченко Г.В., Перова М.Л./ О взаимоотношениях некоторых клинических аспектов и конструкций зубных имплантатов. / Новое в стоматологии. Спец. выпуск. - 1997. - № 6. - С. 37-44.
11. Безруков В.М. Результаты и перспективы исследования проблем дентальной имплантологии в России. // Стоматология. – 2002. – Том 81, № 1. – С. 52-55.
12. Бранков Г./ Основы биомеханики./ Пер. с болг. - М. Мир, 1981. - 254 с.
13. Бурухина О. И. Плотность ткани челюстей: современный взгляд на проблему. // Бюллетень Северного государственного медицинского университета. – 2011. – N 1, вып. XXVI. – С. 104-106.
14. Варес Э.Я. Реакция соединительной ткани на полиметилметакрилат и реакция тканей на имплантацию искусственных зубов. / Автореф. дисс. канд. мед. наук. – Москва, 1955. – 26 с.
15. Васильев А. Ю. Лучевая диагностика в стоматологии. Национальное руководство. - М: ГЭОТАР – медиа, 2010. – 288 с.
16. Вейс Ч.М. / Главные критерии клинического прогноза зубных имплантатов. / Квинтэссенция. - 1992. - С. 102-107.
17. Вилков А.И., Воробьев П.А., Сура М.В., Аксентьева М.В. / Стандартные операционные процедуры (СОПы) как один из элементов управления качеством медицинской помощи./ Проблемы стандартизации в здравоохранении. - 2005. - № 7. - С. 3-6.

18. Воронов А.П., Лебеденко И.Ю., Воронов И.А. Ортопедическое лечение больных с полным отсутствием зубов. 2-е издание. // М.: МЕДпресс - информ, 2009. - 344 с.
19. Вураки К.А., Васильев А.В., Несмеянов А.А./ Имплантация искусственных зубов в России (исторический очерк)/ Новое в стоматологии.- 1993. - № 3, Спец. вып. - С. 7-18.
20. Гаврилов Е.И. Протез и протезное ложе. // М.: Медицина, 1979. - 264 с.
21. Гаврилов Е.И./ Деформация зубных рядов.- М., 1984. - 91 с.
22. Гаврилов Е.И., Щербаков А.С. Ортопедическая стоматология. 3-е издание. // М.: Медицина, 1984. - 576 с.
23. 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.
24. Галлагер Р./ Метод конечных элементов. Основы./ Пер. с англ. - М., Мир, 1984. – 428 с.
25. Гарафутдинов Д.М. Экспериментально-клиническое обоснование выбора методов лучевой диагностики в клинике дентальной имплантологии: Автореферат дис. ... канд. мед. наук. – М., 2010. – 28 с.
26. Гипотетическая модель биомеханического взаимодействия зубов и опорных тканей челюсти при различных значениях жевательной нагрузки. / А. Н. Воложин и др. // Стоматология. – 1999. - № 5. – С. 4-8.
27. Григорьян А.С., Набиев Ф.Х., Головин Р.В. Экспериментально-морфологическое исследование реакции костной ткани на имплантацию углеродсодержащих материалов с инициированной рентгеноконтрастностью. // Стоматология. – 2005. - № 2. – С. 4-9.

28. Гунько М.В. Остеопороз и дентальная имплантация. // Стоматология. – 2009. – N 6. – С. 73-78.
29. 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. – С. 12 – 17.
30. Гюнтер В.Э., Итин В.И., Монасевич Л.А./ Физико-механические критерии выбора имплантационных материалов. Имплантаты с памятью формы./ Новое в стоматологии. - 1991. - № 1. - С. 2-6.
31. Диагностическая значимость методик рентгенологического исследования при дентальной имплантации. / Кулаков А.А., Рабухина Н.А., Аржанцев А.П. и др. // Стоматология. – 2006. - № 1. – С. 34-40.
32. Дойников А.И., Синицин В.Д. Зуботехническое материаловедение.- М.: Медицина, 1998. - 208 с.
33. Долидзе Т. Т./ Биомеханическое обоснование замковых креплений в мостовидных протезах с опорой на зубы и внутрикостные имплантаты./ Автореф. дисс....канд. мед. наук. - М., 2000. – 20 с.
34. Дудко А.С., Шалатинина О.И. и др./ Биоэлектрическая активность жевательных мышц при протезировании на зубных имплантатах./ Новое в стоматологии, 1994 - № 3. - С. 24-27.
35. Дядюра Л.Д., Сребный С.А./ Математическое моделирование, как метод для изучения биохимических закономерностей в стоматологической имплантологии./ Актуальные проблемы теоретической и клинической медицины. Тезисы доклада 50-ой итоговой научи, конференции студентов и молодых учёных. Новосибирск, 1989. - С. 160-161.

36. 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.
37. Желнин Е.В. Морфологические особенности посттравматической регенерации альвеолярной кости в эксперименте. // Український морфологічний альманах. – 2012. – Т. 10, N 3. – С. 35–38.
38. Жулев Е.Н. Материаловедение в ортопедической стоматологии: Учебное пособие для студентов. // Н. Новгород: НГМА, 1997.- 134 с.
39. Зенкевич О./ Метод конечных элементов в технике./ М.: Мир, 1975. – 543 с.
40. 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.
41. 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.
42. Иванов С.Ю., Широков Ю.Е., Бычков А.И., Покровская О.М./ Гигиеническое сопровождение - составляющая успеха дентальной имплантации./ «Системный анализ и управление в биомедицинских системах», т.4, Стоматология. - 2005. - № 1. - С. 71-72
43. Иванов С.Ю., Широков Ю.Е., Голобородько Е.И. Особенности планирования внутрикостной дентальной имплантации у пациентов с сопутствующими сердечно - сосудистыми заболеваниями. // Институт стоматологии. – 2006. - № 3. – С. 44-45.

44. Калмакаров Х.А. Психологические аспекты ортопедического лечения больных пожилого и старческого возраста. / Х.А. Калмакаров, Е.Е. Шварцзайд // Стоматология. – 1990. - № 1. - С. 60-62.
45. Каламакаров Х.А. Избранные лекции по ортопедической стоматологии: Руководство для врачей. М.: МИА, 1997. – 64 с.
46. Канатов В. А./ Ортопедическое лечение больных с дефектами зубных рядов с применением математического моделирования протезных конструкций на имплантатах./ Дисс. канд....мед. наук. - М., 1991. - 180 с.
47. Кауфман С./ Оклюзионные принципы при имплантационной реабилитации полости рта./ Новое в стоматологии.- 1997. - № 4. - С. 31-32.
48. Кащенко П.В./ Сравнительное морфо-функциональное и клиническое исследование ложе стоматологических имплантатов в норме и при развитии осложнений./ Автореф. дисс.... канд. мед. наук. - М., 2000. - 24 с.
49. Кирюшин М.А. Ортопедическое лечение больных с полным отсутствием зубов на нижней челюсти пластиночными протезами с дополнительной фиксацией на внутрикостных миниимплантатах. Дисс.... канд. мед. наук. - М.: МГМСУ, 2007. - 196 с.
50. Киселева И.В. Определение сроков реабилитации больных после реконструктивных операций на челюсти с применением искусственных опор./ Автореф. дисс.... канд. мед. наук. - М., 2014. - 23 с.
51. Копейкин В.Н. Ортопедическая стоматология : Учеб. для мед. вузов. – М.: Медицина, 1989. – 496 с.
52. Кулаков А.А., Абдуллаев Ф.М. Непосредственная имплантация в эксперименте и клинике. // Стоматолог. – 2003. - № 2. – С. 47-50.

53. Кулаков А.А., Лосев Ф.Ф., Гветадзе Р.Ш. Зубная имплантация: основные принципы, современные достижения. - М.: МИА, 2006. – 152 с.
54. Лебедеико И.Ю., Перегудов А.Б., Антоник М.М., Каламкарлова С.Х. Ортопедическая стоматология. Алгоритмы диагностики и лечения.// М.: МИА. - 2008. - 86 с.
55. Линков Леонард И./ Без зубных протезов. Чудо зубных имплантатов./ Санкт-Петербург. Комета, 1993. - 288 с.
56. Ломакин М.В.. Широков Ю.Е., Шакир Ж./ Конструкционные особенности дентальных имплантатов в зависимости от различных типов соединения внутри - и внекостных частей./ Материалы второй Восточноевропейской конференции по проблемам дентальной имплантологии. 31.03-01.04.2005. - С. 35-37.
57. Ломакин М.В./ Новая система стоматологических остеоинтегрируемых имплантатов (разработка и лабораторно-экспериментальное обоснование; клиническое внедрение)/ Дисс.... докт. мед. наук. - М., 2001 - С. 34-56, 174-178.
58. Лосев Ф.Ф., Кулаков А.А. Зубная имплантация. // М.: МИА. - 2006. - 152 с.
59. Лясников В. Н., Лепилин А. В. и др./ Внутрикостные стоматологические имплантаты. Конструкции, технологии, производство и применение в клинической практике./ - Саратов: Издательство Сарат. Универ., 1997. - 88 с.
60. Майорана К. Планирование операций аугментации в области верхнечелюстной пазухи в современной имплантологии. /Лекции К. Майорана в Москве. – Москва, 2011. – С. 64 – 69.
61. Малахова М.А. Лечение методом мягкого синус-лифтинга с одномоментной имплантацией частичной адентии верхней челюсти. // Стоматология. – 2010. – N 3. – С. 35-39.

62. Малый А.Ю. Медико-правовое обоснование врачебных стандартов оказания медицинской помощи в клинике ортопедической стоматологии: Автореф. дис.... докт. мед. наук. - М, 2001. - 48 с.
63. Малый А.Ю., Титкина Н.А., Воробьев П.А., Авксентьева М.В., Стародубов В.И., Хальфин Р.А./ Протокол ведения больных. Полное отсутствие зубов (полная вторичная адентия)/ Проблемы стандартизации в здравоохранении. - 2004. - С. 44-59.
64. Мартиросян А.К. Использование остеопластических биорезорбируемых материалов на основе минерального сырья и костного коллагена при хирургических вмешательствах в челюстно-лицевой области: Автореферат дис. ... канд. мед. наук. – Тверь, 2013. – 25 с.
65. Матвеева А.И./ Комплексный метод диагностики и прогнозирования в дентальной имплантологии./ Дисс....док. мед. наук. — М., 1993. — 348 с.
66. Мигура С. А. Оптимизация хирургической тактики при операциях синус-лифтинг. Автореферат канд. мед. наук. – Н.Новгород, 2011. – 26 с.
67. Мигура С. А. Устранение дефектов мембраны Шнейдера, возникающих во время операции синус-лифтинг. // Стоматология. – 2010. – N 2 (89). – С. 48-51.
68. Миргазизов М.З. Исследование костной ткани вокруг механически активного имплантата с применением метода сканирующей электронной микроскопии и рентгеноспектрального микроанализа. // Труды VI съезда Стоматологической ассоциации России, Москва. – 2000. - С. 375-377.
69. Наумов В. И. Влияние ортопедического лечения на ткани протезного ложа: Автореф. дис.... канд. мед. наук / В. И. Наумов. — М., 1974. — 29 с.

70. Нувахов А.К. Морфометрические особенности верхней челюсти и использование их при имплантационных операциях: Автореферат дис. ... канд. мед. наук. – М., 2011. – 22 с.
71. Обоснование выбора эндодонто - эндооссального имплантата оптимальных параметров для ортопедического лечения больных с подвижными зубами. / С. Д. Арутюнов и др. // Российский стоматологический журнал. – 2009. - № 3. – С. 5-6.
72. Олесова В.Н., Маркин В.А., Арутюнов А.С. Раннее прогнозирование дезинтеграции внутрикостных имплантатов с помощью метода частотно - резонансного анализа (RFA). // Российский вестник дентальной имплантологии. – 2005. - № 3/4. – С. 114-117.
73. Олесова В.Н., Филонов М.Р., Поздеев А.Н. Особенности электрохимического поведения стоматологических сплавов при протезировании на титановых имплантатах. // Стоматология. – 2007. - №6. – С. 81-86.
74. Олесова В.Н., Мушеев И.У. Практическая дентальная имплантология. // М.: Локус Стэнди. - 2008. - 497 с.
75. Олесова В.Н., Журули Г.Н., Силаев Е.В. Напряжённно-деформированное состояние кортикальной костной ткани в условиях трёхмерной математической модели нижней челюсти при нагрузке внутрикостного имплантата во фронтальном отделе. // Хирург. – 2009. - № 7. – С. 50-53.
76. Осипов А.В./ Биомеханика протезных конструкций на имплантатах при полном отсутствии зубов на нижней челюсти./ Дисс.... канд. мед. наук. - М., 1999. - 184 с.
77. Ортопедическая стоматология: Учеб. для мед. вузов / А.С.Щербаков, Е.И.Гаврилов, В.Н.Трезубов, Е.Н.Жулев. - 5-е изд., испр. - СПб.: Фолиант, 1999. - 507 с.

78. Павлов С. А. Изучение маркеров остеогенеза регенератов костной ткани челюстей после имплантации остеопластических материалов: Автореферат дис. ... канд. мед. наук. – Москва, 2011. – 24 с.
79. Параскевич В.Л. Дентальная имплантология. Основы теории и практики. – 2-е изд. // М.: МИА. - 2006. – 400 с.
80. Поворознюк В.В., Дедух Н.В., Григорьева Н.В. и др. Экспериментальный остеопороз. – Киев, 2012. – 228 с.
81. Подорванова С.В./ Клинико-рентгенологическое обоснование выбора оптимальных конструкций и локализации внутрикостных имплантов: Автореф. дисс.... кан. мед. наук. - М., 2003. - 25 с.
82. Попов Н./ Зъбопротезна имплантология./ София: Индекс, 1999. – 391 с.
83. Процессы регенерации в костных дефектах при имплантации в них композиционного материала различной плотности на основе полилактида, наполненного гидроксипатитом. / А. А. Кулаков и др. // Стоматология. – 2009. - № 1. – С. 17-23.
84. Раад З.К. Дентальная имплантация в нестандартных клинических ситуациях: Дисс.... док. мед. наук – СПб, 2009. – 191 с.
85. Рабухина Н.А., Аржанцев А.П. Рентгенодиагностика в стоматологии. // М.: МИА. - 1999 г. - 314 с.
86. Рogaцкий Д.В. Конусно-лучевая компьютерная томография. Основы визуализации. /Д.В. Рogaцкий. – Львов: ГалДент, – 2010. – 146 с.
87. Робустова Т.Г. Имплантация зубов: хирургические аспекты: руководство для врачей. // М.: Медицина. - 2003. - 558 с.
88. Робустова Т.Г. Стоматология. // М.: Медицина. - 2008. - 815 с.

89. Румянцев В. А., Виноградова С.И., Битюкова Е.В., Родионова Е. Г.; ред. В.А. Румянцев. Диагностика заболеваний пародонта [Электронный ресурс]: сборник учебно-методических пособий для студентов стоматологического факультета : / Тверской гос. мед. ун-т / – 6,48 Мб. – Тверь : [б. и.], 2015 . – 58 с.
90. Саввиди К.Г., Каламкарров А.Э. Анализ напряжённо-деформированного состояния в системе «зубной протез - дентальный имплантат - костная ткань челюсти» при ортопедическом лечении пациентов с полным отсутствием зубов. // Институт стоматологии – Спб. - 2014. - № 4. – С. 94-96.
91. Садыгов Р. В. Особенности синус-лифтинга после ранее проведенного хирургического вмешательства на верхнечелюстной пазухе: Дисс. ... канд. мед. наук. – М., 2012. – 107 с.
92. 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. – С.16-18.
93. Самусенков В. О./ Клинико - микробиологическое обоснование временного протезирования при непосредственной дентальной имплантации./ Автореф. дис.... канд. мед. наук. - М., 2012. - 23 с.
94. Саркисян В.М. / Анатомио-топографические особенности прикрепленной кератинизированной десны и их изменения при проведении операции имплантации./ Автореф. дис.... канд. мед. наук. - М., 2012. - 25 с.
95. Свириин Б.В. Клинико-анатомическое обоснование беззубой нижней челюсти и конструирование протёзов при резких степенях атрофии ее альвеолярных частей: Автореф. дис.... канд. мед. наук / Б.В. Свириин. М., 1983. - 17 с.

96. Сидельников А. И./ обзор ресурсов Internet по дентальной имплантации./ Российский стоматологический журнал. - 2001. - № 1. - С. 44-45.
97. Соловьев М.М., Трезубов В.Н., Алехова Т.М. и др./ Уточнение показаний и противопоказаний к применению внутрикостных имплантатов при протезировании полости рта./ Проблемы стоматологии и нейростоматологии. - 1999. - № 2. - С. 45-47.
98. Стрель Р./ Имплантаты. Выбор для каждого типа адентии. Оральные имплантаты./ Клиническая имплантология и стоматология. - 1997. - № 2. - С. 15-24.
99. Стрельников В.Н. с соавт. Новые подходы к диагностике состояния костной ткани челюстей у пациентов после реконструктивных операций и проведенной имплантации. Верхневолжский медицинский журнал. - 2014. - № 12 (1). - С. 29-32.
100. Суров О.Н. Стоматологическая имплантология: врачебное мышление и принцип соответствия. // Новое в стоматологии. — 2003. — N 3. — С. 4-7.
101. Сухарев М.Ф./ Экспериментально-клиническое исследование и биомеханическое обоснование применения имплантационных конструкций у больных с потерей зубов./ Автореф. дис.... док. мед. наук. - СПб., 1996. - 23 с.
102. Товмасын Д.Р. Состояние ремоделирования челюстных костей при стоматологических хирургических вмешательствах у пациентов с сахарным диабетом 2 типа и остеопеническим синдромом: Дисс.... канд. мед. наук. – Москва, 2010. – 114 с.
103. Трезубов В.Н., Штейнгарт М.З., Мишнёв Л.М. Ортопедическая стоматология. Прикладное материаловедение: Учеб. для мед. вузов. - СПб.: Специальная литература. - 1999. - С. 58-60.

104. Трезубов В.Н., Щербаков А.С., Мишнёв Л.М., Фадеев Р.А. Ортопедическая стоматология (факультетский курс): Учеб. для мед. вузов 8-е издание, переработанное и дополненное. - СПб.: ООО «Издательство Фолиант». - 2010. – 656 с.
105. Трезубов В.Н., Мишнёв Л.М., Жулёв Е.Н., Трезубов В.В. Ортопедическая стоматология. Прикладное материаловедение: Учеб. для мед. вузов 5-е издание, исправленное и дополненное. – М.: Медпрессинформ. - 2011. – 384 с.
106. Трезубов В.Н., Мишнёв Л.М., Жулёв Е.Н., Трезубов В.В. Ортопедическая стоматология. Прикладное материаловедение: Учеб. для мед. вузов 6-е издание, исправленное и дополненное. – М.: Медпрессинформ. - 2014. – 368 с.
107. Ушаков А.И. / Повышение эффективности хирургии зубной имплантации./ Дисс.... докт. мед. наук - М., 2002. - 250 с.
108. Ушаков А. А. Разработка и внедрение метода реконструкции верхнечелюстной пазухи для синус-лифтинга и дентальной имплантации: Дисс.... канд. мед. наук. – М., 2010. – 98 с.
109. Федяев И.М. и соавт./ Функциональный анализ винтовых дентальных имплантатов системы СТАС./ Российский стоматологический журнал. - 2001. - № 1. - С. 39-41.
110. Чумаченко Е.Н., Арутюнов С.Д., Лебеденко И.Ю. Математическое моделирование напряженно-деформированного состояния зубных протезов. // М.: Молодая гвардия, 2003. - 271 с.
111. Шашмурина В. Р. /Механизм адаптации пациентов к протезам с опорой на имплантаты при полном отсутствии зубов на нижней челюсти./ Дисс.... докт. мед. наук - М., - 2008. - 256 с.

112. Шварц А.Д./ Протезирование при имплантатах./Новое в стоматологии. - 1996 - № 5. - С. 37-39.
113. Шемонаев В.И., Михальченко Д.В., Величко А.С. Методы денситометрических исследований при оказании стоматологических услуг. Актуальные вопросы экспериментальной, клинической и профилактической стоматологии. Сборник научных трудов Волгоградского государственного медицинского университета. Волгоград. - 2010. – С. 385 - 391.
114. Широков И.Ю. Экспериментальное обоснование применения временных несъемных зубных протезов при дентальной имплантации. /Автореф. дисс.... канд. мед. наук. – М., 2013. – 24 с.
115. Широков Ю.Е. Особенности планирования внутрикостной дентальной имплантации у пациентов с сопутствующими сердечно-сосудистыми заболеваниями. // Институт стоматологии. - 2006. - № 3. - С. 44-45.
116. Штеренберг Д.Г. Экспериментально-морфологическое обоснование применения аллогенного биоматериала при выполнении операций по поднятию дна верхнечелюстной пазухи: Автореферат дис.... канд. мед. наук. – СПб, 2012. – 21 с.
117. Шукпаров А.Б. Особенности дентальной имплантации больным сахарным диабетом 2-го типа (клинико-иммунологические и организационные аспекты): Автореферат дис.... канд. мед. наук. – Алматы, 2010. – 26 с.
118. Щербаков А.С. с соавт. Роль ортопедического лечения в комплексной терапии заболеваний пародонта. Маэстро стоматологии. - 2008. - № 3 (31). - С. 6-9.

119. Щербаков А.С., Кузнецова М.Б., Виноградова С.И., Зобачева В.В., Васильев А.М., Егорова В.А, Иванова С.Б. Рецессии десны: этиопатогенез, особенности планирования лечения и профилактики. Верхневолжский медицинский журнал. – 2012. - № 10 (1). - С. 45-50.
120. Щербич В.М. Клинико-морфологические параллели в скрининговой оценке костной ткани нижней челюсти при заболеваниях пародонта: Дис.... канд. мед. наук. – Омск, 2010. – 110 с.
121. 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.
122. Яременко А.И., Виноградов С.Ю. Синус-лифт – состояние проблемы и перспективы (библиографический обзор). // Стоматологический вестник. – 2012. – С. 32-36.
123. A descriptive study on retrieved non-threaded and threaded implant designs. / Bolind P.K., Johansson C.B., Becker W. et al. // Clin. Oral. Impl. Res. – 2005. – Vol. 16. - P. 447-455.
124. Accuracy of different impression materials in parallel and nonparallel implants.Vojdani M., Torabi K., Ansarifard E. Dent. Res. J. (Isfahan). - 2015 Jul – Aug. - № 12(4). - P. 315-22.
125. Adell R., Eriksson B., Lekholm U., Branemark P-I., Jemt L. A long-term follow up study of osseointegrated implants in the treatment of totally edentulous jaws. / Int. J. Oral. Maxillofac. Implants. - 1990. - № 5. – P. 347-359.
126. Adell R., Lekholm U., Redder B., Branemark P-I. / A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. / Int. J. Oral Surg. – 1981. - № 10. – P. 387-416.

127. Adell R., Lekholm U., Rockier B. / Marginal tissue reactions atosseointegrated titanium fixtures (I): A three year longitudinal prospective study. / *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* - 1986. - № 15. - P. 39-52.
128. Afshar A. Systematic Risk Management: Providing a Patient the Smile She Long Desired. *Compend. Contin. Educ. Dent.* - 2015 Sep. - № 36(8). – P. 582-587.
129. Agha-Hosseini F., Rohani B. Evaluation of the Effects of Dental Implants on Oral Lesions. *J. Contemp. Dent. Pract.* - 2015 May 1. - № 16(5). - P. 400-406.
130. Aguayo S., Donos N., Spratt D., Bozec L. Nanoadhesion of *Staphylococcus aureus* onto Titanium Implant Surfaces. *J. Dent. Res.* - 2015 Aug. - № 94(8). – P. 1078-1084.
131. Agustín-Panadero R., Peñarrocha-Oltra D., Gomar-Vercher S., Ferreiroa A., Peñarrocha-Diago M. Implant-supported overdenture manufactured using CAD/CAM techniques to achieve horizontal path insertion between the primary and secondary structure: A clinical case report. *J. Adv. Prosthodont.* - 2015 Jun. - № 7(3). - P. 264-270.
132. Ahuja S., Egbert N., Wicks R., Brandt R. Immediate Implant Prosthesis Via Guided Bone Reduction. *Dent. Today.* - 2015 Jul. - № 34(7). - P. 142-145.
133. Akashi M., Shibuya Y., Wanifuchi S., Kusumoto J., Sakakibara A., Kimoto A., Hasegawa T., Suzuki H., Hashikawa K., Komori T. CT Evaluation of Morphology of Transferred Fibula for Implant Placement in Reconstructed Mandible. *Implant Dent.* - 2015 Oct. - № 24(5). - P. 541-546.

134. Al-Abedalla K., Torres J., Cortes A.R., Wu X., Nader S.A., Daniel N., Tamimi F. Bone Augmented With Allograft Onlays for Implant Placement Could Be Comparable With Native Bone. *J. Oral Maxillofac. Surg.* - 2015 Nov. - № 73(11). - P. 2108-2122.
135. Al-Salman W.T., Almas K. Maxillary sinus and success of dental implants: an update. *Gen Dent.* - 2015 Jul-Aug. - № 63(4). - P. 47-54.
136. Al-Jadaa A., Attin T., Peltomäki T., Heumann C., Schmidlin P.R. Impact of Dynamic Loading on the Implant-abutment Interface Using a Gas-enhanced Permeation Test In Vitro. *Open Dent. J.* - 2015 Mar 31. - Vol. 9. - P. 112-119.
137. Albogha M.H. Letter to the Editor, "Multiscale Analyses of the Bone-implant Interface". *J. Dent. Res.* - 2015 Dec. - № 94(12). - P. 1782.
138. Albrektsson T., Dahl E., Enbom L., Engevail S., Engquist B. /Osseointegrated oral implants. A Swedish multicenter study of 8139 consecutively inserted Nobelphanna implants. / *J. Periodontol.* - 1988. - № 59. - P. 287-296.
139. Alfadda S.A. Vertical marginal gap evaluation of conventional cast and computer numeric controlled-milled titanium full-arch implant-supported frameworks. *Int. J. Prosthodont.* 2014 Nov-Dec. - № 27(6). - P. 517-522.
140. Alkhodary M.A., Abdelraheim A.E., Elsantawy A.E., Al Dahman Y.H., Al-Mershed M. The development of a composite bone model for training on placement of dental implants. *Int. J. Health Sci. (Qassim).* - 2015 Apr. - № 9(2). - P. 153-161.
141. Andreasi Bassi M., Bedini R., Pecci R., Ioppolo P., Lauritano D., Carinci F. Mechanical properties of resin glass fiber-reinforced abutment in comparison to titanium abutment. *J. Indian Soc. Periodontol.* - 2015 May-Jun. - № 19(3). - P. 273-278.

142. Anitua E., Murias-Freijo A., Alkhraisat M.H. Implant Site Under-Preparation to Compensate the Remodeling of an Autologous Bone Block Graft. *J. Craniofac. Surg.* - 2015 Jul. - № 26(5). - P. 374-377.
143. Anitua E., Piñas L., Murias A., Prado R., Tejero R. Effects of calcium ions on titanium surfaces for bone regeneration. *Colloids Surf. B. Biointerfaces.* - 2015 Jun. - № 130. - P. 173-81.
144. Annunziata M., Guida L. The Effect of Titanium Surface Modifications on Dental Implant Osseointegration. *Front. Oral Biol.* – 2015. – Vol. 17. - P. 62-77.
145. Antimicrobial Photodynamic Therapy (aPDT) Induction of Biofilm Matrix Architectural and Bioadhesive Modifications. Mang T., Rogers S., Keinan D., Honma K., Baier R. *Photodiagnosis Photodyn. Ther.* - 2015 Nov. - Vol. 12. - P. 72-78.
146. Aoki A., Mizutani K., Schwarz F., Sculean A., Yukna R.A., Takasaki A.A., Romanos G.E., Taniguchi Y., Sasaki K.M., Zeredo J.L., Koshy G., Coluzzi D.J., White J.M., Abiko Y., Ishikawa I., Izumi Y. Periodontal and peri-implant wound healing following laser therapy. *Periodontol. 2000.* - 2015 Jun. - № 68(1). - P. 217-269.
147. Apratim A., Eachempati P., Krishnappa Salian K.K., Singh V., Chhabra S., Shah S. Zirconia in dental implantology: A review. *J. Int. Soc. Prev. Community Dent.* - 2015 May-Jun. - № 5(3). - P. 147-56.
148. Armencea G., Berce C., Rotaru H., Bran S., Leordean D., Coadă C., Todea M., Jula C.A., Gheban D., Baciut G., Baciut M., Campian R.S. Micro-CT and histological analysis of Ti6Al7Nb custom made implants with hydroxyapatite and SiO<sub>2</sub>-TiO<sub>2</sub> coatings in a rabbit model. *Clin. Med.* – 2015. - № 88(3). – P. 408-414.

149. Askin S.B., Guncu G.N., Yamalik N. Comparative analysis of gingival wetness at natural teeth and dental implant sites. *Implant Dent.* - 2012 Feb. - № 21(1). - P. 57-61.
150. Ata-Ali J., Flichy-Fernández A.J., Alegre-Domingo T., Ata-Ali F., Palacio J., Peñarrocha-Diago M. Clinical, microbiological, and immunological aspects of healthy versus peri-implantitis tissue in full arch reconstruction patients: a prospective cross-sectional study. *BMC Oral Health.* - 2015 Apr 1. - № 15. - P. 43.
151. Balaji P., Balaji S.M., Ugandhar P. Dental implants for severely atrophied jaws due to ectodermal dysplasia. *Indian J. Dent. Res.* - 2015 Mar-Apr. - № 26(2). - P. 205-209.
152. Bambini F., Lo Muzio L., Procaccini M. /Retrospective analysis of the influence of abutment structure design on the success of implant unit. A 3-year controlled follow-up study. / *Clin. Oral Impl. Res.* - 2001. - № 12. - P. 319-324.
153. Barbu H.M., Comaneanu R.M., Andreescu C.F., Mijiritsky E., Nita T., Lorean A. Dental Implant Placement in Patients With Osteoporosis. *J. Craniofac. Surg.* - 2015 Sep. - № 26(6). - P. 558-559.
154. Barão V.A., Ricomini-Filho A.P., Faverani L.P., Del Bel Cury A.A., Sukotjo C., Monteiro D.R., Yuan J.C., Mathew M.T., do Amaral R.C., Mesquita M.F., da Silva W.J., Assunção W.G. The role of nicotine, cotinine and caffeine on the electrochemical behavior and bacterial colonization to cp-Ti. *Mater. Sci. Eng. C. Mater. Biol.* - 2015 Nov 1. - № 56. – P. 114-124.
155. Beikler T., Flemmig T.F. EAO consensus conference: economic evaluation of implant-supported prostheses. *Clin. Oral Implants Res.* - 2015 Sep. - № 26 Suppl 11. - P. 57-63.

156. Bindl A. Clinical application of fully digital Cerec surgical guides made in-house. *Int. J. Comput. Dent.* – 2015. - № 18(2). - P. 163-175.
157. Bassi A.P., Pioto R., Faverani L.P., Canestraro D., Fontão F.G. Dental implant placement after maxillary sinus lift without a graft: a feasible option. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* – 2015 Dec. - № 44(12). – P. 1583-1584.
158. Bhavsar I., Khalaf M., Ferrin J., Al-Sabbagh M. Resolution of Implant-Induced Neurosensory Disturbance: A Procedural Failure. *Implant Dent.* - 2015 Dec. - № 24(6). – P. 735-741.
159. Block M.S., Brunski J.B., Kokich V.G., Oesterle L.J., Roberts W.E., Slack J.M., Smalley W.M., Spear F.M., Thilander B., Ueda M. Orthodontic applications of osseointegrated implants. Quintessence Publishing Co. Inc. – 2012. - № 3. – P. 12-15.
160. Block M.S., Scoggin Z.D., Yu Q. Assessment of Bone Width for Implants in the Posterior Mandible. *J. Oral Maxillofac. Surg.* - 2015 Sep. - № 73(9). - P. 1715-1722.
161. Bone resorption and/or osteogenesis of the mandible in implant-orthognathic reconstructive surgery / Belker P., Butow K.W., Duvenage J.G., Dintcheva P.M., Benninghoff W. // *SADJ.* - 2000. – Vol.55, №11. - P. 615-620.
162. Borgnat F., Martin P., Paulus C. [Implant-bone prosthetic rehabilitation in patients with cleft lip and palate: A retrospective study on 43 patients]. *Rev. Stomatol. Chir. Maxillofac. Chir. Orale.* - 2015 Sep. - № 116(4). - P. 229-234.
163. Botticelli D., Berglundh T., Lindhe J. The influence of a biomaterial on the closure of a marginal hard tissue defect adjacent to implants. An experimental study in the dog. // *Clinical oral implants research.* - 2004. - Vol.15, №3. - P. 285-292.

164. Bragger U., Aeschlimann S., Burgin W., Hammerie CH.F., Lang N.P./ Biological and technical complications and failures with fixed partial dentures (FPD) on implants and teeth after four to five years of function./ Clin. Oral Impl. Res. - 2001. - №12. - P. 26-34.
165. Branemark P-i. et al: Osseointegrated implants in the Treatment of the Edentulous Jaw Experience from a 10-year Period. – 1995. - P. 35-54.
166. Brandt J., Lauer H.C., Peter T., Brandt S. Digital process for an implant-supported fixed dental prosthesis: A clinical report. J. Prosthet. Dent. - 2015 Oct. - № 114(4). - P. 469-473.
167. Brunski J.B., Puleo D.A., Nanci./ Biomaterials and Biomechanics of Oral and Maxillofacial Implants: Current Status and Future Developments./ Int. J. Oral & Maxiofac. Impl. - 2000. - №1. - P. 15-46.
168. Bryant S.R., Walton J.N., MacEntee M.I. A 5-year randomized trial to compare 1 or 2 implants for implant overdentures. J. Dent. Res. - 2015 Jan. - № 94(1). - P. 36-43.
169. Burke F.J. A top ten for dental research publications. Dent. Update. - 2015 Mar. - № 42(2). - P. 105.
170. Buser D., Martin W., Belser U.C. Optimizing esthetics for implant restorations in the anterior maxilla: anatomic and surgical considerations. // Int. J. Oral Maxillofac. Implants. – 2004. – Vol.19. – P. 43-61.
171. Camps-Font O., Figueiredo R., Valmaseda-Castellón E., Gay-Escoda C. Postoperative Infections After Dental Implant Placement: Prevalence, Clinical Features, and Treatment. Implant Dent. - 2015 Dec. - № 24 (6). – P. 713-719.

172. Cardaropoli D., Tamagnone L., Roffredo A., Gaveglio L. Evaluation of Dental Implants Placed in Preserved and Nonpreserved Postextraction Ridges: A 12-Month Postloading Study. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.* - 2015 Sep-Oct. - № 35(5). - P. 677-685.
173. Casado P.L., Aguiar D.P., Costa L.C., Fonseca M.A., Vieira T.C., Alvim-Pereira C.C., Alvim-Pereira F., Deeley K., Granjeiro J.M., Trevilatto P.C., Vieira A.R. Different contribution of BRINP3 gene in chronic periodontitis and peri-implantitis: a cross-sectional study. *BMC Oral Health.* - 2015 Mar 11. - № 15. - P. 33.
174. Castro-Ruiz C.T., Noriega J., Guerrero M.E. Validity of ridge mapping and cone beam computed tomography in dental implant therapy. *J. Indian Soc. Periodontol.* - 2015 May-Jun. - № 19(3). – P. 290-293.
175. Ceschini L., Boromei I., Morri A., Nardi D., Sighinolfi G., Degidi M. Microstructural characterization and hardness properties of electric resistance welding titanium joints for dental applications. *Proc. Inst. Mech. Eng. J.* - 2015 Jun. - № 229(6). - P. 429-438.
176. Chang S.H., Huang S.R., Huang S.F., Lin C.L. Mechanical response comparison in an implant overdenture retained by ball attachments on conventional regular and mini dental implants: a finite element analysis. *Comput. Methods Biomech. Biomed. Engin.* - 2015 Jul. - № 27. - P. 1-11.
177. Chappuis V., Bornstein M.M., Buser D., Belser U. Influence of implant neck design on facial bone crest dimensions in the esthetic zone analyzed by cone beam CT: a comparative study with a 5-to-9-year follow-up. *Clin. Oral Implants Res.* - 2015 Sep 15. - Vol.7. - P. 92-96.
178. Chelala P., Classi A. Immediate loading of threaded implant at stage I surgery in edentulous arches: ten consecutive case reports with 1 to 5 year data. // *Inter. J. Oral Maxillofac. Implants.* – 2000. – № 17. – P.517-525.

179. Chen X., Li H.S., Yin Y., Feng Y., Tan X.W. Macrophage proinflammatory response to the titanium alloy equipment in dental implantation. *Genet. Mol. Res.* - 2015 Aug 7. - № 14(3). - P. 9155-9162.
180. Chiang H.J., Cheng H.Y., Ou K.L., Sinrang A.W., Huang M.S., Lin L.H. Follow-up study of dental implants with bioactive oxide films on bone tissue healing and osseointegration: clinical radiography and bone quality analysis. *Implant Dent.* - 2014 Dec. - № 23(6). - P. 659-664.
181. Chiu Y.W., Lee S.Y., Lin Y.C., Lai Y.L. Significance of the width of keratinized mucosa on peri-implant health. *J. Chin. Med. Assoc.* - 2015 Jul. - № 78(7). - P. 389-394.
182. Chrcanovic B.R., Albrektsson T., Wennerberg A. Bruxism and Dental Implants: A Meta-Analysis. *Implant Dent.* - 2015 Oct. - № 24(5). - P. 505-516.
183. Ciuluvică R., Grădinaru S., Popescu M., Piticescu R.M., Cergan R. Computer Tomograph (CT) imaging of mandibular anatomical substrate in animal model restored with nanostructured hydroxyapatite compounds. *J. Med. Life.* - 2015 Jan-Mar. - № 8(1). - P. 99-102.
184. Clinical and radiographic evaluation of small-diameter (3.3-mm) implants followed for 1-7 years: a longitudinal study. / Romeo E., Lops D., Amorfini L. et al. // *Clin. Oral Implants Res.* - 2006. - № 17(2). - P. 139-148.
185. Cochran D.L. A comparison of endosseous dental implant surfaces // *Journal of periodontology.* - 1999. - Vol.70, № 12. - P. 1523-1539.
186. Coelho Goiato M., Pesqueira A.A., Santos D.M., Haddad M.F., Moreno A. Photoelastic stress analysis in prosthetic implants of different diameters: mini, narrow, standard or wide. *J. Clin. Diagn. Res.* - 2014 Sep. - № 8(9). - P. 86-90.

187. Cohen S.R., Orenstein J.H. / The Use of Attachments in Combination Implant and Natural-Tooth Fixed Partial Dentures: A Technical Report./ Int. J. Oral. Maxillofac. Implants. - 1994. - № 9. - P. 230-234.
188. Collaert B., Van Dessel J., Konings M., Nackaerts O., Zink I., Slagmolen P., Jacobs R. On Speech Problems with Fixed Restorations on Implants in the Edentulous Maxilla: Introduction of a Novel Management Concept. Clin. Implant Dent. Relat. Res. - 2015 Oct. - № 17 Suppl. 2. - P. 745-750.
189. Comparison of osteoblasts spreading on microstructured dental implant surfaces and cell behaviour in an explant model of osseointegration: a scanning electron microscopy study / Sammons R.L., Lumbikanonda N., Gross M., Cantzler P. // Clin. Oral Impl. Res. – 2005. – Vol. 16. – P. 657-666.
190. Cooper L.F. A role for surface topography in creating and maintaining bone at titanium endosseous implants. // The Journal of prosthetic dentistry. - 2000. - Vol. 84, № 5. - P. 522-534.
191. Coutant J.C., Seguela V., Hauret L., Caix P., Ella B. Assessment of the correlation between implant stability and bone density by computed tomography and resonance frequency analysis in fresh cadavers. Int. J. Oral Maxillofac. Implants. - 2014 Nov-Dec. - № 29(6). - P. 1264-1270.
192. Cox J.F., Zarb G.A./ The Longitudinal Clinical Efficacy of Osseointegrated Dental Implants: A 3-Year Report. / Int. J. Oral maxillofac. Implants. - 1987. - № 2. - P. 91-100.
193. Cui H.Y., DI P., Li J.H., Lin Y., Liu R.R. [Application of spark erosion technology in manufacture of implant prosthesis]. Beijing Da Xue Bao. - 2015 Apr 18. - № 47(2). - P. 336-339.

194. da Costa M.G., Melgaço C.A., Corrêa-Faria P., Marques L.S. Functional and Esthetic Treatment of Lateral Incisor Agenesis with a Mini-Implant in a Young Patient: A Case Report. *Int. J. Orthod. Milwaukee.* – 2015 Summer. - № 26(2). – P. 55-57.
195. Dagher M., Mokbel N., Jabbour G., Naaman N. Resonance frequency analysis, insertion torque, and bone to implant contact of 4 implant surfaces: comparison and correlation study in sheep. *Implant Dent.* - 2014 Dec. - № 23(6). - P. 672-678.
196. Datarkar A., Kolerman R., Beitlitum I., Manor Y., Lucchina A.G., Mortellaro C., Mijiritsky E., Mijiritsky E. Is Off-Axis Tilted Implant a Better Option Than Maxillary Sinus Lift Procedure in Posterior Edentulous Maxilla-A Comparative Study. *J. Craniofac. Surg.* - 2015 Sep. - № 26(6). - P. 549-550.
197. Daubert D.M., Weinstein B.F., Bordin S., Leroux B.G., Flemming T.F. Prevalence and predictive factors for peri-implant disease and implant failure: a cross-sectional analysis. *J. Periodontol.* - 2015, Mar. - № 86(3). - P. 337-347.
198. Davafanah M., Martinez H., Tecucianu J-E. et al. / The self-tapping and ICE 3i implants: A prospective 3-year multicenter evaluation./ *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* - 2001. - Vol.16. - P.52-60.
199. De Angelis D., Cattaneo C. Implant bone integration importance in forensic identification. *J. Forensic. Sci.* - 2015 Mar. - № 60(2). - P. 505-508.
200. de Araújo Nobre M., Mano Azul A., Rocha E., Maló P. Risk factors of peri-implant pathology. *Eur. J. Oral. Sci.* - 2015 Jun. - № 123(3). - P. 131-139.

201. de Avila E.D., Lima B.P., Sekiya T., Torii Y., Ogawa T., Shi W., Lux R. Effect of UV-photofunctionalization on oral bacterial attachment and biofilm formation to titanium implant material. *Biomaterials*. - 2015 Oct. - № 67. - P. 84-92.
202. DeBaz C., Hahn J., Lang L., Palomo L. Dental Implant Supported Restorations Improve Quality of Life in Osteoporotic Women. *Int. J. Dent.* - 2015. - № 27(3). - P. 451-455.
203. De Bruyn H., Linde'n U., Collaert B., Bjom A-L./ Quality of fixed restorative treatment on Branemark implants. A 3-year follow-up study in private dental practices. / *Clin. Oral Impl. Res.* - 2000. - № 11. - P. 248-255.
204. De Bruyckere T., Eghbali A., Younes F., De Bruyn H., Cosyn J. Horizontal stability of connective tissue grafts at the buccal aspect of single implants: a 1-year prospective case series. *J. Clin. Periodontol.* - 2015 Sep. - № 42(9). - P. 876-882.
205. Deeb G.R., Soung G.Y., Best A.M., Laskin D.M. Antibiotic Prescribing Habits of Oral and Maxillofacial Surgeons in Conjunction With Routine Dental Implant Placement. *J. Oral Maxillofac. Surg.* - 2015 Oct. - № 73(10). - P. 1926-1931.
206. Derafshi R., Farzin M., Taghva M., Heidary H., Atashkar B. The Effects of New Design of Access Hole on Porcelain Fracture Resistance of Implant-Supported Crowns. *J. Dent. (Shiraz)*. - 2015 Mar. - № 16 (1 Suppl). - P. 61-67.
207. de Souza R.F., Ribeiro A.B., Della Vecchia M.P., Costa L., Cunha T.R., Reis A.C., Albuquerque R.F. Jr. Mini vs. Standard Implants for Mandibular Overdentures: A Randomized Trial. *J. Dent. Res.* - 2015 Oct. - № 94(10). - P. 1376-1384.

208. Deshpande A., Bhargava D. Intraoral Periapical Radiographs with Grids for Implant Dentistry. *J. Maxillofac. Oral Surg.* - 2014 Dec. - № 13(4). - P. 603-605.
209. Direct method of registering periimplant soft tissue forms for implant-supported fixed dental prostheses. Hegyi K.E. *J. Prosthet. Dent.* - 2015 Nov. - Vol. 15. - P. 486-488.
210. do Nascimento C., Ikeda L.N., Pita M.S., Pedroso E., Silva R.C., Pedrazzi V., de Albuquerque Junior R.F., Ribeiro R.F. Marginal fit and microbial leakage along the implant-abutment interface of fixed partial prostheses: An in vitro analysis using Checkerboard DNA-DNA hybridization. *J. Prosthet. Dent.* - 2015 Dec. - № 114(6). – P. 831-838.
211. Double compartmented and hybrid implant outfitted with well-organized 3D stem cells for osteochondral regenerative nanomedicine. Keller L., Wagner Q., Schwinté P., Benkirane-Jessel N. *Nanomedicine (Lond)*. - 2015. - № 10(18). – P. 2833-2845.
212. Donovan T.E., Marzola R., Becker W., Cagna D.R., Eichmiller F., McKee J.R., Metz J.E., Albouy J.P. Annual review of selected scientific literature: Report of the Committee on Scientific Investigation of the American Academy of Restorative Dentistry. *J. Prosthet. Dent.* - 2015 Dec. - № 114(6). – P. 756-809.
213. Duttenehoefer F., Nack C., Doll C., Raguse J.D., Hell B., Stricker A., Nelson K., Nahles S. Long-term peri-implant bone level changes of non-vascularized fibula bone grafted edentulous patients. *J. Craniomaxillofac. Surg.* - 2015 Jun. - № 43(5). - P. 611-615.
214. Early loading of non-submerged titanium implants with a sandblasted and acid-etched surface. 5-year results of a prospective study in partially edentulous patients. / Bornstein M.M., Schmid B., Belser U.C. et al. // *Clinical oral implants research.* - 2005. - Vol.16, №6. - P. 631-638.

215. Ebadian B., Rismanchian M., Dastgheib B., Bajoghli F. Effect of different impression materials and techniques on the dimensional accuracy of implant definitive casts. *Dent. Res. J. (Isfahan)*. - 2015 Mar-Apr. - № 12(2). - P. 136-43.
216. Effects of implant surface microtopography on osteoblast gene expression / Masaki C., Schneider G.B., Zaharias R. et al. // *Clinical oral implants research*. - 2005. - Vol.16, №6. - P.650-656.
217. Ekert S.E., Meraw S.J., Weaver A.E., Lohse C.M. / Early experience with wide-platform MK II implants. Part I: Implant survival. Part II: Evaluation of risk factors involving implant survival. /*Int. J. Oral Maxillofac. Implants*. - 2001. - Vol.10. - P. 208-216.
218. Ekfeldt A., Christiansson U., Eriksson T., Linde'n U., Lundqvist S., Rundcrantz T., Johansson L. A., Nilner K., Billstrom C/ A retrospective analysis of factors associated with multiple implant failures in maxillae./ *Clin. Oral Imp. Res.* - 2001. - № 12. - P.462-467.
219. Elangovan S., Brogden K.A., Dawson D.V., Blanchette D., Pagan-Rivera K., Stanford C.M., Johnson G.K., Recker E., Bowers R., Haynes W.G., Avila-Ortiz G. Body fat indices and biomarkers of inflammation: a cross-sectional study with implications for obesity and peri-implant oral health. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*. - 2014 Nov-Dec. - № 29(6). - P. 1429-1434.
220. Elsyad M.A. Patient satisfaction and prosthetic aspects with mini-implants retained mandibular overdentures. A 5-year prospective study. *Clin. Oral Implants Res.* - 2015 Jun. - № 17. - P. 23.
221. Escalante M.G., Eubank T.D., Leblebicioglu B., Walters J.D. Comparison of Azithromycin and Amoxicillin Before Dental Implant Placement: An Exploratory Study of Bioavailability and Resolution of Postoperative Inflammation. *J. Periodontol.* - 2015 Nov. - № 86(11). - P. 1190-1200.

222. Esposito M., Barausse C., Pistilli R., Sammartino G., Grandi G., Felice P. Short implants versus bone augmentation for placing longer implants in atrophic maxillae: One-year post-loading results of a pilot randomised controlled trial. *Eur. J. Oral Implantol.* - 2015 Autumn. - № 8(3). - P. 257-68.
223. Esposito M., Barausse C., Pistilli R., Checchi V., Diazzi M., Gatto M.R., Felice P. Posterior jaws rehabilitated with partial prostheses supported by 4.0 x 4.0 mm or by longer implants: Four-month post-loading data from a randomised controlled trial. *Eur. J. Oral Implantol.* - 2015 Autumn. - № 8(3). - P. 221-230.
224. Establishment of a new pull-out strength testing method to quantify early osseointegration-An experimental pilot study. Nonhoff J., Moest T., Schmitt C.M., Weisel T., Bauer S., Schlegel K.A. *J. Craniomaxillofac. Surg.* - 2015. Nov 10. - Vol.4. - P.23-29.
225. Etxeberria M., Abdulmajeed A.A., Escuin T., Vinas M., Lassila L.V., Närhi T.O. Load-Bearing Capacity of Fiber-Reinforced Composite Abutments and One-Piece Implants. *Eur. J. Prosthodont. Restor. Dent.* - 2015 Jun. - № 23(2). - P. 62-69.
226. Faveri M., Figueiredo L.C., Shibli J.A., Pérez-Chaparro P.J., Feres M. Microbiological diversity of peri-implantitis biofilms. *Adv. Exp. Med. Biol.* - 2015. - № 830. - P. 85-96.
227. Felice P., Cannizzaro G., Barausse C., Pistilli R., Esposito M. Short implants versus longer implants in vertically augmented posterior mandibles: a randomised controlled trial with 5-year after loading follow-up. *Eur. J. Oral Implantol.* - 2014, Winter. - № 7(4). - P. 359-369.

228. Ferrari M., Cagidiaco M.C., Garcia-Godoy F., Goracci C., Cairo F. Effect of different prosthetic abutments on peri-implant soft tissue. A randomized controlled clinical trial. *Am. J. Dent.* - 2015 Apr. - № 28(2). - P. 85-89.
229. Fickl S. Peri-implant mucosal recession: Clinical significance and therapeutic opportunities. *Quintessence Int.* - 2015 Sep. - № 46(8). - P. 671-676.
230. Figliuzzi M.M., Giudice A., Cristofaro M.G., Pacifico D., Biamonte P., Fortunato L. Postextractive implants in aesthetic areas: evaluation of perimplant bone remodeling over time. *Ann. Stomatol. (Roma)*. - 2015 May. - № 6(1). - P. 29-34.
231. Figueiredo R., Camps-Font O., Valmaseda-Castellón E., Gay-Escoda C. Risk Factors for Postoperative Infections After Dental Implant Placement: A Case-Control Study. *J. Oral Maxillofac. Surg.* - 2015 Dec. - № 73(12). - P. 2312-2318.
232. Frisch E., Ziebolz D., Ratka-Krüger P., Rinke S. A new technique for retaining double crowns on implants via custom-positioned vertical screws. *Int. J. Prosthodont.* - 2014 Nov-Dec. - № 27(6). - P. 577-578.
233. Froum S.J., Weinberg M.A. An Evaluation of Antibiotic Use in Periodontal and Implant Practices. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.* - 2015 Jul-Aug. - № 35(4). - P. 481-487.
234. Galli M., Barausse C., Masi I., Falisi G., Baffone M., Tuci L., Felice P. Inferior alveolar nerve laceration after implant site preparation: A case report. *Eur. J. Oral Implantol.* - 2015. - № 8(3). - P. 293-296.
235. Gamble E., Shahdad S. The role of dental implants in the management of dento-alveolar trauma. Part 2. *Dent. Update.* - 2015 Jan-Feb. - № 42(1). - P. 76-77.

236. Ganeles J., Rosenberg M., Holt R.L., Reichman L.H. / Immediate loading of implants with fixed restorations in the completely edentulous mandible: Report of 27 patients from private practice./ *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* - 2001. - Vol. 16. - P. 418-426.
237. Garg K.K., Gupta M. Assessment of stability of orthodontic mini-implants under orthodontic loading: A computed tomography study. *Indian J. Dent. Res.* - 2015 May-Jun. - № 26(3). - P. 237-243.
238. Garitaonaindia U., Alcaraz J.L. Influence of a micro-thread at cervical position and a cylindrical intermediate zone on the mechanical behaviour of dental implants: A three-dimensional finite element analysis. *Proc. Inst. Mech. Eng. H.* - 2015 Sep. - № 229(9). - 670-680.
239. Gehrke S.A. Evaluation of the Cortical Bone Reaction Around of Implants Using a Single-Use Final Drill: A Histologic Study. *J. Craniofac. Surg.* - 2015 Jul. - № 26(5). - P. 1482-1486.
240. Geng W., Liu C., Su Y., Li J., Zhou Y. Accuracy of different types of computer-aided design/computer-aided manufacturing surgical guides for dental implant placement. *Int. J. Clin. Exp. Med.* - 2015 Jun 15. - № 8(6). - P. 8442-8449.
241. Ghanbarzadeh J., Dashti H., Karamad R., Alikhasi M., Nakhaei M. Effect of tightening torque on the marginal adaptation of cement-retained implant-supported fixed dental prostheses. *Dent. Res. J. (Isfahan).* - 2015 Jul-Aug. - № 12(4). - P. 359-364.
242. Gil L.F., Suzuki M., Janal M.N., Tovar N., Marin C., Granato R., Bonfante E.A., Jimbo R., Gil J.N., Coelho P.G. Progressive plateau root form dental implant osseointegration: A human retrieval study. *J. Biomed. Mater. Res. B. Appl. Biomater.* - 2015 Aug. - № 103(6). - P. 1328-1332.

243. Giménez B., Özcan M., Martínez-Rus F., Pradíes G. Accuracy of a Digital Impression System Based on Active Triangulation Technology With Blue Light for Implants: Effect of Clinically Relevant Parameters. *Implant Dent.* - 2015 Oct. - № 24(5). - P. 498-504.
244. Goiato M.C., Arsufi G.S., de Medeiros R.A., Pesqueira A.A., Guiotti A.M., dos Santos D.M. Stress distribution in bone simulation model with pre-angled implants. *J. Med. Eng. Technol.* – 2015. - № 39(6). - P.322-327.
245. Gonçalves T.M., Bortolini S., Martinolli M., Alfenas B.F., Peruzzo D.C., Natali A., Berzaghi A., Garcia R.C. Long-term Short Implants Performance: Systematic Review and Meta-Analysis of the Essential Assessment Parameters. *Braz. Dent. J.* - 2015 Jul-Aug. - № 26(4). - P. 325-336.
246. Gorla L.F., Spin-Neto R., Boos F.B., Pereira Rdos S., Garcia-Junior I.R., Hochuli-Vieira E. Use of autogenous bone and beta-tricalcium phosphate in maxillary sinus lifting: a prospective, randomized, volumetric computed tomography study. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* - 2015 Dec. - № 44(12). - P. 1486-1491.
247. Granić M., Katanec D., Vučićević Boras V., Sušić M., Jurič I.B., Gabrić D. Implant stability comparison of immediate and delayed maxillary implant placement by use of resonance frequency analysis--a clinical study. *Acta. Clin. Croat.* - 2015 Mar. - № 54(1). - P. 3-8.
248. Gratton D.G., Aquilino S.A., Stanford C.M. / Micromotion and dynamic fatigue properties of the dental implant-abutment interface./ *J. Prosthet. Dent.* - 2001. - № 85. - P. 47-52.
249. Greenstein G., Carpentieri J.R. Utilization of d-PTFE Barriers for Post-Extraction Bone Regeneration in Preparation for Dental Implants. *Compend. Contin. Educ. Dent.* - 2015 Jul-Aug. - № 36(7). – P. 465-473.

250. Guidetti L.G., Monnazzi M.S., Piveta A.C., Gabrielli M.A., Gabrielli M.F., Pereira Filho V.A. Evaluation of single implants placed in the posterior mandibular area under immediate loading: a prospective study. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* - 2015 Nov. - № 44(11). - P. 1411-1415.
251. Hoeksema A.R., Raghoobar G.M., Vissink A., Visser A. Patients With Transmandibular Implants Are at Risk for Severe Complications When Becoming Frail. *J. Oral Maxillofac. Surg.* - 2015 Aug. - № 73(8). - P. 1493-1498.
252. Javed F., Romanos G.E. Role of implant diameter on long-term survival of dental implants placed in posterior maxilla: a systematic review. *Clin. Oral Investig.* - 2015 Jan. - № 19(1). - P. 1-10.
253. Jayachandran S., Bhandal B.S., Hill K.B., Walmsley A.D. Maintaining dental implants--do general dental practitioners have the necessary knowledge? *Br. Dent. J.* - 2015 Jul 10. - № 219(1). - P. 25-28.
254. Jemt T. Measurements of tooth movements in relation to single-implant restorations during 16 years: a case report. // *Clin. Implant Dent. Relat. Res.* - 2005. - № 7(4). - P. 200-208.
255. Jemt T., Lekholm U., Adell R. / Osseointegrated implants in the treatment of partially edentulous patients: A preliminary study of 876 consecutively placed fixtures. /*Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* - 1989. - Vol. 4. - P. 211-217.
256. Jensen O.T., Adams M.W., Butura C., Galindo D.F. Maxillary V-4: Four implant treatment for maxillary atrophy with dental implants fixed apically at the vomer-nasal crest, lateral pyriform rim, and zygoma for immediate function. Report on 44 patients followed from 1 to 3 years. *J. Prosthet. Dent.* - 2015 Dec. - № 114(6). - P. 810-817.

257. Jeong J.S., Chang M. Food Impaction and Periodontal/Peri-Implant Tissue Conditions in Relation to the Embrasure Dimensions Between Implant-Supported Fixed Dental Protheses and Adjacent Teeth: A Cross-Sectional Study. *J. Periodontol.* - 2015 Dec. - № 86(12). - P. 1314-1320.
258. Jo D.W., Dong J.K. Effects of posterior ridge resorption and attachment wear on periimplant strain in mandibular two-implant-supported overdentures. *J. Prosthet. Dent.* - 2015 Dec. - № 114(6). - P. 839-847.
259. Jones A.R., Martin W. Comparing pink and white esthetic scores to layperson perception in the single-tooth implant patient. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* - 2014 Nov-Dec. - № 29(6). - P. 1348-1353.
260. He X., Hartlieb E., Rothmund L., Waschke J., Wu X., Van Landuyt K.L., Milz S., Michalke B., Hickel R., Reichl F.X., Högg C. Intracellular uptake and toxicity of three different Titanium particles. *Dent. Mater.* - 2015 Jun. - № 31(6). - P. 734-744.
261. Hirata R., Bonfante E.A., Machado L.S., Tovar N., Coelho P.G. Mechanical Evaluation of Two Grades of Titanium Used in Implant Dentistry. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* - 2015 Jul-Aug. - № 30(4). - P. 800-805.
262. Hoeksema A.R., Vissink A., Peters L.L., Meijer H.J., Raghoobar G.M., Visser A. [Peri-implant health in people aged 75 and over with an implant-retained overdenture in the mandibula]. *Ned. Tijdschr. Tandheelkd.* - 2015 Jul-Aug. - № 122(7-8). - P. 383-390.
263. Huang B., Piao M., Zhang L., Wang X., Xu L., Zhu W., Meng H. Ligature-induced peri-implant infection in crestal and subcrestal implants: a clinical and radiographic study in dogs. *Per. J.* - 2015 Jul. - № 3. - P. 1139.

264. Ikumi N., Suzawa T., Yoshimura K., Kamijo R. Bone Response to Static Compressive Stress at Bone-Implant Interface: A Pilot Study of Critical Static Compressive Stress. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* - 2015 Jul-Aug. - № 30(4). – P. 827-833.
265. Inchingolo F., Ballini A., Cagiano R. et al. Immediately loaded dental implants bioactivated with platelet-rich plasma (PRP) placed in maxillary and mandibular region. *Clin. Ter.* – 2015. - № 166(3). - P. 146-152.
266. Ismail H.A., Mahrous A.I., Banasr F.H., Soliman T.A., Baraka Y. Two Years Retrospective Evaluation of Overdenture Retained by Symphyseal Single Implant Using Two Types of Attachments. *J. Int. Oral Health.* - 2015 Jun. - № 7(6). - P. 4-8.
267. Kadkhodazadeh M., Amid R., Mollaverdi F., Amirbandeh O. Dental implantation: an opportunity to stop smoking. *J. Long Term. Eff. Med. Implants.* – 2012. - № 22(4). - P. 323-328.
268. Kalra S., Tripathi T., Rai P., Kanase A. Evaluation of orthodontic mini-implant placement: a CBCT study. *Prog. Orthod.* - 2014 Nov. - № 15. - P. 61.
269. Kaluđerović M.R., Mojić M., Schreckenbach J.P., Maksimović-Ivanić D., Graf H.L., Mijatović S. A Key Role of Autophagy in Osteoblast Differentiation on Titanium-Based Dental Implants. *Cells Tissues Organs.* – 2014. - № 200(3-4). - P. 265-277.
270. Kantarci A., Hasturk H., Van Dyke T.E. Animal models for periodontal regeneration and peri-implant responses. *Periodontol.* 2000. - 2015 Jun. - № 68(1). - P. 66-82.
271. Karl M., Taylor T.D. Parameters determining micromotion at the implant-abutment interface. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* - 2014 Nov-Dec. - № 29(6). - P. 1338-1347.

272. Kashi A., Gupta B., Malmstrom H., Romanos G.E. Primary stability of implants placed at different angulations in artificial bone. *Implant Dent.* - 2015 Feb. - № 24(1). - P. 92-95.
273. Keenan J.R., Veitz-Keenan A. Antibiotic prophylaxis for dental implant placement? *Evid. Based Dent.* - 2015 Jun. - № 16(2). - P. 52-53.
274. Khan M., Elathamna E.N., Lin W.S., Harris B.T., Farman A.G., Scheetz J.P., Morton D., Scarfe W.C. Comparison of Virtual Dental Implant Planning Using the Full Cross-Sectional and Transaxial Capabilities of Cone Beam Computed Tomography vs Reformatted Panoramic Imaging and 3D Modeling. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* - 2015 Jul-Aug. - № 30(4). – P. 814-819.
275. Khouly I., Keenan A.V. Review suggests higher failure rates for dental implants placed in fresh extraction sites. *Evid. Based Dent.* - 2015 Jun. - № 16(2). - P. 54-55.
276. Khouly I., Veitz-Keenan A. Insufficient evidence for sinus lifts over short implants for dental implant rehabilitation. *Evid. Based Dent.* - 2015 Mar. - № 16(1). - P. 21-22.
277. Khzam N., Arora H., Kim P., Fisher A., Mattheos N., Ivanovski S. Systematic Review of Soft Tissue Alterations and Esthetic Outcomes Following Immediate Implant Placement and Restoration of Single Implants in the Anterior Maxilla. *J. Periodontol.* - 2015 Dec. - № 86(12). - P. 1321-1330.
278. Kim H.K., Woo K.M., Shon W.J., Ahn J.S., Cha S., Park Y.S. Comparison of peri-implant bone formation around injection-molded and machined surface zirconia implants in rabbit tibiae. *Dent. Mater J.* – 2015. - № 34(4). - P. 508-515.
279. Kim Y.K., Kim S.G. Horizontal ridge expansion and implant placement using screws: a report of two cases. *J. Korean Assoc. Oral Maxillofac. Surg.* - 2014 Oct. - № 40(5). - P. 233-239.

280. Korn P., Elschner C., Schulz M.C., Range U., Mai R., Scheler U. MRI and dental implantology: two which do not exclude each other. *Biomaterials*. – 2015. - № 53. - P. 634-645.
281. Korsch M., Walther W. Prefabricated Versus Customized Abutments: A Retrospective Analysis of Loosening of Cement-Retained Fixed Implant-Supported Reconstructions. *Int. J. Prosthodont.* - 2015 Sep-Oct. - № 28(5). – P. 522-526.
282. Kubo K., Tamura Y., Ihara M., Amemiya K., Shiratori K. Trapezial Design Technique for Autogenous Bone Graft in Esthetic Zone Implant Treatment. *Bull. Tokyo Dent. Coll.* – 2015. - № 56(2). - P. 113-120.
283. Kuroi R., Minakuchi H., Hara E.S., Kawakami A., Maekawa K., Okada H., Kuboki T. A risk factor analysis of accumulated postoperative pain and swelling sensation after dental implant surgery using a cellular phone-based real-time assessment. *J. Prosthodont. Res.* - 2015 Jul. - № 59(3). - P.194-198.
284. Kusum C.K., Mody P.V., Nooji D., Rao S.K., Wankhade B.G. Interforaminal hemorrhage during anterior mandibular implant placement: An overview. *Dent. Res. J. (Isfahan)*. - 2015 Jul-Aug. - № 12(4). - P. 291-300.
285. Kwon Y.D., Yang D.H., Lee D.W. A Titanium Surface-Modified with Nano-Sized Hydroxyapatite and Simvastatin Enhances Bone Formation and Osseointegration. *J. Biomed. Nanotechnol.* - 2015 Jun. - № 11(6). – P. 1007-1015.
286. Lagas L.J., Pepplinkhuizen J.J., Bergé S.J., Meijer G.J. [Implant placement in the aesthetic zone: the socket-shield-technique]. *Ned. Tijdschr. Tandheelkd.* - 2015 Jan. - № 122(1). - P. 33-36.

287. Lahor-Soler E., Miranda-Rius J., Brunet-Llobet L., Sabaté de la Cruz X. Capacity of dental equipment to interfere with cardiac implantable electrical devices. *Eur. J. Oral Sci.* - 2015 Jun. - № 123(3). - P. 194-201.
288. LaMalfa Ribolla E., Rizzo P. Modeling the electromechanical impedance technique for the assessment of dental implant stability. *J. Biomech.* - 2015 Jul. - № 48(10). - P. 1713-1720.
289. Lambert P.M., Morris H.F., Ochi S. The influence of smoking on 3-year clinical success of osseointegrated dental implants // *Annals of periodontology / the American Academy of Periodontology.* - 2000. - Vol.5, №1. - P.79-89.
290. Langer L., Langer B., Salem D. Unintentional root fragment retention in proximity to dental implants: a series of six human case reports. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.* - 2015 May-Jun. - № 35(3). - P. 305-313.
291. Lee H.J., Lee J., Lee J.T., Hong J.S., Lim B.S., Park H.J., Kim Y.K., Kim T.I. Microgrooves on titanium surface affect peri-implant cell adhesion and soft tissue sealing; an in vitro and in vivo study. *J. Periodontal Implant Sci.* - 2015 Jun. - № 45(3). - P. 120-126.
292. Lekholm U., Zarb G. / Patient selection and preparation. In Branemark P.I., Zarb G.A., Albrektsson T. editor: *Tissue integrated prostheses: osseointegration in clinical dentistry.*/ Chicago. - 1985. - Quintessence. - P. 199-209.
293. Lekholm U. / Marginal tissue reactions at osseointegrated titanium fixtures II: a cross-sectional retrospective study./ *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* - 1981. - Vol. 15. - P. 53-61.
294. Levin B.P., Rubinstein S., Rose L.F. Advanced Esthetic Management of Dental Implants: Surgical and Restorative Considerations to Improve Outcomes. *J. Esthet. Restor. Dent.* - 2015 Jul-Aug. - № 27(4). - P. 224-230.

295. Lewis R.C., Harris B.T., Sarno R., Morton D., Llop D.R., Lin W.S. Maxillary and mandibular immediately loaded implant-supported interim complete fixed dental prostheses on immediately placed dental implants with a digital approach: A clinical report. *J. Prosthet. Dent.* - 2015 Sep. - № 114(3). - P. 315-322.
296. L'Homme-Langlois E., Yilmaz B., Chien H.H., McGlumphy E. Accuracy of mechanical torque-limiting devices for dental implants. *J. Prosthet. Dent.* - 2015 Oct. - № 114(4). - P. 524-528.
297. Li H., Liang Y., Zheng Q. Meta-Analysis of Correlations Between Marginal Bone Resorption and High Insertion Torque of Dental Implants. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* - 2015 Jul-Aug. - № 30(4). – P. 767-772.
298. Li Y., Lv Y., Lu Y., Zeng P., Zeng X., Guo X., Han W. Design and finite element analysis of a novel sliding rod microscrew implantation device for mandibular prognathism. *Int. J. Clin. Exp. Med.* - 2015 Jul. - № 8(7). – P. 10687-10695.
299. Lim H.C., Lee J.S., Choi S.H., Jung U.W. The effect of overlaying titanium mesh with collagen membrane for ridge preservation. *J. Periodontal Implant Sci.* - 2015 Aug. - № 45(4). - P.128-135.
300. Linkow L.I. *Implantology in Dentistry. A Brief Historical Perspective* // *N. Y. State Dent. J.* - 1991. – Vol. 57. – P.31-35.
301. Loza-Herrero M.A., Rivas-Tumanyan S., Morou-Bermudez E. Success and complications of implant-retained prostheses provided by the Post-Doctoral Prosthodontics Program, University of Puerto Rico: A cross-sectional study. *J. Prosthet. Dent.* - 2015 Nov. - № 114(5). - P. 637-643.
302. Lund B., Hultin M., Tranaeus S., Naimi-Akbar A., Klinge B. Complex systematic review - Perioperative antibiotics in conjunction with dental implant placement. *Clin. Oral Implants Res.* - 2015 Sep. - № 26, Suppl 11. - P. 1-14.

303. Lundgren A.K., Åström M. Letter to the Editor, "Effectiveness of Implant Therapy Analyzed in a Swedish Population: Early and Late Implant Loss". *J. Dent. Res.* - 2015 Sep. - № 94 (9 Suppl). - P. 233.
304. Luterbacher S., Fourmouis L., Lang N.P., Bragger U. / Fractured prosthetic abutments in osseointegrated implants: a technical complication to cope with./ *Clin. Oral Impl. Res.* - 2000. - № 11. - P. 163-170.
305. Lutz R., Neukam F.W., Simion M., Schmitt C.M. Long-term outcomes of bone augmentation on soft and hard-tissue stability: a systematic review. *Clin. Oral. Implants Res.* - 2015 Sept. - Vol. 11. - P. 103-122.
306. Magnusson A. Contemporary implant dentistry. Rationale for implants. 1st ed. - St. Louis: Mosby. - 2005. – 512 p.
307. Mailoa J., Fu J.H., Chan H.L., Khoshkam V., Li J., Wang H.L. The Effect of Vertical Implant Position in Relation to Adjacent Teeth on Marginal Bone Loss in Posterior Arches: A Retrospective Study. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* - 2015 Jul-Aug. - № 30(4). - P. 931-936.
308. Maluf P.S., Ching A.W., Angeletti P., Bretos J.L., Ferreira L.M. Insertion torque of dental implants after microvascular fibular grafting. *Br. J. Oral Maxillofac. Surg.* - 2015 Sep. - № 53(7). - P. 647-649.
309. Manzano-Moreno F.J., Herrera-Briones F.J., Bassam T., Vallecillo-Capilla M.F., Reyes-Botella C. Factors Affecting Dental Implant Stability Measured Using the Ostell Mentor Device: A Systematic Review. *Implant Dent.* - 2015 Oct. - № 24(5). – P. 565-577.
310. Maryod W.H., Ali S.M., Shawky A.F. Immediate versus early loading of mini-implants supporting mandibular overdentures: a preliminary 3-year clinical outcome report. *Int. J. Prosthodont.* - 2014 Nov-Dec. - № 27(6). - P. 553-560.

311. Mavriqi L., Baca E., Demiraj A. Sandwich osteotomy of the atrophic posterior mandible prior to implant placement. *Clin. Case Rep.* - 2015 Jul. - № 3(7). - P. 610-614.
312. Mawhinney J., Connolly E., Claffey N., Moran G., Polyzois I. An in vivo comparison of internal bacterial colonization in two dental implant systems: identification of a pathogenic reservoir. *Acta. Odontol. Scand.* - 2015 Apr. - № 73(3). - P. 188-194.
313. McArdle B.F. Unique Attachment System for Implant-Supported Dentures. *Dent. Today.* - 2015 Feb. - № 34(2). – P. 128-129.
314. Mehta H., Shah S. Management of Buccal Gap and Resorption of Buccal Plate in Immediate Implant Placement: A Clinical Case Report. *J. Int. Oral Health.* – 2015. - № 7 (Suppl 1). - P. 72-75.
315. Menini M., Dellepiane E., Chvartzsайд D., Baldi D., Schiavetti I., Pera P. Influence of Different Surface Characteristics on Peri-implant Tissue Behavior: A Six-Year Prospective Report. *Int. J. Prosthodont.* - 2015 Jul-Aug. - № 28(4). – P. 389-395.
316. Mini-Implants, Mega Solutions: A Case Series. Kumari P., Verma M., Sainia V., Gupta A., Gupta R., Gill S. *J. Prosthodont.* - 2015 Nov. - № 12. - P. 32-37.
317. Microbiome of titanium and zirconia dental implants abutments. do Nascimento C., Pita M.S., Santos E.S., Monesi N., Pedrazzi V., de Albuquerque Junior RF, Ribeiro RF. *Dent. Mater.* - 2015 Nov. - № 4. - P. 9-15.
318. Misch C.E. Classification of partially edentulous arches for implant dentistry / C.E. Misch, K.W. Judy // *Int. J. Oral Implant.* - 1987. - Vol.4. - P. 7-12.

319. Möhlhenrich S.C., Heussen N., Elvers D., Steiner T., Hölzle F., Modabber A. Compensating for poor primary implant stability in different bone densities by varying implantgeometry: a laboratory study. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* - 2015 Dec. - № 44(12). – P. 1514-1520.
320. Moldovan I., Juncar M., Dinu C., Onisor-Gligor F., Rotar H., Bran S., Baciut G. Mandibular reconstruction using free vascularized iliac crest grafts and dental implants. *Clujul. Med.* – 2015. - № 88(3). – P. 391-394.
321. Moscovitch M. A Complex Implant-Supported Reconstruction with Monolithic-Minimally Veneered Zirconia: A Clinical Report. *Compend. Contin. Educ. Dent.* - 2015 Jul-Aug. - № 36(7). – P. 496-500, 502.
322. Mu Y., Li Q., Zhao J.Z. [Applications of lasers in dental implantology]. *Zhongguo Yi Xue Ke Xue Yuan Xue Bao.* - 2014 Oct. - № 36(5). - P. 560-564.
323. Munakata M., Tachikawa N., Honda E., Shiota M., Kasugai S. Influence of menopause on mandibular bone quantity and quality in Japanese women receiving dental implants. *Arch. Osteoporos.* – 2011. - № 6. - P. 51-57.
324. Nagarajan A., Perumalsamy R., Thyagarajan R., Namasivayam A. Diagnostic imaging for dental implant therapy. *J. Clin. Imaging Sci.* - 2014 Oct. - № 4 (Suppl 2). - P. 4.
325. Naves M.M., Menezes H.H., Magalhães D., Ferreira J.A., Ribeiro S.F., de Mello J.D., Costa H.L. Effect of Macrogeometry on the Surface Topography of Dental Implants. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* - 2015 Jul-Aug. - № 30(4). – P. 789-799.
326. Neilands J., Wickström C., Kinnby B., Davies J.R., Hall J., Friberg B., Svensäter G. Bacterial profiles and proteolytic activity in peri-implantitis versus healthy sites. *Anaerobe.* - 2015 Oct. - № 35 (Pt A). - P. 28-34.

327. Nisand D., Picard N., Rocchietta I. Short implants compared to implants in vertically augmented bone: a systematic review. *Clin. Oral Implants Res.* - 2015 Sep. - № 26, Suppl 11. - P. 170-179.
328. Nissan J., Zenziper E., Rosner O., Kolerman R., Chaushu L., Chaushu G. The effect of mucosal cuff shrinkage around dental implants during healing abutment replacement. *J. Oral Rehabil.* - 2015 Oct. - № 42(10). - P. 774-778.
329. Noda K., Arakawa H., Kimura-Ono A., Yamazaki S., Hara E.S., Sonoyama W., Maekawa K., Okura K., Shintani A., Matsuka Y., Kuboki T. A longitudinal retrospective study of the analysis of the risk factors of implant failure by the application of generalized estimating equations. *J. Prosthodont. Res.* - 2015 Jul. - № 59(3). - P. 178-184.
330. Nosouhian S., Rismanchian M., Sabzian R., Shadmehr E., Badrian H., Davoudi A. A Mini-review on the Effect of Mini-implants on Contemporary Orthodontic Science. *J. Int. Oral Health.* – 2015. - № 7 (Suppl 1). - P. 83-87.
331. Odo C.H., Pimentel M.J., Consani R.L., Mesquita M.F., Nóbilo M.A. Stress on external hexagon and Morse taper implants submitted to immediate loading. *J. Oral Biol. Craniofac. Res.* - 2015 Sep-Dec. - № 5(3). – P. 173-179.
332. Osswald M. Dental implants are contraindicated in.... *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* - 2014 Sep-Oct. - № 29(5). - P. 1024-1027.
333. Ottawa N., Sumida T., Kitagaki H., Sasaki K., Fujibayashi S., Takemoto M., Nakamura T., Yamada T., Mori Y., Matsushita T. Custom-made titanium devices as membranes for bone augmentation in implant treatment: Modeling accuracy of titanium products constructed with selective laser melting. *J. Craniomaxillofac. Surg.* - 2015 Sep. - № 43(7). - P. 1289-1295.

334. Packer M.E. Are Dental Implants the Answer to Tooth Loss in Patients with Parkinson's Disease? *Prim. Dent. J.* - 2015 May. - № 4(2). – P. 35-41.
335. Papageorgiou S.N., Kloukos D., Petridis H., Pandis N. Publication of statistically significant research findings in prosthodontics & implant dentistry in the context of other dental specialties. *J. Dent.* - 2015 Oct. - № 43(10). – P. 1195-1202.
336. Padhye O.V., Herekar M., Patil V., Mulani S., Sethi M., Fernandes A. Stress Distribution in Bone and Implants in Mandibular 6-Implant-Supported Cantilevered Fixed Prosthesis: A 3D Finite Element Study. *Implant Dent.* - 2015 Dec. - № 24(6). - P. 680-685.
337. Paniz G., Mazzocco F. Surgical-prosthetic management of facial soft tissue defects on anterior single implant-supported restorations: a clinical report. *Int. J. Esthet. Dent.* - 2015 Summer. - № 10(2). - P. 270-284
338. Park J.B., Yang S.M., Ko Y. Evaluation of the Surface Characteristics of Various Implant Abutment Materials Using Confocal Microscopy and White Light Interferometry. *Implant Dent.* - 2015 Dec. - № 24(6). - P. 650-656.
339. Patzelt S.B., Spies B.C., Kohal R.J. CAD/CAM-fabricated implant-supported restorations: a systematic review. *Clin. Oral Implants Res.* - 2015 Sep. - № 26, Suppl 11. - P. 77-85.
340. Pellizzer E.P., de Mello C.C., Santiago Junior J.F., de Souza Batista V.E., de Faria Almeida D.A., Verri F.R. Analysis of the biomechanical behavior of short implants: The photo-elasticity method. *Mater. Sci. Eng. C. Mater. Biol. Appl.* - 2015 Oct. - № 55. - P. 187-192.
341. Pera P. Invited commentary: on immediately loaded fixed maxillary prostheses. *Int. J. Prosthodont.* - 2014 Nov-Dec. - № 27(6). - P. 513-516.

342. Peri-implant crevicular fluid levels of cathepsin-K, RANKL, and OPG around standard, short, and mini dental implants after prosthodontic loading. Alan R., Marakoğlu İ., Haliloğlu S. *J. Periodontal Implant Sci.* - 2015 Oct. - № 45(5). – P. 169-177.
343. Pesce P., Canullo L., Grusovin M.G., de Bruyn H., Cosyn J., Pera P. Systematic review of some prosthetic risk factors for periimplantitis. *J. Prosthet. Dent.* - 2015 Sep. - № 114(3). - P. 346-350.
344. Pimentel M.J., Arréllaga J.P., Bacchi A., Del Bel Cury A.A. The Use of Implants to Improve Removable Partial Denture Function. *J. Indian Prosthodont. Soc.* - 2014 Dec. - № 14 (Suppl 1). – P. 243-247.
345. Plaque formation on surface modified dental implants. An in vitro study / Grossner-Schreiber B., Griepentrog M., Hausteiner I. et al. // *Clinical oral implants research.* - 2001. - Vol. 12, № 6. - P. 543-551.
346. Popa M., Hussien M.D., Cirstea A., Grigore R., Lazar V., Bezirtzoglou E., Chifiriuc M.C., Sakizlian M., Stavropoulou E., Bertesteanu S. Insights on Metal Based Dental Implants and their Interaction with the Surrounding Tissues. *Curr. Top Med. Chem.* – 2015. - № 15(16). - P. 1614-1621.
347. Prisco R., Morgano S.M., D'Amato S. / New abutment for a screw-retained, implant-supported crown. / *J. Prosth. Den.* - 2001. - Vol.85, № 1. - P. 43-48.
348. Purcell B.A., McGlumphy E.A., Yilmaz B., Holloway J.A., Beck F.M. Anteroposterior Spread and Cantilever Length in Mandibular Metal-Resin Implant-Fixed Complete Dental Prostheses: A 7- to 9-Year Analysis. *Int. J. Prosthodont.* - 2015 Sep-Oct. - № 28(5). - P. 512-518.
349. Quaranta A., Assenza B., D'Isidoro O., Profili F., Polimeni A., Vozza I. The impact of smoking and previous periodontal disease on peri-implant microbiota and health: a retrospective study up to 7-year follow-up. *Ann. Stomatol. (Roma).* - 2015 May. - № 6(1). - P. 21-28.

350. Rajkumar B., Boruah L.C., Thind A., Jain G., Gupta S. Dental Implant Placement using C-arm CT Real Time Imaging System: A Case Report. *J. Indian Prosthodont. Soc.* - 2014 Dec. - № 14 (Suppl 1). - P. 308-312.
351. Rakic M., 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.
352. Rangert B. / *Risk Factors in Implantology.* / Quintessence Publishing Co., Inc. - 2000. - 163 p.
353. Rath S.K., Sinha R., D'Souza D. Evolving surgical prosthetic rehabilitation protocol for success of dental implant placed in distracted alveolar ridge. *Med J. Armed Forces India.* - 2014 Oct. - № 70(4). - P. 364-370.
354. Rehmann P., Rudel K., Podhorsky A., Wöstmann B. Three-Year Analysis of Fixed and Removable Telescopic Attachment Retained Implant-Supported Dental Prostheses: Survival and Need for Maintenance. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* - 2015 Jul-Aug. - № 30(4). – P. 918-924.
355. Renvert S., Widén C., Persson G.R. Cytokine expression in peri-implant crevicular fluid in relation to bacterial presence. *J. Clin. Periodontol.* - 2015 Jul. - № 42(7). - P. 697-702.
356. Resende C.C., Castro C.G., Pereira L.M., Prudente M.S., Zancopé K., Davi L.R., Penatti M.P., das Neves F.D. Influence of the Prosthetic Index Into Morse Taper Implants on Bacterial Microleakage. *Implant Dent.* - 2015 Oct. - № 24(5). - P. 547-551.
357. Resnik R.R., Misch C.E. Avoiding Mandibular Nerve Impairment, Part 3. Management of Neurosensory Impairments After Dental Implant Surgery. *Dent. Today.* - 2015 Feb. - № 34(2). - P. 120, 122-125.

358. Restoy-Lozano A., Dominguez-Mompell J.L., Infante-Cossio P., Lara-Chao J., Espin-Galvez F., Lopez-Pizarro V. Reconstruction of mandibular vertical defects for dental implants with autogenous bone block grafts using a tunnel approach: clinical study of 50 cases. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* - 2015 Nov. - № 44(11). - P. 1416-1422.
359. Rezende C.E., Chase-Diaz M., Costa M.D., Albarracin M.L., Paschoeto G., Sousa E.A., Rubo J.H., Borges A.F. Stress Distribution in Single Dental Implant System: Three-Dimensional Finite Element Analysis Based on an In Vitro Experimental Model. *J. Craniofac. Surg.* - 2015 Oct. - № 26(7). - P. 2196-2200.
360. Ribeiro A.R., Oliveira F., Boldrini L.C., Leite P.E., Falagan-Lotsch P., Linhares A.B., Zambuzzi W.F., Fragneaud B., Campos A.P., Gouvêa C.P., Archanjo B.S., Achete C.A., Marcantonio E. Jr., Rocha L.A., Granjeiro J.M. Micro-arc oxidation as a tool to develop multifunctional calcium-rich surfaces for dental implant applications. *Mater. Sci. Eng. C. Mater. Biol. Appl.* - 2015 Sep. - № 54. - P. 196-206.
361. Rismanchian M., Naser A.Z., Etemadi S., Sheikhi M., Tavakoli M. Comparison of Conventional and Standardized Bone Densitometry around Implants in Periapical Radiographs during a Three Months Period. *Dent. Res J. (Isfahan)*. - 2011 Winter. - № 8(1). - P. 33-38.
362. Romanes G.E., Nentwig G.H. / Single molar replacement with a progressive thread design implant system: A retrospective clinical report. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* - 2000. - Vol. 15. - P. 831 -836.
363. Romanos G.E. Wound healing in immediately loaded implants. *Periodontol.* 2000. - 2015 Jun. - № 68(1). - P. 153-167.
364. Romanos G., Grizas E., Nentwig G.H. Association of Keratinized Mucosa and Periimplant Soft Tissue Stability Around Implants With Platform Switching. *Implant Dent.* - 2015 Aug. - № 24(4). - P. 422-426.

365. Romão M.M., Marques M.M., Cortes A.R., Horliana A.C., Moreira M.S., Lascala C.A. Micro-computed tomography and histomorphometric analysis of human alveolar bone repair induced by laser phototherapy: a pilot study. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* - 2015 Dec. - № 44(12). – P. 1521-1528.
366. Rubel B.S., Hill E.E. Management of a Dental Implant with Internal Thread Damage. A Patient Treatment Report. *N. Y. State Dent. J.* - 2015 Apr. - № 81(3). - P. 38-40.
367. Rubinstein S., Levin B.P., Fujiki T. Surgical and Prosthetic Management of Implants: Single and Full-Arch Reconstruction. *Compend. Contin. Educ. Dent.* - 2015 Jul-Aug. - № 36(7). – P. 504, 507-10, 512 passim.
368. Rungcharassaeng K., Caruso J.M., Kan J.Y., Schutyser F., Boumans T. Accuracy of computer-guided surgery: A comparison of operator experience. *J. Prosthet. Dent.* - 2015 Sep. - № 114(3). - P. 407-413.
369. Sabir M., Alam M.N. Survival of Implants in Immediate Extraction Sockets of Anterior Teeth: Early Clinical Results. *J. Clin. Diagn Res.* - 2015 Jun. - № 9(6). – P. 58-61.
370. Salvi G.E., Bosshardt D.D., Lang N.P., Abrahamsson I., Berglundh T., Lindhe J., Ivanovski S., Donos N. Temporal sequence of hard and soft tissue healing around titanium dental implants. *Periodontol. 2000.* - 2015 Jun. - № 68(1). - P. 135-152.
371. Santoro F., Maiorana C. *Advanced Osseointegration.* – Milano: RC Libri. - 2005. – 406 p.
372. Sartoretto S.C., Alves A.T., Resende R.F., Calasans-Maia J., Granjeiro J.M., Calasans-Maia M.D. Early osseointegration driven by the surface chemistry and wettability of dental implants. *J. Appl. Oral Sci.* - 2015 May-Jun. - № 23(3). - P. 279-287.

373. Sato Y., Shindoi N., Hosokawa R., Tsuga K., Akagawa Y.I. A biomechanical effect of wide implant placement and offset placement of three implants in the posterior partially edentulous region. / J. Oral Rehabil.-2000. - № 1. - P. 15-21.
374. Scherer U., Stoetzer M., Ruecker M., Gellrich N.C., von See C. Template-guided vs. non-guided drilling in site preparation of dental implants. Clin. Oral Investig. - 2015 Jul. - № 19(6). - P. 1339-1346.
375. Schetritt A. Soft-tissue grafting to improve long-term success of dental implants // Dent. Implantol. Update. – 2006. - № 17(8). – P. 57-60.
376. Schkolnik I. [Minimum drilling--maximum primary stability. A case presentation]. Refuat. Hapeh. Vehashinayim (1993). – 2015 Apr. - № 32(2). – P. 23-7, 37.
377. Schminke B., Vom Orde F., Gruber R., Schliephake H., Bürgers R., Miosge N. The pathology of bone tissue during peri-implantitis. J. Dent. Res. - 2015 Feb. - № 94(2). - P. 354-361.
378. Schoenbaum T.R., Klokkevold R., Chanq Y.Y., Kang M.K. Success With Interdisciplinary Dentistry Immediate Implant Treatment in the Aesthetic Zone. Dent. Today. - 2015 Feb. - № 34(2). – P. 110, 112, 114-115.
379. Schwarz M.S. / Mechanical complications of dental implants./ Clin. Oral Impl. Res. - 2000. - № 11. - P. 156-158.
380. Scutariu M.M., Surdu A., Macovei G. Methods of integrating aesthetic rehabilitation into the treatment plan of elderly patients. Rev. Med. Chir. Soc. Med. Nat. Iasi. - 2015 Apr-Jun. - № 119(2). - P. 557-563.

381. Schepers R.H., Raghoobar G.M., Vissink A., Stenekes M.W., Kraeima J., Roodenburg J.L., Reintsema H., Witjes M.J. Accuracy of fibula reconstruction using patient-specific CAD/CAM reconstruction plates and dental implants: A new modality for functional reconstruction of mandibular defects. *J. Craniomaxillofac. Surg.* - 2015 Jun. - № 43(5). - P. 649-657.
382. Schiegnitz E., Al-Nawas B., Kämmerer P.W., Grötz K.A. Dental implants in irradiated patients: which factors influence implant survival? *Clin. Oral Investig.* - 2015 Sep. - № 19(7). - P. 1691-1692.
383. Schoenbaum T.R. Abutment Emergence Profile and Its Effect on Peri-Implant Tissues. *Compend. Contin. Educ. Dent.* - 2015 Jul-Aug. - № 36(7). - P. 474-479.
384. Shao S., Li B., Xue H.M., Huang H.Y., Liu G.L. Effects of alveolar ridge preservation on delayed implant osseointegration. *Int. J. Clin. Exp. Med.* - 2015 Jul. - № 8(7). - P. 10773-10778.
385. Sharma M.C., Arora V. Clinical evaluation of overdenture retention using indigenous dental implants. *Med. J. Armed Forces India.* - 2014 Jul. - № 70(3). - P. 264-269.
386. Sharma M.C., Swamy M.M. Rehabilitation of a gunshot wound with dental implants. *Med. J. Armed Forces India.* - 2015 Jul. - № 71 (Suppl 1). - P. 160-162.
387. Sharma K., Sangwan A. K.s. Micro-implant placement guide. *Ann. Med. Health Sci. Res.* - 2014 Sep. - № 4 (Suppl 3). - P. 326-328.
388. Shemtov-Yona K., Rittel D. On the mechanical integrity of retrieved dental implants. *J. Mech. Behav. Biomed. Mater.* - 2015 Sep. - № 49. - P. 290-299.
389. Shi Q., Song K., Zhou X., Xiong Z., Du T., Lu X., Cao Y. Effects of non-equilibrium plasma in the treatment of ligature-induced peri-implantitis. *J. Clin. Periodontol.* - 2015 May. - № 42(5). - P. 478-487.

390. Siadat H., Pirmoazen S., Beyabanaki E., Alikhasi M. Does Abutment Collar Length Affect Abutment Screw Loosening After Cyclic Loading? *J. Oral Implantol.* - 2015 Jul. - № 41 Spec No. - P. 346-351.
391. Simon F., Ketoff S., Guichard B., Wolfe S.A., Tulasne J.F., Bertolus C., Khonsari R.H. Lower jaw reconstruction and dental rehabilitation after war injuries: The experience of Paul Tessier in Iran in the late 1980s. *J. Craniomaxillofac. Surg.* - 2015 Jun. - № 43(5). - P. 606-610.
392. Sirajuddin S., Kripal K., Man K., Chungkham S., Rafiuddin S., Bom C. Iatrogenic Damage to the Periodontium Caused by Implants and Implant Treatment Procedures. *Open Dent. J.* - 2015 Jun. - № 9. - P. 200-202.
393. Sitkin S.I., Davydova O.B., Kostin I.O., Gasparian A.L. [Use of analgesia and sedation in dental implantology in patients with concomitant hypertension]. *Stomatologiya (Mosk).* – 2015. - № 94(1). – P. 35-36. Russian.
394. Sivolella S., Brunello G., Berengo M., De Biagi M., Bacci C. Rehabilitation With Implants After Bone Lid Surgery in the Posterior Mandible. *J. Oral Maxillofac. Surg.* - 2015 Aug. - № 73(8). - P. 1485-1492.
395. Sotto-Maior B.S., Mercuri E.G., Senna P.M., Assis N.M., Francischone C.E., Del Bel Cury A.A. Evaluation of bone remodeling around single dental implants of different lengths: a mechanobiological numerical simulation and validation using clinical data. *Comput. Methods Biomech. Biomed. Engin.* - 2015 Aug. – P. 1-8.
396. Spies B.C., Balmer M., Patzelt S.B., Vach K., Kohal R.J. Clinical and Patient-reported Outcomes of a Zirconia Oral Implant: Three-year Results of a Prospective Cohort Investigation. *J. Dent. Res.* - 2015 Oct. - № 94(10). - P. 1385-1391.

397. Spies B.C., Nold J., Vach K., Kohal R.J. Two-piece zirconia oral implants withstand masticatory loads: An investigation in the artificial mouth. *J. Mech. Behav. Biomed. Mater.* - 2016 Jan. - № 53. - P. 1-10.
398. Srinivasan M., Schimmel M., Kobayashi M., Badoud I., Ammann P., Herrmann F.R., Müller F. Influence of different lubricants on the retentive force of LOCATOR® attachments - an in vitro pilot study. *Clin. Oral Implants Res.* - 2015 Sep. - P. 17-21.
399. Stability of smooth and rough mini-implants: clinical and biomechanical evaluation - an in vivo study. Vilani G.N., Ruellas A.C., Elias C.N., Mattos C.T. *Dental Press J. Orthod.* - 2015 Oct. - № 20(5). - P. 35-42.
400. Steinebrunner L., Harder S., Wolfart S., Freitag-Wolf S., Kern M. The Precision of Mechanical Torque Wrenches Used for Implants in Dental Offices. *Int. J. Prosthodont.* - 2015 Sep-Oct. - № 28(5). - P. 527-530.
401. Stevens P.J., Fredrickson E.J., Gress M. L. / *Implant Prosthodontics. Clinical and Laboratory Procedures.* / 2-nd ed. Mosby, Inc. - 2000. - 179 p.
402. Stumpel L.J. A simple, safe and affordable cast-based guided implant placement system. *J. Calif. Dent. Assoc.* - 2015 Mar. - № 43(3). - P. 143-149.
403. Suzuki Y., Shimpo H., Ohkubo C. Occlusal contact of fixed implant prostheses using functional bite impression technique. *Implant Dent.* - 2015 Feb. - № 24(1). - P. 42-46.
404. Swart L.C., Dreyer W.P., van Zyl P.P., Blignaut R.J. Early loading of mandibular implants placed immediately after extraction: a 10-year prospective study of eight patients. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* - 2014 Nov-Dec. - № 29(6). - P. 1388-1396.

405. Tarnow D.P., Pérez J.M., Ghamid S.S., Manasse M., Froum S.J., Shabeesh M., Cho S.C. A new technique to identify the location of the mucogingival junction on computer tomographic scans before implant placement. *Implant Dent.* - 2015 Jun. - № 24(3). - P. 338-342.
406. Tarnow D.P. Commentary: replacing missing teeth with dental implants: a century of progress. *J. Periodontol.* - 2014 Nov. - № 85(11). - P. 1475-1477.
407. Teeth movement in denture and implant-supported prosthesis influenced by microwave flask systems. Consani R.L., Sonehara L.G., Mesquita M.F., Barão V.A., Caetano C.R. *J. Oral Biol. Craniofac. Res.* - 2015 Sep-Dec. - № 5(3). – P. 180-184.
408. Tekale P.D., Vakil K.K., Vakil J.K., Gore K.A. Distalization of maxillary arch and correction of Class II with mini-implants: A report of two cases. *Contemp. Clin. Dent.* - 2015 Apr-Jun. - № 6(2). - P. 226-232.
409. The use of reduced healing times on ITI implants with a sandblasted and acid-etched (SLA) surface: early results from clinical trials on ITI SLA implants / Cochran D.L., Buser D., ten Bruggenkate C.M. et al. // *Clinical oral implants research.* - 2002. - Vol. 13, № 2. - P. 144-153.
410. Tinsley D., Watson C.J., Russell J.L. A comparison of hydroxylapatite coated implant retained fixed and removable mandibular prostheses over 4 to 6 years // *Clinical oral implants research.* - 2001. - Vol. 12, № 2. - P. 159-166.
411. Thirunavukarasu A., Pinto H.G., Seymour K.G. Bisphosphonate and Implant Dentistry - Is it Safe? *Prim. Dent. J.* - 2015 Aug. - № 4(3). – P. 30-33.
412. Tissue-engineered injectable bone regeneration for osseointegrated dental implants / Yamada Y., Ueda M., Naiki T., Nagasaka T. // *Clin. Oral Implants Res.* - 2004. - Vol. 15, № 5. - P. 589-597.

413. Topkaya T., Solmaz M.Y. The effect of implant number and position on the stress behavior of mandibular implant retained overdentures: A three-dimensional finite element analysis. *J. Biomech.* - 2015 Jul. - № 48(10). - P. 2102-2109.
414. Torcato L.B., Pellizzer E.P., Verri F.R., Falcón-Antenucci R.M., Santiago Júnior J.F., de Faria Almeida D.A. Influence of parafunctional loading and prosthetic connection on stress distribution: A 3D finite element analysis. *J. Prosthet. Dent.* - 2015 Nov. - № 114(5). - P. 644-651.
415. Torsiglieri T., Raith S., Rau A., Deppe H., Hölzle F., Steiner T. Stability of edentulous, atrophic mandibles after insertion of different dental implants. A biomechanical study. *J. Craniomaxillofac. Surg.* - 2015 Jun. - № 43(5). - P. 616-623.
416. Tung F.F., Coleman A.J., Tai-Nien L., Marotta L.I. A multifunctional, provisional, implant-retained fixed partial denture. / *J. Prosthet. Dent.* - 2001. - № 85. - P. 34-39.
417. Ultrastructural alterations of osteocyte morphology via loaded implants in rabbit tibiae. Sasaki M., Kuroshima S., Aoki Y., Inaba N., Sawase T. *J. Biomech.* - 2015 Nov. - № 48(15). – P. 4130-4141.
418. Urdaneta R.A., Seemann R., Dragan I.F., Lubelski W., Leary J., Chuang S.K. A retrospective radiographic study on the effect of natural tooth-implant proximity and an introduction to the concept of a bone-loading platform switch. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* - 2014 Nov-Dec. - № 29(6). - P. 1412-1424.
419. Uribe F., Mehr R., Mathur A., Janakiraman N., Allareddy V. Failure rates of mini-implants placed in the infrazygomatic region. *Prog. Orthod.* – 2015. - № 16. - P. 31.

420. van Brakel R., Meijer G.J., de Putter C., Verhoeven J.W., Jansen J., Cune M.S. The association of clinical and microbiologic parameters with histologic observations in relatively healthy peri-implant conditions- a preliminary short-term in vivo study. *Int. J. Prosthodont.* - 2014 Nov-Dec. - № 27(6). - P. 573-576.
421. van Eekeren P., Said C., Tahmaseb A., Wismeijer D. Resonance Frequency Analysis of Thermal Acid-Etched, Hydrophilic Implants During First 3 Months of Healing and Osseointegration in an Early-Loading Protocol. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* - 2015 Jul-Aug. - № 30(4). - P. 843-850.
422. van Velzen F.J., Ofec R., Schulten E.A., Ten Bruggenkate C.M. 10-year survival rate and the incidence of peri-implant disease of 374 titanium dental implants with a SLA surface: a prospective cohort study in 177 fully and partially edentulous patients. *Clin. Oral Implants Res.* - 2015 Oct. - № 26(10). - P. 1121-1128.
423. Veitz-Keenan A., Keenan J.R. Antibiotic use at dental implant placement. *Evid. Based Dent.* - 2015 Jun. - № 16(2). - P. 50-51.
424. Vidya Bhat S., Premkumar P., Kamalakanth Shenoy K. Stress Distribution Around Single Short Dental Implants: A Finite Element Study. *J. Indian Prosthodont. Soc.* - 2014 Dec. - № 14(Suppl 1). - P. 161-167.
425. Vilani G.N., Ruellas A.C., Elias C.N., Mattos C.T. Stability of smooth and rough mini-implants: clinical and biomechanical evaluation - an in vivo study. *Dental Press J. Orthod.* - 2015 Oct. - № 20(5). - P. 35-42.
426. Visser A., Geertman M.E., Meijer H.J.A., Raghoobar G.M., Kwakman J.M., Creugers N.H.J., van Oort R.P. / Five years of aftercare of implant-retained Mandibular overdentures and conventional dentures./ *Journal of Oral Rehabilitation.* - 2002. - № 29. - P. 113-120.

427. Wadhvani C., Akimoto K., Yousefian J. Solving the Challenge of the Severely Compromised Implant in the Esthetic Zone: An Interdisciplinary Care Case. *Compend. Contin. Educ. Dent.* - 2015 Jul-Aug. - № 36(7). – P. 484-6, 488, 490-492 passim.
428. Wallace L.N. Implant-Retained Dentures in One Visit. *Dent. Today.* - 2015 Mar. - № 34(3). – P. 70, 72-73.
429. Wancket L.M. Animal Models for Evaluation of Bone Implants and Devices: Comparative Bone Structure and Common Model Uses. *Vet. Pathol.* - 2015 Sep. - № 52(5). - P. 842-850.
430. Wang F., Zhang Z., Monje A., Huang W., Wu Y., Wang G. Intermediate long-term clinical performance of dental implants placed in sites with a previous early implant failure: a retrospective analysis. *Clin. Oral Implants Res.* - 2015 Dec. - № 26(12). - P. 1443-1449.
431. Warreth A., Boggs S., Ibieyou N., El-Helali R., Hwang S. Peri-implant diseases: an overview. *Dent. Update.* - 2015 Mar. - № 42(2). – P. 166-168, 171-174, 177-180 passim.
432. Warreth A., Alkadhimi A.F., Sultan A., Byrne C., Woods E. Mandibular implant-supported overdentures: attachment systems, and number and locations of implants--Part I. *J. Ir. Dent. Assoc.* - 2015 Apr-May. - № 61(2). - P. 93-97.
433. Warreth A., Byrne C., Alkadhimi A.F., Woods E., Sultan A. Mandibular implant-supported overdentures: attachment systems, and number and locations of implants--Part II. *J. Ir. Dent. Assoc.* - 2015 Jun-Jul. - № 61(3). - P. 144-148.
434. Weber H.P., Crohin C.C., Fiorellini J.P. A 5-year prospective clinical and radiographic study of non-submerged dental implants // *Clinical oral implants research.* - 2000. - Vol. 11, № 2. - P. 144-153.

435. Wen X., Liu R., Li G., Deng M., Liu L., Zeng X.T., Nie X. History of periodontitis as a risk factor for long-term survival of dental implants: a meta-analysis. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* - 2014 Nov-Dec. - № 29(6). - P. 1271-1280.
436. Wennerberg A., Albrektsson T. Suggested guidelines for the topographic evaluation of implant surfaces // *The International journal of oral & maxillofacial implants.* - 2000. - Vol. 15, № 3. - P. 331-344.
437. Wilk B.L. Intraoral Digital Impressioning for Dental Implant Restorations Versus Traditional Implant Impression Techniques. *Compend. Contin. Educ. Dent.* - 2015 Jul-Aug. - № 36(7). – P. 529-530, 532-533.
438. Wilmes B., Katyal V., Willmann J., Stocker B., Drescher D. Mini-implant-anchored Mesialslider for simultaneous mesialisation and intrusion of upper molars in an anterior open bite case: a three-year follow-up. *Aust. Orthod J.* - 2015 May. - № 31(1). - P. 87-97.
439. Wood N.J., Jenkinson H.F., Davis S.A., Mann S., O'Sullivan D.J., Barbour M.E. Chlorhexidine hexametaphosphate nanoparticles as a novel antimicrobial coating for dental implants. *J. Mater. Sci. Mater. Med.* - 2015 Jun. - № 26(6). - P. 201.
440. Wright S., Archer C. An exploratory study to investigate if patients are able to aid the early diagnosis of peri-implant complications. *Br. Dent. J.* - 2015 Jun. - № 218(11). - P. 637-640.
441. Xie C., Lu H., Li W., Chen F.M., Zhao Y.M. The use of calcium phosphate-based biomaterials in implant dentistry. *J. Mater. Sci. Med.* - 2012 Mar. - № 23(3). - P. 853-862.
442. Xing R., Lyngstadaas S.P., Ellingsen J.E., Taxt-Lamolle S., Haugen H.J. The influence of surface nanoroughness, texture and chemistry of TiZr implant abutment on oral biofilm accumulation. *Clin. Oral Implants Res.* - 2015 Jun. - № 26(6). - P. 649-656.

443. Yaghobee S., Khorsand A., Rasouli Ghohroudi A.A., Sanjari K., Kadkhodazadeh M. Assessment of interleukin-1beta and interleukin-6 in the crevicular fluid around healthy implants, implants with peri-implantitis, and healthy teeth: a cross-sectional study. *J. Korean Assoc. Oral Maxillofac. Surg.* - 2014 Oct. - № 40(5). - P. 220-224.
444. Yan X., Yi Z., Wang X., Jinno Y., Zhang X., Koyano K., Ai H. Different study conditions between dental students in China and Japan. *Int. J. Clin. Exp. Med.* - 2015 Jul. - № 8(7). – P. 11396-11403.
445. Yao J., Tang H., Gao X.L., McGrath C., Mattheos N. Patients' expectations to dental implant: a systematic review of the literature. *Health Qual. Life Outcomes.* - 2014 Oct. - № 12. - P. 153.
446. Yeo I.S. Reality of dental implant surface modification: a short literature review. *Open Biomed. Eng. J.* - 2014 Oct. - № 8. - P. 114-119.
447. Yilmaz B., Salaita L.G., Seidt J.D., Clelland N.L., McGlumphy E.A. Load to failure of different titanium abutments for an internal hexagon implant. *J. Prosthet. Dent.* - 2015 Oct. - № 114(4). - P. 513-516.
448. Yilmaz B., Seidt J.D., Clelland N.L. Displacement of screw-retained splinted and nonsplinted restorations into implants with conical internal connections. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* - 2014 Nov-Dec. - № 29(6). - P. 1289-1292.
449. Yin G., Chen J., Wei S., Wang H., Chen Q., Lin Y., Hu J., Luo E. Adenoviral vector-mediated overexpression of osteoprotegerin accelerates osteointegration of titanium implants in ovariectomized rats. *Gene. Ther.* - 2015 Aug. - № 22(8). - P. 636-644.
450. Yue C., Zhao B., Ren Y., Kuijjer R., van der Mei H.C., Busscher H.J., Rochford E.T. The implant infection paradox: why do some succeed when others fail? Opinion and discussion paper. *Eur. Cell. Mater.* - 2015 Jun. - № 29. - P. 303-10; discussion p. 310-313.

451. Zafiropoulos G.G., Deli G., Vittorini G., Hoffmann O. Implant placement and immediate loading with fixed restorations in augmented sockets. Five-year results. A case report. *J. Oral Implantol.* - 2013 Jun. - № 39(3). - P. 372-379.
452. Zarb G.A., Schmitt A. / Edentulous predicament. I. A prospective study of the effectiveness of implant supported fixed prostheses. / *J. Am. Dent. Assoc.* - 1996. - Vol. 127. - P. 59-72.
453. Zou D., Wang F., Wu Y., Huang W., Zhang C., Zhang Z. Implant-Supported Telescopic Crown-Retained Overdentures for Oral Rehabilitation of Patients with Severe Bony Defects: A 5-Year Retrospective Study. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* - 2015 Jul-Aug. - № 30(4). - P. 937-944.