

**ГБОУ ВПО «Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

На правах рукописи

Порошин Алексей Владимирович

**ВЛИЯНИЕ ТЭС-ТЕРАПИИ НА ПРОЦЕСС  
ОСТЕОИНТЕГРАЦИИ ДЕНТАЛЬНЫХ ИМПЛАНТАТОВ**

14.01.14 – стоматология

Диссертация на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

**Научный руководитель:**

доктор медицинских наук,  
профессор Михальченко Валерий Федорович

**Научный консультант:**

доктор медицинских наук,  
профессор Лебедев Валерий Павлович

Волгоград 2014

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	4
<b>ГЛАВА 1. Обзор литературы</b> .....	10
1.1 Проблемы остеоинтеграции дентальных имплантатов .....	10
1.2 Методы оценки остеоинтеграции .....	16
1.3 Применение методов для стимуляции регенерации костной ткани.....	23
1.4 Современные представления об опиоидной системе.....	27
1.5 Области применения ТЭС в медицине.....	32
<b>ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ</b> .....	42
2.1 <b>Экспериментальное исследование in vivo</b> .....	42
2.1.1 Методика экспериментальной операции.....	43
2.2 <b>Материалы и методы клинического исследования</b> .....	46
2.2.1 Методика операции стоматологической имплантации.....	49
2.2.2 Методы обследования больных на этапах дентальной имплантации...	50
2.2.3 Рентгенологические исследования.....	51
2.2.4 Определение устойчивости имплантатов с использованием аппарата «Периотест» .....	52
2.2.5 Методика оценки жесткости крепления дентальных имплантатов с помощью прибора «Osstell mentor».....	55
2.3 Методы статистического анализа.....	56
<b>ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ</b> .....	58
3.1 <b>Морфологические изменения периимплантатной костной ткани в эксперименте</b> .....	58
3.1.1 Морфологические изменения периимплантатной костной ткани у животных 1 группы (основная).....	58
3.1.2 Морфологические изменения периимплантатной костной ткани у животных 2 группы (опытная).....	59
3.1.3 Морфологические изменения костной ткани у животных 3 группы (контроль).....	61
3.2 <b>Клиническая оценка состояния пациентов</b> .....	65
3.2.1 Клиническая оценка состояния пациентов I (основной) группы с применением транскраниальной электростимуляции.....	65
3.2.2 Клиническая оценка состояния пациентов II группы (контрольной)...	75
<b>ГЛАВА 4. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ</b> .....	86
<b>ВЫВОДЫ</b> .....	99
<b>ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ</b> .....	101
<b>СПИСОК ЛИТАТУРЫ</b> .....	102

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ**

АД – артериальное давление

АНС – антиноцицептивная система

ИНРС – индекс напряжения регуляторных систем

КПЛ – красный плоский лишай

СОПР – слизистая оболочка полости рта

ТЭС – транскраниальная электростимуляция

ЭГФ – экссудативно-гиперемическая форма

ЭОП – эндогенные опиоидные пептиды

ЭЯФ – эрозивно-язвенная форма

НIV – ВИЧ-инфекция

НBV – вирус гепатита В

НСV – вирус гепатита С

## **ВВЕДЕНИЕ**

В последнее десятилетие дентальная имплантация заняла прочное место в ряду основных стоматологических мероприятий. Развитие имплантологии обусловлено значительной распространенностью частичной и полной потерей зубов, наряду с кариесом и болезнями пародонта [93,94].

Основными направлениями исследования в дентальной имплантологии являются: изучение процессов остеоинтеграции; разработка методов оценки остеоинтеграции; расширение показаний к имплантологическому лечению; разработка зубных имплантатов из новых биосовместимых материалов; совершенствование собственно методик имплантации с привлечением средств, улучшающих процесс остеоинтеграции [21, 89].

Одним из наиболее важных критериев успешного и долговременного функционирования дентальных имплантатов и эффективности имплантации является жесткость их крепления, изменяющаяся в процессе остеоинтеграции в послеоперационном периоде и на последующих этапах функционирования [117].

Остеоинтеграция - это биологическое явление, означающее сращение неживого (металлического) элемента с живой тканью. P.I. Branemark определил остеоинтеграцию, как «очевидное прямое (непосредственное) прикрепление или присоединение живой костной ткани к поверхности имплантата без внедрения прослойки соединительной ткани».

Возможность остеоинтеграции доказана, вне всякого сомнения, но успех зависит от тщательного планирования лечения, безупречного хирургического вмешательства, правильного выбора и изготовления протезной конструкции, особенностей организма [21].

В челюстно-лицевой области травматическому воздействию при операции дентальной имплантации подвергаются как мягкие ткани, так и костная ткань челюсти. Несмотря на то, что данное вмешательство, проводится в стерильных условиях операционной с соблюдением правил

асептики и антисептики, воспалительная реакция в последствии бывает довольно выражена. Этому способствуют особенности васкуляризации данного анатомического региона, а именно, чрезвычайно развитая сеть микрососудистого русла.

Первые две недели после операции являются довольно важными в качестве развития воспалительных осложнений и дальнейшего прогноза успеха дентальной имплантации [93, 94].

Немаловажной проблемой является возможность влиять на процессы снижения воспалительных реакций, адаптирования тканей операционного поля после вмешательства и возможность прогнозирования качества, и скорость процесса остеоинтеграции [6,7].

Под репаративной регенерацией костной ткани (остеорепарацией) понимают сложный процесс, вызванный разрушением костных структур, количественно превосходящим допустимые пределы физиологической регенерации. Этот динамический процесс биологически направлен на восстановление анатомической целостности и обеспечение функции кости.

Кость обладает сильным потенциалом регенерации, однако не всегда процесс естественного заживления приводит к полному восстановлению анатомической целостности и функциональных возможностей костной ткани. Для адекватной регенерации костной ткани при заболеваниях челюстно-лицевой области, травматических поражениях, имплантации существенное значение имеет соотношение нервных, эндокринных и иммунных механизмов регуляции остеогенеза, реализующееся рядом биологически активных медиаторов, таких как бэтта – эндорфин, серотонин и др. [73]. Именно они обеспечивают регуляцию во времени и объеме регенерата роста и дифференцировку остеобластического, остеокластического, сосудистого и соединительно тканного ростков, в итоге формирующих функционирующую кость [73].

Учитывая то, что биологически активные вещества оказывают гомеостатическое действие и влияют на регуляцию различных физиологических функций, включая репаративную регенерацию поврежденных тканей, представляет большой интерес возможность немедикаментозного воздействия на опиоидергические структуры мозга.

Таким свойством обладает метод транскраниальной электростимуляции (ТЭС), который осуществляется слабым током специальных характеристик через электроды, помещаемые на кожу головы. Метод был разработан в Институте физиологии им. Акад. И.П. Павлова РАН в лаборатории физических методов обезболивания под руководством лауреата Государственной премии профессора, д.м.н. В.П. Лебедева. Одними из исследований, раскрывающим центральный анальгетический и периферические эффекты ТЭС, стали работы А.В. Савченко, Е.Е. Васенёва (1998), О.А. Антиповой (2005), С.В. Барковой (2007), В.В. Подольского (2009). В работах был сделан вывод, что в возникновении транскраниальной электроанальгезии участвуют взаимосвязанные опиоидный, серотонинергический и холинергический механизмы. ТЭС в терапевтическом режиме оказывает репаративный, иммуномодулирующий и вегетотропный эффекты, которые реализуются с участием опиоидных механизмов.

В доступной научной литературе не было найдено ссылок на применение ТЭС в лечении больных методом дентальной имплантации. Также не найдено экспериментальных подтверждений об участии эндорфинергической системы в репаративных процессах костной ткани.

Таким образом, представляет интерес разрешение проблемы повышение эффективности лечения пациентов ортопедическими конструкциями с опорой на дентальные имплантаты за счет применения ТЭС-терапии в послеоперационный период при дентальной имплантации. Большинство

результатов исследований в этой области являются положительными, что подкрепило нашу уверенность в правильности выбранного нами пути.

## **ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Целью исследования является повышение эффективности остеоинтеграции дентальных имплантатов путем воздействия на организацию периимплантатной кости транскраниальной электростимуляцией.

## **ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ**

1. Разработать экспериментальную модель для изучения процесса остеоинтеграции дентального имплантата и определить его конструкцию.
2. Дать сравнительную характеристику динамике морфоструктурных изменений периимплантатной костной ткани под воздействием ТЭС-терапии и без нее в эксперименте.
3. Дать сравнительную оценку клинико-рентгенологической характеристики процесса остеоинтеграции дентального имплантата у пациентов на фоне проведения ТЭС-терапии и без неё в послеоперационном периоде.
4. Разработать практические рекомендации по применению ТЭС терапии у пациентов в послеоперационном периоде при дентальной имплантации.

## **НАУЧНАЯ НОВИЗНА**

Созданная экспериментальная модель впервые позволит получить новые данные по течению процесса остеоинтеграции дентального имплантата в послеоперационном периоде.

Впервые будет дана клинико-рентгенологическая оценка течению процесса остеоинтеграции дентального имплантата в послеоперационном периоде у пациентов на фоне проведения ТЭС-терапии и без неё.

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ**

Разработанные практические рекомендации по применению ТЭС-терапии у пациентов с внедренными дентальными имплантатами позволят значительно сократить время ожидания пациентом протетического периода и

снизить количество осложнений в послеоперационном периоде при имплантации. За счет этого восстановление функции жевания и эстетики происходит в более ранние сроки после имплантации, что приводит к значительному улучшению качества жизни пациентов.

### **ВНЕДРЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ В ПРАКТИКУ**

Результаты исследования используются в учебном процессе на кафедре терапевтической стоматологии ВолгГМУ при проведении лекций и практических занятий для студентов 3-5 курсов, клинических интернов и ординаторов. Теоретические результаты исследования и апробированные методические подходы нашли применение в учебном процессе на кафедрах терапевтической стоматологии и патологической анатомии, в работе стоматологической клиники ВолгГМУ, а также ГАУЗ «Стоматологическая поликлиника №9».

### **ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ**

1. Долговечность функционирования дентальных имплантатов и эффективность имплантации зависит от жесткости их крепления, изменяющейся в процессе остеоинтеграции в послеоперационном периоде и на последующих этапах функционирования.
2. Применение ТЭС-терапии у пациентов с внедренными дентальными имплантатами позволяет значительно сократить время ожидания пациентом протетического периода и снизить количество осложнений в послеоперационном периоде при имплантации.

### **АПРОБАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Материалы диссертации обсуждались на научно-практических конференциях молодых ученых (Волгоград, 2008; Волгоград, 2009; Волгоград, 2011), на Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 50-летию стоматологического факультета ВолгГМУ (Волгоград, 2011), - V Международная научная конференция «Наука и образование в современной России» 2013, Москва.

## **ПУБЛИКАЦИИ**

По теме диссертации опубликовано 12 печатных работ, из них 6 в изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Получено 2 патента, 1 рационализаторское предложение и 4 акта о внедрении в практическое здравоохранение.

## **СТРУКТУРА И ОБЪЕМ РАБОТЫ**

Диссертация изложена на 129 страницах машинописного текста, состоит из введения, обзора литературы, главы «Материалы и методы», главы собственных исследований, их обсуждения и заключения, выводов, практических рекомендаций, указателя литературы, содержащего 119 работ отечественных и 32 зарубежных авторов, приложение. Работа иллюстрирована 18 таблицами и 15 рисунками.

## **ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ**

### **1.1 Проблемы остеоинтеграции дентальных имплантатов**

В настоящее время в отечественной и, в большей степени, зарубежной литературе изданы фундаментальные монографии по основным разделам дентальной имплантологии [12, 42].

Доступными для русскоязычного читателя являются монографические труды Иванова С.Ю., Робустовой Т.Г., Мушеева И.У., Параскевича В.А., Жусев А.И., Ренуар Ф. и др.

В этих источниках представлены традиционные аспекты дентальной имплантологии, касающиеся показаний и противопоказаний к имплантации, морфологии процесса остеоинтеграции, принципов протезирования на имплантатах, осложнений имплантации и их противопоказаний.

При дентальной имплантации восстановление функции зубочелюстной системы осуществляется наиболее физиологичным способом. Внедрение в клиническую практику различных видов имплантатов в качестве опорных элементов опорных конструкций позволяет уменьшить применение съемных протезов или значительно улучшить их фиксацию в полости рта, а также обеспечить профилактику деформаций зубочелюстной системы [89,90].

Разработаны различные системы имплантатов и определены показания к их использованию в клинике [75, 77 и др].

Однако, несмотря на определенные достижения в области имплантологии, в настоящее время остается высокой частота осложнений, которые чаще всего связаны с исходным состоянием опорных тканей, в том числе и пародонта. От функционального состояния и реактивных свойств опорных тканей в области введения имплантата как до, так и после функциональной нагрузки его протезной конструкцией во многом зависят результаты успешного лечения, в которых существенную роль играет соотношение нервных, эндокринных и иммунных механизмов регуляции

остеогенеза, реализующееся рядом биологически активных медиаторов, таких как бэтта – эндорфин, серотонин и др. [84]. Именно они обеспечивают регуляцию во времени и объеме регенерата роста и дифференцировку остеобластического, остеокластического, сосудистого и соединительно-тканного ростков, в итоге формирующих функционирующую кость [73]. Также вопрос биосовместимости имплантатов подразумевает вовлечение иммунных процессов. Ряд исследователей справедливо акцентируют свое внимание к изучению иммунной перестройки непосредственно как в тканях вблизи имплантата, так и в организме в целом [61].

Так же очевидно, что существует ответ костной ткани на введение имплантата, который происходит путем динамичной смены трех процессов (стадий): воспаления, пролиферации и заживления [45]. Его результатом является формирование единого и полноценного в функциональном отношении комплекса «кость — имплантат», что принято называть «остеоинтеграцией» имплантата [41].

На стадии воспаления в зоне имплантации «биоинертного» металлического имплантата происходит адсорбция протеинов на поверхности имплантата, которая приводит к освобождению ферментов, частично разрушающих мембраны остеобластов и межклеточные структуры: коллаген, протеогликаны и гликозаминогликаны [45].

Продукты, накапливающиеся в контактной зоне «кость — имплантат», ведут к изменению проницаемости сосудов и, как следствие, к экссудации и отеку. Активация биологически активных веществ стимулирует секрецию протеолитических ферментов нейтрофильных лейкоцитов [47].

На смену скоплениям лейкоцитов приходят измененные антигены и макрофаги, которые заполняют зону повреждения и активно ограничивают зону воспаления. В экспериментах на животных обнаружены фагоцитированные фрагменты титана, которые не вызвали атипичных изменений клеток [58].

Собственно репаративные процессы происходят на стадии пролиферации. Они выражаются в новообразовании сосудов, дифференцировке и пролиферации клеток. Эти изменения обнаруживаются в большей степени на участке ткани, прилегающем к имплантату [47].

Также в этой области происходят специфические клеточные изменения, представленные регулированием процессов адгезии, клеточной пролиферацией, образованием новых сосудов, усилением синтеза коллагена, регулированием костного метаболизма и миграцией клеток [72].

Отмечается последовательная реорганизация тканей: образование специфических клеточных популяций, органического матрикса и его минерализация [47].

Динамика развития в контактной зоне «кость — имплантат» сосудистых реакций, за которыми следует образование костного вещества, доказана многими экспериментальными исследованиями при наблюдении за приживлением имплантатов [45].

В результате дифференцировки мезенхимальных клеток в фибробласты и остеобласты и цитогенеза из тромбоцитов, макрофагов и других клеток образуются внеклеточные матрицы, состоящие из коллагена, гликопротеинов, гликолипидов, гликозаминогликанов и других ферментов [119].

По мнению К. Anselme, этот процесс подобен энхондральному окостенению. Центры образования кости располагаются в секреторных матричных везикулах, освобождающихся от остеобластов. Параллельно поверхности титанового имплантата формируются матрицы, богатые ионами фосфата кальция, ферментами щелочной фосфатазы и фосфолипазы. Вблизи и непосредственно на поверхности имплантата отмечаются остециты. Кроме того, в этой же зоне находятся участки деминерализованной кости. На завершающем этапе происходит минерализация новообразованной костной ткани.

Минерализация кости проявляется образованием основного вещества с хондроитинсульфатом и синтезом коллагена при помощи гликозаминогликанов с накоплением кальция. Высвобождение неорганического фосфата и выпадение фосфата калия дает возможность формирования кости. В других случаях костная минерализация может выражаться в кальцификации хряща и образовании незрелой кости или минерализации пластинчатой кости. В кристаллизации принимают участие коллагены, фосфолипиды и их фосфатная группа, в минерализации - хондроитинсульфат, кальций-связывающие белки остеокальцин и костный морфогенетический протеин 2, а также гидрокарбонат кальция [120].

Реконструкция незрелых матриц кости, связанных с резорбцией и депонированием кости, происходит в ответ на наличие в тканях имплантата и на нагрузку, которую он несет, а также на физиологическую костную рецессию. Такую резорбцию кости ряд исследователей расценивают как показатель приживления имплантата [55].

Одновременность процессов резорбции и оссификации во вновь образованной композиционной ткани отмечено в работах М. Dammak и J.A.M. Clemens [120]. Так, было установлено непрерывное снижение костного метаболизма, а через 12 недель после имплантации отмечено развитие равновесия между резорбцией и построением кости в контактной зоне «кость-имплантат». В результате этих изменений происходило полное костное ремоделирование, и зона новой незрелой кости связывалась с окружающей губчатой костью.

На сегодняшний день известны три основных варианта организации тканей на поверхности раздела имплантат - кость [103,104]

- непосредственный контакт костной ткани с поверхностью имплантата: костная интеграция (остеоинтеграция);
- опосредованный контакт, когда между собственно костной тканью и поверхностью имплантата образуется прослойка соединительной

ткани, состоящей преимущественно из волокон коллагена и грубоволокнистой костной ткани - фиброзно-костная интеграция (фиброosteоинтеграция);

- образование волокнистой соединительной ткани на поверхности имплантата - соединительнотканная интеграция.

По мнению авторов [93], первые два варианта - это физиологический ответ костной ткани на введение и функционирование имплантата. Третий вариант является нормальным для соединительной мягкой ткани, например слизистой оболочки или стромы тканей костномозговых пространств. Однако для собственно костной ткани это неадекватный ответ на введение имплантата, который свидетельствует об отторжении имплантата.

Фиброзно-костная интеграция является результатом дистантного остеогенеза, в основе которого лежат те же процессы, однако, остеоиндукция и остеокондукция происходят не на поверхности имплантата, а на поверхности кости [93]. По своей биологической сути дистантный остеогенез представляет собой заживление кости по типу вторичного натяжения. Какой тип соединения живой костной ткани с имплантатом возникает впоследствии, во многом зависит от процессов, происходящих на поверхности кость-имплантат 94.

Основной теорией остеоинтеграции на сегодняшний день является теория ретракции кровяного сгустка «Blood clot retraction theory» [116], согласно которой процесс остеоинтеграции дентального имплантата состоит из трех последовательных стадий, которые отражают постепенную регенерацию кости непосредственно на поверхности имплантата, а также способность костной ткани к заживлению по типу первичного натяжения:

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

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

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

Таким образом, учитывая многообразие и динамику процессов, развивающихся при введении в кость имплантатов, необходимо соблюдение ряда условий:

- ослабление до минимума альтерации и экссудативных проявлений первичной воспалительной реакции на имплантацию;

- значительная стимуляция пролиферативных процессов со смещением их в сторону остеоиндукции;

- общее сокращение сроков остеоинтеграции имплантата;

- стабилизация процессов резорбции и оссификации;

- обеспечение динамической стабильности имплантатов в длительные сроки после операции.

Успех имплантации оценивается по критериям, предложенным Smith и Zarb. Имплантацию считали неудачной при значительной потере уровня краевой кости, разрежении вокруг имплантата на рентгенограмме, подвижности имплантата, боли, дискомфорте и (или) нейросенсорных расстройствах.

Учитывая возрастающее количество операций дентальной имплантации, проводимых на фоне снижения общего иммунитета пациентов, актуальным является совершенствование методов профилактики осложнений, возникающих после проведения данных операций.

Немаловажной проблемой является возможность влиять на процессы снижения воспалительных реакций, адаптирования тканей операционного поля после вмешательства и возможность прогнозирования качества, и скорость процесса остеоинтеграции [6,7].

Степень изменения состояния опорных тканей в области имплантатов является важным критерием в дальнейшем выборе конструкций протеза.

По мнению Д. Канна с соавт. потеря зуба в косметически значимой зоне при хорошем состоянии пародонта вызывает у пациента определенный стресс. Исследования подтвердили успех замены одного отсутствующего зуба зубным имплантатом, однако с момента имплантации до протезирования проходит много времени. Руководства, посвященные этому вопросу, рекомендуют устанавливать имплантат через 2-3 месяца после удаления зуба и заживления альвеолярного гребня, а проводить протезирование еще через 6 месяцев после имплантации. Для определенной группы пациентов такой длительный период, а также необходимость носить временный протез могут быть неприемлемыми. Более того, потеря кости и десны после удаления зуба и установки имплантата может ухудшить эстетический результат и вызвать дополнительные трудности.

Актуальность этой проблемы заключается в том, что оптимизация остеоинтеграции при дентальной имплантации особенно важна в случае восстановления эстетики лица и функции зубо-челюстной системы при отсутствии передних зубов, в пожилом возрасте, при компенсированной форме сахарного диабета и при других общесоматических заболеваниях, ограничивающих в обычных условиях костную регенерацию.

## **1.2 Методы оценки остеоинтеграции**

Имплантаты различной конструкции, а также установленные в кости различного качества, достигают различную степень устойчивости, что и определяет их будущий клинический эффект [125]. Последние клинические работы доказали, что имплантаты можно подвергать немедленной нагрузке с

предсказуемыми результатами, при соблюдении определенных условий, таких как высокая плотность кости и первоначальная устойчивость [109].

Одним из наиболее важных критериев успешного и долговременного функционирования дентальных имплантатов является их стабильность, изменяющаяся в процессе остеоинтеграции в послеоперационном периоде и на последующих этапах функционирования.

В клинической практике известны несколько возможностей косвенной оценки степени остеоинтеграции и стабильности имплантатов [51]:

- клинический метод;
- рентгенологические методы исследований (включая способ денситометрической оценки плотности костной ткани);
- торк-тест с помощью динамометрического ключа;
- периотестометрия;
- частотно- или магнитно-резонансный анализ.

К основным клиническим методам анализа результатов дентальной имплантации относится сбор анамнеза, визуальная и инструментальная оценка состояния околоимплантатной слизистой оболочки и стабильности искусственной дентальной опоры.

При сборе анамнеза особое внимание следует уделять наличию болевого синдрома. Боль и болезненность являются субъективными показателями и зависят от интерпретации пациентом уровня дискомфорта. В то же время, после первичного заживления имплантата, отсутствие боли при действии вертикальных и горизонтальных нагрузок является одним из главных субъективных показателей успешности операции.

Для определения болезненности имплантата в клинических условиях используется перкуссия и усилия, равные 500 г. Болезненность во время функции или при перкуссии обычно предполагает расположение имплантата в непосредственной близости от нерва или, что более редко, сдавливание костной ткани выше физиологического предела. Если болезненность

имплантата в области нижнечелюстного канала возникает сразу после операции, то имплантат можно выкрутить на 1 мм и оценить снижение выраженности симптомов спустя 3 или более недель.

Перкуссия может быть использована для диагностики наличия боли или чувствительности в области имплантата, но при определении, таким образом, жесткой фиксации может дать ошибочные результаты.

Гигиеническая оценка зоны имплантации, ее микробной обсемененности, а также изучение характера и степени выраженности воспалительных проявлений в периимплантатной области является основой терапевтической и индивидуальной морфометрической готовности больного к протезированию [26]. Также для характеристики околоимплантатной слизистой оболочки применяются индексы кровоточивости.

Наиболее часто применяемый в имплантологии индекс кровоточивости - это десневой индекс Loe и Silness [119]. Данный индекс выражает степень воспалительного процесса и может использоваться для учета степени десневого воспаления с вестибулярной, оральной и апроксимальных сторон при работе с дентальными имплантатами. Так как мягкие ткани вокруг имплантата имеют меньшее количество кровеносных сосудов, то обычно воспаление десны в области имплантата меньше, чем в области естественных зубов [112].

Для количественной оценки воспалительного процесса слизистой оболочки в области дентального внутрикостного имплантата и прогностического критерия процесса репарации биологических тканей используется метод биопотенциалометрии. Биофизической основой данного способа количественной оценки воспалительного процесса в тканях пародонта является то, что патологические процессы, характеризующиеся в основном воспалением или сочетанием воспаления и деструкции, сопровождаются существенным изменением метаболизма в очаге поражения. Это проявляется в изменении концентрации химически активных

веществ - микроэлементов, медиаторов воспаления, продуктов деструкции ткани, энергосодержащих компонентов, ионов водорода. Различные интенсивности обменных процессов в участке поражения по сравнению с интактным участком слизистой оболочки полости рта и обуславливают появление различия биопотенциалов, названных метаболическими, которое может быть объективно зарегистрировано милливольтметром с большим входным сопротивлением с помощью неполяризуемых электродов. Биопотенциалометрия – метод исследования в клинике ортопедической стоматологии, основанный на регистрации разности потенциалов с двух неполяризуемых электродов (измерительный электрод и электрод сравнения).

Измерение глубины дает возможность оценить высоту контакта имплантата и кости гребня, изменения покажут потерю его протяженности. Зондирование проводится не без риска, так как может привести к повреждению контакта кость-имплантат. Зондируемая глубина 3—4 мм определяется часто и не является показателем потери контакта между костью и имплантатом на краевом гребне. Несмотря на неточность значений глубины кармана, по мнению [114] зондирование является подходящим методом для выявления потенциальных изменений в области имплантата и должно проводиться каждые 3-4 месяца в первый год после фиксации ортопедической конструкции.

Также к основным методам оценки остеоинтеграции дентальных внутрикостных имплантатов с целью определения оптимальных сроков начала ортопедического лечения, анализа результатов протезирования в динамике и выявления возможных осложнений следует отнести рентгенологические методы исследования [101].

Рентгенологическая картина дает изображение в одной плоскости, однако традиционно используется для оценки уровня костной ткани вокруг имплантата. Если обнаружена убыль более чем на 0,1 мм в год после первого

года, тогда считается, что это указывает на неудачу. На рентгенограмме можно увидеть и отсутствие контакта кость-имплантат, и более выраженную убыль костной ткани. О резорбции кости можно получить представление при анализе прицельных рентгено-, зоно- и ортопантограмм. Самые достоверные количественные, качественные и анатомические характеристики резорбции позволяет получить компьютерная томография. Однако рентгенологические данные не коррелируют с такими показателями, как индекс зубной бляшки, индекс кровоточивости десны, глубина зондирования, кератинизированная слизистая оболочка, а также с результатами периостетметрии.

Широкое распространение метода оценки результатов дентальной имплантации с помощью компьютерных рентгенологических методов исследований (прицельная визиография и компьютерная ортопантомография), связано, прежде всего, с высокой, доступностью, простотой проведения, относительной безопасностью и информативностью данных методов [2]. Кроме того, в отличие от пленочной рентгенографии, благодаря программному компьютерному обеспечению представляется возможным проведение цифровой обработки результатов исследования, для улучшения визуальных характеристик изображения; создание обширных баз данных, с целью анализа и динамической оценки результатов дентальной имплантации и ортопедического лечения.

Для проведения КТ-исследования необходимо специальное оборудование, снимки более дорогие в сравнение с другими методами рентгенологического обследования, пациент получает дозу облучения примерно в 2 раза больше, а клиницист должен овладеть методами анализа результатов КТ. Все вышеуказанное предполагает, что использование КТ более актуально на этапе диагностики и планирования операции, чем в постоперационном периоде [89].

По мнению С.Е. Misch определить успех или неудачу по степени резорбции кости невозможно, поскольку только тогда, когда без контакта с костью окажется половина длины имплантата, следует считать, что риск полной неудачи очевиден и отторжение имплантата неизбежно.

Заключение на основании зондирования и рентгенограмм в определенной степени носит субъективный характер, поэтому результаты могут быть разными.

Для определения первичной стабильности при операциях имплантации возможно использование электромотора физиодиспенсера или динамометрического ключа для определения момента силы- (крутящего момента) при фиксации имплантата. Использование наконечника физиодиспенсера для установки имплантата в подготовленное ложе очень удобно: стабильная скорость вращения, равномерное усилие и дополнительное охлаждение положительно сказываются на окончательном результате лечения. Момент кручения измеряется в Ньютонах на сантиметр (Нхсм) и устанавливается (от 5 до 50 Нхсм) при помощи кнопок управления на цифровом табло физиодиспенсера в режиме фиксации имплантата.

Интерес к устойчивости имплантата к торсионным силам возрос после того, как стало известно, что для снижения риска расшатывания винта абатмента необходимо приложение торсионных преднагрузочных сил. С клинической точки зрения важно определить, может ли имплантат выдержать торсионную нагрузку, прилагаемую при вкручивании винта абатмента [124].

В ряде работ [122] говорится о феномене ранней нагрузки или «поздней» потере имплантата, частота встречаемости которого варьирует от 2,5 до 9,5%. Термин «поздняя потеря» относят к имплантатам, дезинтегрированным в период между успешно проведенным II этапом хирургического вмешательства и окончательным протезированием. Тест на

реверсионный торк следует проводить, поскольку считается, что практически во всех случаях поздняя потеря имплантата обусловлена тем, что его плохую интеграцию не удастся определить клинически, то есть имплантат проходит тест на жесткость фиксации (мануальная подвижность, рентгенография), однако он дезинтегрирован.

Но все же, при клинической оценке, стабильность имплантата подразумевает наличие хотя бы части имплантата в прямом контакте с костью, но точно определить процент контакта в клинике невозможно [126].

Подвижность имплантата - главный определяющий фактор его здорового состояния. Методы определения стабильности похожи на таковые, используемые при работе с естественными зубами.

Одна из методик подразумевает использование прибора «Periotest», разработанного фирмой Siemens и университетом Тюбингена (Германия), осуществляющего электронно-контролируемую и воспроизводимую перкуссию зуба или имплантата. Прибор состоит из ударного устройства в виде наконечника и компьютерного анализатора с четырьмя микропроцессорами. Рабочим элементом является боек, содержащий пьезоэлемент. Бойку передается генерируемый механический ударный импульс, что, в свою очередь, анализируется микропроцессором. Регулирующая катушка обеспечивает скорость стучащего бойка, которая является постоянной (0,2 м/с), компенсацией трения и силы тяжести.

В основе метода лежит регистрация механических колебаний, преобразованных в электрический импульс. Как отмечают van Steenberghe, периотестметрия - это неdestructивный метод определения микроподвижности зубов, но его прогностическое значение по отношению к имплантатам остается недоказанным, поскольку оно было недостаточно изучено и описано в литературе. Все же существуют несколько работ, описывающих полезность и чувствительность данного метода [129].

В литературе нет единого мнения об оценке стабильности дентальных имплантатов и степени остеоинтеграции. Следует также отметить, что большинство существующих на сегодняшний день методов оценки остеоинтеграции являются субъективными [106].

Как отмечает С.Е. Misch для того, чтобы объективно определить степень остеоинтеграции, необходимо удалить имплантат и оценить под микроскопом. Метод гистоморфометрии позволяет оценить протяженность контакта имплантата с костной тканью с помощью светового микроскопа достаточно объективно. Метод гистоморфометрии основан на изучении микрофотографий различных секторов некальцинированного шлифа, полученных при помощи электронного сканирующего микроскопа, при увеличении от 28 до 20000 раз, с последующим изучением морфологической картины в области раздела имплантат/окружающие ткани.

### **1.3 Применение методов для стимуляции регенерации костной ткани.**

Под термином «стимуляция» понимают изменение кинетики процессов в биологических тканях, осуществляемое с целью их ускорения. При стимуляции остеорепарации (репаративной регенерации костной ткани) изменения кинетики должны происходить одновременно во всех звеньях единого процесса с учетом его фазового разделения, обусловленного дифференцировкой направленности [87,]. Под репаративной регенерацией костной ткани понимают сложный процесс, вызванный разрушением костных структур, количественно превосходящим допустимые пределы физиологической регенерации. Этот динамический процесс биологически направлен на восстановление анатомической целостности и обеспечение функции кости. Остеорепарация наблюдается при переломах и других повреждениях костной ткани [11].

Морфологические и биохимические особенности стадий регенерации костной ткани достаточно глубоко изучены и подробно освещены в ряде монографий [8]. Известно множество способов стимуляции остеорепарации: биологические, физические, химические [40].

Ускорять или замедлять остеоинтеграцию могут различные физические факторы. По данным сканирующей микроскопии, обработка поверхности цилиндрических имплантатов ультрафиолетовыми лучами и потоком разрядов радиочастоты ускоряет их приживание в период до 3 мес. В это время происходит как образование новой кости в пространстве между имплантатом и стенками костного ложа, так и замена ею некротизированной кости, что подтверждают обычные морфологические и ультраструктурные исследования. Разницы в темпах окончательного заживления у обработанных и необработанных имплантатов не обнаружено. Тем не менее высказывается предположение, что обработка ультрафиолетовыми лучами и потоком разрядов радиочастоты может ускорять приживание имплантатов. Столь же положительное влияние оказывает гипербарическая оксигенация. В эксперименте при ее применении отмечено усиление синтеза коллагена, активности остеобластов и остеокластов. Ускоряет остеогенез обработка титана различными лазерами. Так, А.И. Воложин и соавт. установили значение поверхности имплантата для его остеоинтеграции с костью. Остеоинтеграция происходит более активно при обработке поверхности эксимерным и CO<sub>2</sub>-лазером. Губчатая кость развивается быстрее у поверхности титановых имплантатов, обработанных лазером. Соединение его с костью бывает более плотным. Характерно появление уже через 15 дней большого числа остеобластов, а к 30-м суткам намечались участки прямого контакта костных трабекул с имплантатом. Спустя 60 суток после имплантации вокруг конструкции наблюдали костную пластину толщиной 500—700 мкм. Некоторые медикаменты могут активизировать формирование фибробластов. В эксперименте наблюдалось более активное

образование их в контактирующей кости у имплантатов, обработанных перед постановкой 0,12 % раствором хлоргексидина. На остеоинтеграцию имплантатов могут влиять ферменты, действующие в первой стадии воспаления после остеотомии. Лизосомальные протео-, глико- и липолитические ферменты накапливаются в молодых клетках кости и внеклеточном матриксе и регулируют фибрилlogenез, нейтрализуют действие органических эфиров фосфорной кислоты и способствуют минерализации. В результате репаративной регенерации возникает ткань, мало отличающаяся от исходной, или за счет созревания соединительной ткани формируются более плотные структуры. Наиболее активно этот процесс выражен в кости, где происходят резорбция и депонирование, а также реконструкция как ответ на введение имплантата и костная рецессия. Иначе говоря, имеет место полная регенерация. Она может быть идеальной, когда происходит плотное сращение кости с имплантатом, и тогда ее называют остеоинтеграцией. В других случаях отмечается процесс рубцевания, при котором наступает фиброзное сращение — фиброинтеграция. Процесс, протекающий на этом этапе, достаточно сложный и не статичный, а динамичный. Фиброинтеграция и остеоинтеграция — это последовательные фазы одного и того же процесса. Его течение зависит от ряда клинических факторов, т.е. от больного (в частности, от защитных реакций его организма) и от физических и других факторов, таких как сам имплантат.

Физиотерапия - (от греч. *physis* – природа и терапия), раздел медицины, изучающий лечебные свойства физических факторов и разрабатывающий методы их применения с лечебно-профилактической целью. В ряде зарубежных стран термином "физиотерапия" обозначают только лечебную гимнастику; с другой стороны, термины "физиатрия", "физическая медицина", применяемые в современной литературе как синонимы физиотерапии, охватывают все лечебные физические средства и методы, в

том числе гимнастику и массаж. По принятой в России терминологии изучение природных курортных факторов (бальнеотерапия, климатотерапия и грязелечение) – предмет самостоятельного раздела медицины – курортологии, которая вместе с физиотерапией составляет единую научную дисциплину. Лечебную гимнастику и массаж, механотерапию (исключая вибротерапию) относят к лечебной физкультуре [23].

Таким образом, в России в понятие физиотерапии включают:

- 1) изучение и применение с лечебной целью физических факторов, создаваемых трансформированием определённых видов энергии в энергию биологических процессов – физикотерапию (в т. ч. светолечение, электролечение, аэроионотерапию, аэрозольтерапию);
- 2) использование естественных факторов (пресная вода, торф, глина, озокерит и др.) вне курортов, т. е. в специальных физиотерапевтических больницах, поликлиниках, кабинетах.

Природные факторы применялись с лечебными целями (особенно водолечение и солнцелечение) в странах Древнего Востока, Греции и Рима. В связи с открытием электричества и прогрессом физики с 18 в. началось становление физикотерапии, главным образом электролечения; в дальнейшем последовательно вводились в лечебную практику вновь открываемые физические факторы – статическое электричество (франклинизация), гальванический ток (гальванизация и лекарственный электрофорез), асимметричный переменный ток (фарадизация), токи высокой частоты (дарсонвализация, диатермия). В современной физиотерапии применяют также магнитные, электрические и электромагнитные поля низких, высоких, ультравысоких и сверхвысоких частот (индуктотермия, УВЧ-, СВЧ-терапия и др.), искусственные световые излучения (от инфракрасного до ультрафиолетового и монохроматического когерентного, механические колебания (от инфразвуковых до ультразвуковых) и др [15].

#### 1.4 Современные представления об опиоидной системе.

Одним из факторов регуляции нарушенной взаимосвязи адаптационных нейроэндокринных реакций являются опиоидные пептиды мозга. Необходимо заметить, что Martin W. совершил открытие этого класса биоорганических соединений в мозге животных рецепторов, специфически связывающих морфин и другие опиоиды. Наибольшее количество опиатных рецепторов было обнаружено в стриатуме, гипоталамусе, миндалинах и других частях мозга, относящихся к лимбической системе [119].

Опиатный рецептор представляет собой комплекс с молекулярной массой  $1,5 \times 10^5$  дальтон, состоящий из белка и кислых липидов, в интактной мембране соединенный с аденилатциклазой [98]. В настоящее время установлена молекулярная структура четырех типов опиатных рецепторов:  $\mu$ ,  $\delta$ ,  $\kappa$  и opioid receptor like (ORL1-рецептор). Эти рецепторы, в свою очередь, подразделяются на субтипы, например,  $\delta 1$  и  $\delta 2$ ;  $\kappa 1$  и  $\kappa 2$ . Опиатные рецепторы принадлежат к семейству G-белок сопряженных рецепторов и расположены на внешней поверхности цитолеммы. Через G-белок осуществляется передача сигнала от рецептора к ферментам, осуществляющим синтез внутриклеточных мессенджеров и расположенных на внутренней поверхности цитолеммы, например, аденилатциклазе, фосфолипазе C [117].

Открытие опиатных рецепторов позволило предположить, что они предназначены для каких-то эндогенных соединений. Впервые предположение о существовании эндогенных опиатных пептидов (ЭОП) было высказано D. Reinolds, обнаружившим, что электрическая стимуляция области сильвиева водопровода вызывает анальгезию. В 1975 г. J. Hughes впервые выделил и синтезировал лей- и метэнкефалины, обладающие опиатоподобной активностью. Эти пентапептиды были первыми из группы ЭОП. При идентификации этой пары ЭОП оказалось, что их структура

повторяется в гормоне гипофиза  $\beta$ -липотропине, аминокислотная последовательность которого уже была установлена [123]. В последующем в экстрактах мозга и гипофизе были обнаружены еще три фрагмента  $\beta$ -липотропина, обладавших опиоидной активностью:  $\alpha$ -,  $\beta$ -, и  $\gamma$ -эндорфины). Наиболее активным представителем этого семейства оказался  $\beta$ -эндорфин, который в настоящее время интенсивно изучается. Было установлено, что он является секвентом проопиомеланокортина (ПОМК) и состоит из 31 аминокислоты. По молекулярным подсчетам  $\beta$ -эндорфин был 3-4 раза активнее морфина. При введении в мозг  $\beta$ -эндорфин был активнее, чем морфин в 18-33 раза. В молекуле эндорфина энкефалины представляют собой фрагмент, необходимый для проявления биологической активности эндорфина, но сами по себе энкефалины обладают относительно слабой активностью. Впоследствии ЭОП были подразделены на 3 подгруппы: энкефалины, эндорфины и динорфины [124].

Как известно, распределение эндорфинов и энкефалинов в разных отделах мозга неодинаково. Нейроны, содержащие  $\beta$ -эндорфин, локализованы преимущественно в гипоталамусе, а энкефалины – в разных отделах головного мозга: полосатом теле, амигдалофугальном тракте, в разных отделах ствола мозга. В гипофизе  $\beta$ -эндорфины сосредоточены в передней доле, в ее кортикотропных клетках, а энкефалины – преимущественно в нейрогипофизе [119].

Опиоидные пептиды синтезируются в составе высокомолекулярных предшественников. Вероятным предшественником эндорфинов и мет-энкефалина является  $\beta$ -липотропин, образующийся из прегормонального белка с молекулярной массой 31000 дальтон.

Разрушение ЭОП происходит под действием аминопептидаз, присутствующих в ЦНС [111].

Опиоидные пептиды влияют на активность регуляторных систем и процессов в физиологических условиях, изменяя параметры метаболизма

(водно-солевого, углеводного, липидного), энергетику клетки. Они принимают участие в регуляции боли, деятельности дыхательной и сердечно-сосудистой систем, желудочно-кишечного тракта, а также в регуляции поведения животных и человека, секреции ряда гормонов. Изучено действие ЭОП на систему мочевого выделения и иммунитета. Взаимодействие между опиатами и рецепторами может играть роль в развитии толерантности к наркотикам и зависимости от них. Кроме того, известно благоприятное влияние ЭОП на репаративные процессы.

Широкий диапазон действия ЭОП связан, прежде всего, с их воздействием на универсальные клеточные механизмы: аденилатциклаза – цАМФ и транспорт ионов кальция. По данным Смагина В.Г. (1983) в отношении системы аденилатциклаза-цАМФ опиаты действуют не по классическому пути, а наоборот, то есть угнетают ее активность. Снижение внутриклеточного содержания цАМФ в результате действия нейропептидов объясняет тормозное действие ЭОП на физиологические процессы. При этом происходит изменение концентрации цАМФ и ионов кальция как непосредственно прямым путем – через клеточные опиоидные рецепторы, так и опосредованно – за счет угнетения симпатoadренальной системы [57].

Тесная взаимосвязь ЭОП с симпатической и парасимпатической системой. ЭОП активно участвуют в регуляции деятельности сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Большое место в этих эффектах занимает центральное влияние на вазомоторные зоны продолговатого мозга и вегетативные центры гипоталамуса. ЭОП и опиоидные рецепторы идентифицированы в периферических окончаниях блуждающего нерва, симпатических ганглиях, оказывающих влияние на работу сердца, параганглионарных клетках и клетках АПУД-системы. Описана взаимосвязь между ЭОП и выработкой катехоламинов, допамина, ацетилхолина и серотонина [57].

Поскольку пептиды содержатся в синаптических окончаниях нейронов вместе с классическими нейромедиаторами и наблюдается их совместное высвобождение при деполяризации аксонной мембраны, существует мнение, что модулирующая роль пептидов сводится либо к изменению характеристик возбудимых мембран, либо к воздействию на высвобождение, расщепление и метаболизм медиатора. Таким образом, ЭОП выполняют роль не только гормонов, но и трансммиттеров.

Данные об ослаблении  $\beta$ -адреноблокаторами функциональных эффектов наркотических соединений свидетельствуют о нейрогенном происхождении кардиотропного действия ЭОП и локализации рецепторов на адренергических нервных окончаниях сердца [53,54].

В ряде экспериментальных работ было показано, что участие ЭОП в регуляции АД осуществляется также через систему ренин-ангиотензин [111]. При этом имеет место опосредованное воздействие ЭОП на ряд структур ЦНС, в которых доказано наличие опиоидных рецепторов.

ЭОП принимают непосредственное участие и в регуляции иммунитета.  $\beta$ -эндорфин влияет на бластогенез Т-лимфоцитов, цитотоксичность Т-киллеров, миграционную способность Т-лимфоцитов и полиморфно-ядерных лейкоцитов. Имеются доказательства общности пептидной регуляции нейронов и иммунокомпетентных клеток и влияния опиоидной системы на регуляцию иммунитета [4].

По данным Слепушкина В.Д. ЭОП благоприятно влияют на репаративные процессы, происходящие в миокарде, желудочно-кишечном тракте, опорно-двигательном аппарате, коже. Эксперименты на культурах ткани показали, что ЭОП обладают свойством стимулировать рост нервной ткани как периферических (симпатических и спинномозговых ганглиев), так и центральных отделов нервной системы. При этом отмечается действие пептидов как на нейроны, так и на глию в низких, физиологических концентрациях.

Также установлено, что раздражение центральных опиоидергических антиноцицептивных структур (центрального околосредоводопроводного серого вещества), приводящее к выбросу ЭОП, также ускоряет ход процессов репарации [53].

Наличие большой сети эндорфинсодержащих нейронов в участках, играющих важную роль в возникновении болевых ощущений [54], а также множественности эндогенных лигандов, гетерогенности опиоидных рецепторов и возможности обратимости поведенческих эффектов под влиянием налоксона – блокатора опиоидных рецепторов – свидетельствует об участии опиоидных систем в регуляции многочисленных нейронных связей и о возможном участии их в нейропсихологических реакциях.

В экспериментах было показано, что эндорфины участвуют в контроле аффективных состояний, связанных с функцией лимбической системы. Они имитируют такие эффекты морфина, как прекращение ощущения боли, угнетение дыхания, запоры, изменяют моторную активность, вызывают эйфорическое изменение настроения [79]. Присутствие энкефалинов в аккუმбентном, миндалевидном и интерпендукулярном ядрах подтверждает их участие в регуляции эмоционального поведения. Важным является индукция эндорфинами состояния безразличия, облегчение дискомфорта вообще, то есть контроль аффективных состояний в ответ на внешние и внутренние раздражители.

В организации стресс-реакции интегративную и доминирующую роль играет ЦНС, а также первичное звено нейрогуморальной регуляции, выполняющее роль своеобразного «пускового» механизма – симпатoadреналовая система. При ее первичной активации происходит массивная разрядка катехоламинов, что, в свою очередь, стимулирует активность гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой и гипоталамо-нейрогипофизарной систем. Энкефалины и эндорфины защищают эти

системы от истощения, что приводит к предотвращению последствий стресса [119].

Как известно, при КПЛ характер клинических проявлений и сопутствующие или субъективные ощущения ведут к развитию невротических расстройств, которые, в свою очередь, усугубляют течение заболевания. Таким образом, возникают сложные психосоматические и соматопсихические связи, впоследствии ведущие к социальной дезадаптации. Учитывая это, значительную важность приобретает наличие седативного, антистрессорного и противошокового действия ЭОП, а также их влияние на регуляцию сердечно-сосудистой системы, выражающееся в изменении показателей вегетативного статуса, нарушение которого имеет место у больных КПЛ. Стимуляция репаративных процессов под влиянием ЭОП также представляет интерес при изучении проблем данной патологии.

### **1.5 Области применения ТЭС в медицине.**

В процессе многократных попыток совершенствования механизмов электроанаркоза в опытах на животных, было установлено [105], что электрораздражение некоторых медиально расположенных структур ствола мозга, таких как околотоводопроводное вещество, ядра гипоталамуса, ядра шва моста и продолговатого мозга, может вызвать состояние анальгезии. В свою очередь, наличие в мозге взаимосвязанных областей, ответственных за развитие такой стимуляционной анальгезии, указало на существование противоболевой или антиноцицептивной системы (АНС).

Положительные клинические результаты способствовали дальнейшему изучению механизма возникновения анальгезии при транскраниальных электрических воздействиях с целью дальнейшей оптимизации этого метода.

Изучение оптимальных параметров электрических воздействий проводилось в лаборатории Института физиологии им. И.П. Павлова АН РФ и ВНИИ пульмонологии МЗ СССР под руководством профессора В.П. Лебедева (1983). В процессе их поиска было установлено, что наиболее

выраженный анальгетический эффект возникает при суммированном транскраниальном воздействии постоянного тока и прямоугольных импульсов с частотой  $77 \pm 2$  Гц и длительностью  $3,75 \pm 0,25$  мс. При условии использования генератора с выходом, стабилизированным по напряжению, соотношение постоянного и среднего импульсного токов составляло 2-5:1. При изменении любого из этих параметров на 10-15% анальгезия прекращается [105]. Обезболивающий эффект при транскраниальной электростимуляции (ТЭС) развивается вследствие воздействия импульсного тока, а постоянный ток способствует его проявлению и предотвращает развитие судорожного синдрома, вызываемого импульсным током. Помимо этого, под влиянием постоянного тока значительно уменьшается сопротивляемость кожи, что позволяет увеличить силу импульсного тока без повышения напряжения и тем самым повысить его анальгетический эффект [105].

Выявленные необходимые электрические характеристики были положены в основу создания аппаратуры для неинвазивной селективной электростимуляции защитных эндорфинных механизмов мозга. Разработаны различные модификации аппаратов «Трансаир», «Этранс».

Обнаружение на нейронах АНС опиоидных рецепторов и, соответственно, эндогенных лигандов к ним – опиоидных пептидов, которым отводится важная роль в формировании угнетающих влияний на проведение болевых импульсов на разных уровнях ЦНС, позволило установить, что в активации АНС мозга при стимулирующих электрических воздействиях принимают участие эндогенные опиатные механизмы. Этот факт подтверждает повышение концентрации  $\beta$ -эндорфина и других опиоидных пептидов в мозге, ликворе и крови при таком воздействии, а также отмена анальгетического эффекта налоксоном – блокатором опиоидных рецепторов [105]. Позже было установлено, что в реализации стимуляционной

анальгезии принимают участие также серотонинергические, дофаминергические и холинергические механизмы.

Опиоидная природа медиаторов, выделяемых при ТКЭС по методу В.П. Ледебева, подтверждена многочисленными экспериментальными и клиническими наблюдениями. Резкое увеличение концентрации  $\beta$ -эндорфина в плазме крови определяется радиоиммунным методом на фоне ТЭС в режиме аналгезии [90,105].

Кроме  $\beta$ -эндорфинов, в развитии аналгетического эффекта участвуют и другие ОП. Об участии энкефалинов в механизмах электроанальгезии свидетельствует потенцирование ее эффекта D-фенилаланином, ингибитором карбоксипептидазы А, мембраносвязывающего фермента, расщепляющего энкефалины [64].

Благодаря таким преимуществам, как легкое и быстрое получение обезболивания, отсутствие побочных явлений, токсических и аллергических осложнений, ТЭС получила широкое распространение в клинической практике. Первоначально ТЭС активно использовалась как компонент анестезиологического пособия и средство купирования болевых синдромов [17,64].

Под влиянием ТЭС снижается чувствительность периферических болевых рецепторов кожи. Этот эффект вызывается увеличенной концентрацией циркулирующего в крови  $\beta$ -эндорфина. Кроме того, при действии ТЭС снижается выделение медиатора – субстанции Р окончаниями первичных болевых афферентов в задних рогах спинного мозга при болевых раздражениях [64]. В связи с этим происходит угнетение полисинаптических спинальных и спино-бульбо-спинальных соматосоматических болевых рефлексов.

Как показали дальнейшие исследования, возможная сфера использования метода ТЭС не ограничивается только аналгезией.

Открытие опиатных рецепторов на лимфоидных клетках, макрофагах и нейтрофилах сделало возможным углубленное изучение роли ОП в механизмах, обеспечивающих иммунные процессы и неспецифическую резистентность организма.

Исследования Рубцовенко А.В. показали, что ТЭС в режиме анальгезии, при которой уровень ЭОП в крови и спинно-мозговой жидкости возрастает в несколько раз, оказывает влияние на гуморальный иммунный ответ и состав субпопуляций иммунокомпетентных клеток у мышей линии С57BL: увеличивает концентрацию Т-лимфоцитов, иммунорегуляторный индекс, а также относительное и абсолютное содержание В-лимфоцитов.

Положительные результаты были получены и при изучении онкостатического эффекта ТЭС. Кроме того, применение ТЭС у онкологических больных, способствует купированию у них болевого синдрома. При этом онкостатический эффект был, как и анальгезия, эндорфинергической природы, так как был налоксончувствительным и проявлялся только при использовании оптимальной частоты стимуляции [106].

ТЭС также нашла применение в акушерстве и гинекологии. Лечебный ее эффект в значительной мере объясняется нормализующим влиянием ТЭС на гормональную регуляцию. Кроме того, ТЭС-терапия используется и при родовспоможении, и в послеоперационном периоде после акушерско-гинекологических операций как средство обезболивания и ускорения заживления [64].

Положительные результаты были получены при использовании ТЭС в лечении некоторых кожных заболеваний, в этиопатогенезе которых имеет значение психоэмоциональная травма или нарушения гормональной регуляции. Выраженный лечебный эффект наблюдался при тех типах ладонно-подошвенных дерматозов, при которых исходно имелось нарушение функции гипофизарно-гонадо-надпочечниковой оси – дисгидротической

экземе, псориазе ладоней и подошв, климактерической кератодемии. Положительный эффект наблюдался также при лечении больных себореей [52] и атопическим дерматитом [59].

Успешное применение ТКЭС при алкоголизме и наркоманиях связано с тем, что эти виды патологии являются по своему патогенезу эндорфиндефицитными состояниями. По результатам проведенных исследований было установлено, что с помощью ТЭС купируется алкогольная абстиненция, причем более эффективно, чем с использованием лекарственной терапии [64]. Последующее применение ТЭС у этих же пациентов позволяет эффективно устранять патологическое влечение к алкоголю.

Одним из важных направлений лечебного применения ТЭС является применение ее с целью нормализации психофизиологического статуса.

Например,  $\beta$ -эндорфин рассматривают как модулятор настроения и чувства комфорта и даже как медиатор эйфории. При повышенном уровне  $\beta$ -эндорфина в крови отмечается высокая самооценка и аффективная стабильность, а возрастание концентрации  $\beta$ -эндорфина в плазме под воздействием физических упражнений или акупунктуры сопровождалось улучшением самочувствия, снижением уровней тревожности и депрессии [104].

Наоборот, проявления тревожности и чувство физического дискомфорта могут быть связаны со значительным, достоверным снижением концентрации  $\beta$ -эндорфина в крови, а внутривенное его введение на этом фоне способно уменьшать тревожность и улучшить настроение [104].

Как известно, ТЭС, как метод лечебного воздействия, повышает концентрацию  $\beta$ -эндорфина в крови и ликворе у больных в несколько раз. Ряд исследований показывают [64], что ТЭС эффективно устраняет или существенно уменьшает различные центральные и периферические проявления стресса, вызванного разными факторами. При этом доказано, что

антистрессорные эффекты ТЭС в значительной мере обусловлены активацией эндорфинергических структур защитных механизмов мозга. Различные методики субъективных и объективных тестов подтверждают факт нормализации психофизиологических нарушений с помощью ТЭС.

Показано, что ТЭС улучшала самочувствие и настроение больных неврастениями, вегетососудистой дистонией, астеноневротическим синдромом [2]. ТЭС с успехом использовалась для лечения психоорганических расстройств у стариков. При этом отмечено отчетливое улучшение общего состояния, повышение общей активности, улучшение краткосрочной памяти, в целом – определенное улучшение «качества жизни».

У больных алкоголизмом [64] под действием ТЭС наблюдалось снижение аффективных проявлений тревожности и депрессии.

В исследовании В.П. Лебедева, А.В. Ковалевского, И.В. Газеевой, А.В. Гайсиной, С.В. Дерпгольц, Э.И. Борда показано влияние ТЭС на утомление и связанные с ним психофизиологические показатели состояния человека. При этом наблюдалось снижение у них количества ошибок, увеличение объема выполненной работы, скорости обработки информации, средней продуктивности, средней точности, увеличение адаптивности, уменьшение аффективности и интегрального показателя психического состояния, а также уменьшение индекса напряжения регуляторных систем организма (ИНРС) и вегетативного показателя ритма сердца (ВПР).

Было показано, что под влиянием ТКЭС происходит угнетение сомато-симпатических рефлексов (т.н. «поздние ответы» в симпатических волокнах), которые лежат в основе прессорных реакций артериального давления (АД) на внешние воздействия [52]. При этом необходимо отметить, что при нормальном АД и отсутствии прессорных реакций, кровотоков через большинство жизненно важных органов, таких как сердце, печень, почки, не изменяется и слегка увеличивается в головном мозге, что было определено с помощью меченых микросфер [104].

Кроме того, было установлено, что эндорфины, выделяющиеся под влиянием ТЭС, оказывают непосредственное влияние на структуры вазомоторного центра, локализованного на вентральной поверхности продолговатого мозга. При этом происходит блокирование передачи любых влияний со стороны вставочных нейронов вазомоторного центра на его выходные симпатизирующие нейроны, что, в конечном счете, и стабилизирует АД [64].

Нормализующее, или гомеостатическое действие ТЭС на уровень АД показано на большом количестве наблюдений, согласно которым повышенное АД (гипертензия I-II степени) и гипотензия приходили к нормальным значениям. Этот эффект ТЭС был особенно выражен при вегетососудистых дистониях, как эссенциальных, так и связанных с климаксом [2]. Положительный эффект наблюдался и при проведении ТЭС с профилактической целью для поддержания оптимального состояния сердечно-сосудистой системы при таких агрессивных воздействиях, как операции.

В лечебной практике с успехом применяется и такой эффект ТЭС как стимуляция репаративной регенерации. Исследования на экспериментально-патологических моделях показали, что активирующее влияние ТЭС на процессы репаративной регенерации наблюдается при повреждении практически всех видов тканей, кроме ЦНС.

При изучении репаративного эффекта ТЭС было доказано, что он обусловлен эндорфинергическими механизмами [64].

По косвенным данным можно представить два возможных пути стимулирующего влияния опиоидов на репарацию. Первый путь заключается в непосредственном воздействии на опиоидные рецепторы клеточных элементов, которые найдены в фибробластах, лимфоцитах, а также кератиноцитах, энтероцитах, гепатоцитах и других клетках с последующим запуском внутриклеточных процессов регенерации с участием вторичных

мессенджеров. Вторым путем представляет собой стимуляцию выделения внеклеточных активаторов регенерации, таких как цитокины TNF и IL-6, которые, в свою очередь, запускают процессы регенерации [90].

В основе репаративного действия ТЭС лежит стимуляция митотического деления, как показано по усилению включения [<sup>3</sup>H]-тимидина в ядерную ДНК. Тот факт, что ТКЭС не влияет на митотические процессы неповрежденной ткани, свидетельствует о гомеостатическом характере ее действия.

Функциональная активность ткани после репарации, стимулированной ТЭС, может с течением времени увеличиваться. С помощью электрофизиологических методов было показано, что даже через 6-9 месяцев проведение по регенерировавшему нерву после сеансов ТЭС было лучше, чем в контроле [104].

В клинике репаративный эффект ТЭС применяется для лечения ожогов и операционной травмы. При этом время заживления сокращалось на 30-35%.

При лечении гастро-дуоденальных язв эффективность ТЭС у взрослых и детей оказалась существенно более высокой по сравнению с общепринятыми методами лечения: раньше устранялись проявления болей и диспептических расстройств, нормализовалась кислотность желудочного сока и содержание гастрин в крови. Согласно данным фиброгастроскопии скорость заживления язв желудка увеличивалась в 3,5 раза, а двенадцатиперстной кишки – в 2,1 раза. Кроме того, ТЭС с успехом используется в качестве профилактики перед возможными весенними и осенними обострениями язвенной болезни [106].

При включении ТЭС в лечение токсических гепатозов у детей-токсикоманов после 10-15 ежедневных сеансов по клиническим и лабораторным данным наблюдалась нормализация функции печени и ее размеров [107].

У больных диабетом II типа при применении ТЭС отмечался выраженный и стойкий антигипергликемический эффект [103].

Положительные результаты получены и при использовании ТЭС у больных острым инфарктом миокарда. Лечение начинали не позднее 6 часов после начала ангинозного приступа и продолжали 15 суток. В результате, по данным полноточной ЭКГ, была выявлена тенденция к уменьшению очага некроза, число случаев появления сердечной недостаточности в ранние сроки и число рецидивов ангинозных болей уменьшилось вдвое. Помимо этого, ускорялось формирование постинфарктного рубца и развитие компенсаторной гипертрофии внеинфарктных отделов миокарда. О более интенсивном процессе рубцевания в миокарде свидетельствовало повышение содержания в крови белковосвязанного оксипролина – маркера роста и коллагенизации рубца [64].

Кроме того, наблюдалось улучшение гемодинамики за счет повышения пропульсивной и сократительной функции сердца (улучшение газообменной функции легких, уменьшение артериальной гипоксемии).

Данные о стимулирующем влиянии ТЭС на регенерацию нервных волокон обусловили применение данного метода для лечения заболеваний, связанных с нарушением функции нервного аппарата слухового анализатора. ТЭС использовалась для лечения внезапной, острой и хронической нейросенсорной тугоухости. Отчетливое улучшение у пациентов с внезапной и острой тугоухостью составляло 80-90%, с хронической – 45-50% [104].

В стоматологической лечебной практике метод ТКЭС с успехом нашел применение для купирования болевых синдромов ЧЛЮ, а также для лечения стомалгий [17]. Помимо этого, ТЭС использовалась в процессе подготовки пациентов к стоматологическому вмешательству [86]. Положительный иммуностропный эффект ТЭС был показан при включении данного метода в комплекс лечебных мероприятий при подготовке к хирургическому этапу лечения больных хроническим пародонтитом [5].

Наличие антистрессового эффекта ТЭС, а также нормализующего ее компонента в регуляции вазомоторных реакций, позволяют предположить положительный эффект при включении данного метода в комплексное лечение больных КПЛ, у которых, в свою очередь, имеются нарушения со стороны психологического и вегетативного статуса. Кроме того, очевидность наличия стимулирующего эффекта ТЭС на процессы репаративной регенерации также вызывают интерес при лечении данного заболевания.

## ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для изучения влияния ТЭС- терапии на остеоинтеграцию дентального имплантата проводились два типа исследования:

1. Изучение динамики морфоструктурных изменений периимплантатной костной ткани под воздействием ТЭС-терапии в эксперименте.
2. Оценка процесса остеоинтеграции дентального имплантата у пациентов на фоне проведения ТЭС-терапии и без неё в послеоперационном периоде в клинике.

### 2.1 Экспериментальное исследование *in vivo*.

С целью изучения влияния транскраниальной электростимуляции на процесс остеоинтеграции дентальных имплантатов нами была проработана схема оперативного вмешательства на лабораторных животных. Необходимо было разработать экспериментальную модель для изучения процесса остеоинтеграции дентального имплантата.

Исследование проведено в лаборатории моделирования патологии ГБУ Волгоградского медицинского научного центра. Эксперимент выполнен на 60 белых беспородных крысах – самцах массой 250-300 г, содержащихся в условиях вивария ( $t^{\circ} = 22-24\text{ C}^{\circ}$ , относительная влажность воздуха 40-50%), с естественным режимом на стандартной диете (ГОСТ Р 50258-92), соблюдая правила лабораторной практики при проведении доклинических исследований в РФ (ГОСТ 3 51000.3-96 и 1000.4-96) и правила гуманного обращения с животными (Report of the AVMA Panel on Euthanasia JAVMA, 2001), а также правил Международных рекомендаций Европейской конвенции по защите позвоночных животных, используемые при экспериментальных исследованиях (1997). Эксперименты были одобрены комитетом по этической экспертизе исследований Волгоградского Государственного Медицинского Университета (протокол №142 – 2011 от 28.06.2011).

Все животные были разделены на 3 группы:

*Основная группа* - животные, в лечение которых включена ТЭС-терапия в послеоперационном периоде при имплантации.

*Опытная группа* - животные, в лечение которых не включена ТЭС-терапия в послеоперационном периоде при имплантации.

*Контрольная группа* – животные с интактной костной тканью на участке без проведения операции имплантации.

Таблица 1.

Распределение экспериментальных животных по группам наблюдения

<b>Группы экспериментальных животных</b>		
<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>
Основная (под воздействием ТЭС)	Опытная (без воздействия ТЭС)	Контрольная (без проведения имплантации)
<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
<b>60 животных</b>		

### 2.1.1 Методика экспериментальной операции.

В условиях стерильной операционной после обработки операционного поля, все манипуляции выполняли под наркозом. Наркотизация животных осуществлялась путём введения в левую икроножную мышцу 0,1% атропина в количестве, соответствующем весу животного (согласно инструкции производителя). Затем в эту же мышцу вводили «Золитил-100» в дозе 8 мг/кг (согласно инструкции производителя). После того, как животное переставало реагировать на раздражение, его фиксировали. Производили разрез кожи и подкожно-жировой клетчатки по передней поверхности левого бедра длиной 1,5 см. Края раны отмобилизовали, продольно рассекали мышечный слой и надкостницу, отпрепарировали переднюю поверхность бедренной кости в области диафиза (частью метафиза).



Рис 1. Края раны отобилизованы.

С помощью бормашины, шаровидным бором производили пропил кортикальной пластины и губчатого вещества кости глубиной 8 мм, диаметром 0,8 мм. В полученное костное ложе имплантирован стерильный имплантат, длиной 8 мм, диаметром 0,8 мм. Кожная рана ушивалась узловыми швами полигликолид 4/0. Гемостаз произведен по ходу операции. В качестве контроля применяли рентгенологический метод исследования.



Рис 2. Инсталляция имплантата.

Животных выводили из эксперимента в сроки 14, 30 и 90 суток посредством передозировки эфирного наркоза. На аутопсии, производили забор бедренных костей, вырезали область имплантации.

Гистологическая обработка. Тканевые образцы фиксировали в 10% нейтральном формалине, декальцинацию проводили в 25% Трилоне Б. Далее следовала проводка через спирты возрастающих концентраций и заключение в парафин. Срезы толщиной 5-6 микрон готовили на роторном микротоме марки HM 355S фирмы Microm, окрашивали гематоксилином и эозином.

Так же срезы проводили при помощи «устройство для получения шлифов твердых тканей», на которое получен патент на полезную модель за № 117628 от 22.03.2011 года. Данный аппарат позволяет получать гистологические препараты минимальной толщины без проведения декальцинации твердых тканей и удаления титанового имплантата. Гистологические препараты фотографировали цифровой камерой Canon (Japan, 5.0 мегапикселей) на базе микроскопа Axiostar plus (Карл Цейс, Германия) с использованием объектива x50; x100, x400 и окуляра x10.

В процессе работы с препаратами изучали состояние тканевых структур вокруг имплантата по следующим критериям:

**I. Оценка состояния соединительнотканной прослойки между имплантатом и костью:**

1. Очень широкая, с высокой клеточностью, в том числе с примесями лимфомакрофагальных элементов и ангиоматозом — «-5»;
2. Средней ширины с умеренным числом клеток, главным образом фибробластов, с умеренно развитыми фибриллярными структурами коллагеновые волокна образуют пучки, есть участки разволокнения — «-4»;
3. Соединительнотканная прослойка средней ширины, имеет грубоволокнистое строение, клеточных элементов немного, это зрелые фибробласты — «-3»;

4. Узкая грубоволокнистая прослойка — «-2»;
5. Тяж из вытянутых соединительнотканых клеток — «-1».
6. Соединительнотканной прослойки нет — «+1».

#### **II. Оценка состояния структуры материнской кости:**

7. Признаки некробиоза и некроза остеоцитов краевой зоны есть — «-1»;
8. Признаки некробиоза и некроза остеоцитов краевой зоны отсутствуют — «+1»;
9. Резко выраженная рарсфикация материнской кости — «-3»;
10. Умеренно выраженная рарсфикация материнской кости - «-2»;
11. Слабо выраженная рарсфикация материнской кости — «-1»;
12. Отсутствие рарсфикации материнской кости — «+3».

#### **III. Оценка состояния структуры новообразованной кости:**

13. Новообразования кости нет — 0;
14. Преимущественное образование остеоидной костной ткани — «+1»;
15. Преимущественное образование трабекулярной костной ткани с фиброзным матриксом «+2»;
16. Интенсивное новообразование кости — «+3»;
17. Компактизация новообразованного костного вещества — «+4».

На всем этапе было проанализировано 240 рентгенограмм, 264 фотографий и 70 гистологических препаратов.

#### **2.2 Материалы и методы клинического исследования.**

Для решения поставленных задач было проведено клиническое обследование 60-ти пациентов, находившихся на лечении в «стоматологической поликлинике» ВолгГМУ, с частичным отсутствием зубов. Данной группе респондентов было инсталлировано 78 имплантатов фирмы «Alfa-bio».

Возраст пациентов варьировал от 20 до 44 лет. Выбор данной возрастной группы продиктован закономерностью и особенностью функционирования репаративной системы у здоровых людей и рекомендован

по классификации Всемирной организации здравоохранения для клинических исследований.

При этом каждого пациента подробно информировали о цели и плане проводимого лечения. Вопрос о возможности и целесообразности операции имплантации и последующего ортопедического лечения решали после комплексного обследования пациентов на основе анализа местных и общих факторов, определяющих последующее лечение. При осмотре пациентов изучался анамнез жизни и сопутствующие заболевания, так как они позволяли выявить возможные общие противопоказания к операции имплантации.

Перед операцией при рентгенологическом исследовании выполнялась ортопантограмма, или компьютерная томография. А также при необходимости исследование сочеталось с дентальными рентгенограммами в области одиночных дефектов зубных рядов.

Исследуя стоматологический статус пациента, особое внимание обращали на гигиену полости рта, оценивали состояние тканей пародонта имеющихся зубов. Отмечали вид прикуса, наличие пломб и протезов, состояние слизистой оболочки полости рта. Полученные данные вносились в амбулаторную карту пациента. При обследовании пациенты информировались о возможных рисках, которые могут возникнуть на различных этапах лечения.

В исследовании приняли участие 28 мужчин и 32 женщины, проживающие в г. Волгограде и Волгоградской области.

Критерии включения больных в исследование:

- Клинически подтвержденный диагноз: Частичная вторичная адентия на нижней челюсти.
- Средний возраст 20-45 лет
- Согласие больного на участие в данном исследовании.

- Наличие подходящего типа архитектоники костной ткани (D2-D3) для постановки имплантата

Критерии исключения:

1. Больные с одной из перечисленных инфекций: HIV, HBV, HCV.
2. Наличие признаков системной инфекции или заболеваний сердечно-сосудистой, нервной, дыхательной или эндокринной систем в стадии декомпенсации или в стадии ремиссии менее 3-х месяцев, наличие онкологических заболеваний, активный аутоиммунный процесс, которые могли бы оказывать влияние на клиническую картину заболевания и течение раневого процесса.

Все пациенты были разделены на две клинические группы (табл 2):

Таблица 2.

<b>Клинические группы пациентов</b>	
<b>I (основная)</b>	<b>II (контрольная)</b>
Электростимуляция (ТЭС)	Контроль (без воздействия)
<b>30</b>	<b>30</b>
<b>60 пациентов</b>	

▪ Первую (основную) клиническую группу составляли пациенты, у которых были установлены винтовые стоматологические имплантаты системы «Alfa-bio» и сразу, в момент, операции введены стандартные формирователи десны. Сеансы ТЭС - терапии проводились на аппарате Трансаир-03, утвержденном к применению в медицинской практике. Пациентам этой группы проводилась транскраниальная электростимуляция 10 дней по 1 процедуре за день в течение 30 мин. Начинали процедуру ТЭС-терапии за двое суток до операции. Численность группы составляла 30 человек.

▪ Вторая (контрольная) группа пациентов составляла 30 человек. Пациенты этой клинической группы оперировались по общепринятой методике. В инсталлированные имплантаты сразу вводился стандартный

формирователь десны. От проведения процедуры ТЭС-терапии пациенты данной группы отказались.

Распределение пациентов по группам проводилось с использованием метода простой рандомизации.

В области дефектов зубных рядов нижней челюстей нами установлено 78 винтовых стоматологических имплантатов системы «Alfa-bio».



Рис 3. Винтовые стоматологические имплантаты системы «Alfa-bio»

Все пациенты находились на динамическом наблюдении после проведения операции установки стоматологических имплантатов. Антисептическая обработка области операционной раны и наблюдение осуществлялось на 1, 3, 5, 7, 14, 30, 90 сутки после операции.

### 2.2.1 Методика операции стоматологической имплантации

Перед оперативным вмешательством проводили стандартную медикаментозную подготовку. Непосредственно перед вмешательством обрабатывали полость рта антисептическими средствами, содержащими в своём составе хлоргексидин. В послеоперационном периоде при динамическом наблюдении и антисептических обработках всем пациентам всех клинических групп так же применяли растворы содержащие хлоргексидин (р-р хлоргексидина «Амидент», «Мирамистин»). На первом этапе выполнялась, проводниковая и инфильтрационная анестезия. Разрез слизистой оболочки и надкостницы проводили так, чтобы сформированный лоскут перекрывал место планируемой установки имплантата на несколько

миллиметров. Слизисто - надкостничные лоскуты отслаивали в обе стороны. По альвеолярному гребню шаровидным бором намечали место установки имплантата. Формирование ложа имплантата начинали фрезой и продолжали последовательным использованием цилиндрических фрез увеличивающегося диаметра по заданной оси. Этапы препарирования кости проводили со скоростью 1000-1500 об./мин. с обильным охлаждением стерильным физиологическим раствором режущего инструмента. Глубину и параллельность проверяли глубиномерами, а также в некоторых случаях с помощью специально изготовленного хирургического шаблона. Костные опилки вымывали струей стерильного изотонического раствора хлорида натрия. В подготовленное костное ложе вводили имплантат с помощью ключа- имплантатовода и погружали его на 0,5-1 мм ниже уровня альвеолярного отростка. Далее устанавливали формирователь десны, слизисто-надкостничные лоскуты укладывали на место и зашивали рану узловыми швами из атравматического шовного материала.

### **2.2.2 Методы обследования больных на этапах дентальной имплантации.**

Методы обследования пациентов перед операцией имплантации и на этапах диспансерного наблюдения включали основные клинико-рентгенологические методы и дополнительные аппаратные .

Как правило, проводилось фотодокументирование с помощью цифрового фотоаппарата или внутриротовой видеокамеры.

Одним из наиболее важных критериев успешного и долговременного функционирования дентальных имплантатов является их стабильность, изменяющаяся в процессе остеоинтеграции в послеоперационном периоде и на последующих этапах функционирования.

В клинической практике известны несколько возможностей косвенной оценки степени остеоинтеграции и стабильности имплантатов:

- клинический метод;

- рентгенологические методы исследований (включая способ денситометрической оценки плотности костной ткани);
- торк-тест с помощью динамометрического ключа;
- периотестометрия;
- частотно- или магнитно-резонансный анализ.

К основным клиническим методам анализа результатов дентальной имплантации относится сбор анамнеза, визуальная и инструментальная оценка состояния околоимплантатной слизистой оболочки и стабильности искусственной дентальной опоры.

При сборе анамнеза особое внимание следует уделять наличию болевого синдрома. Боль и болезненность являются субъективными показателями и зависят от интерпретации пациентом уровня дискомфорта. В то же время, после первичного заживления имплантата, отсутствие боли при действии вертикальных и горизонтальных нагрузок является одним из главных субъективных показателей успешности операции.

### **2.2.3 Рентгенологическое исследование**

Оптимальное рентгенологическое исследование должно соответствовать следующим требованиям :

- обеспечивать возможность проведения точных метрических измерений;
- позволять объективно оценивать область предполагаемой имплантации в 3-х измерениях – в наружновнутреннем, медиально-латеральном и верхне-нижнем;
- дать возможность определять плотность костной ткани;
- обладать достаточной радиационной безопасностью;

Рентгенологическое обследование пациентов проводилось до операции имплантации, в первые сутки после установки имплантатов, на 14, 30, 90 сутки после операции установки имплантатов. Для рентгеновских снимков использовался компьютерный томограф и ортопантомограф, и соблюдались

общепринятые условия съемки. Нами было изготовлено 120 ортопантограммы и 120 компьютерных томограмм по специальной дентальной программе и 240 дентальных снимков. По ним проводились оценка и анализ костной ткани альвеолярных отростков в области предполагаемой операции по установке имплантатов и анатомо-топографические особенности челюстей (рис. 2, 3). Оценивалась высота кости от альвеолярного края до нижнечелюстного канала место расположения апикальной части имплантата.

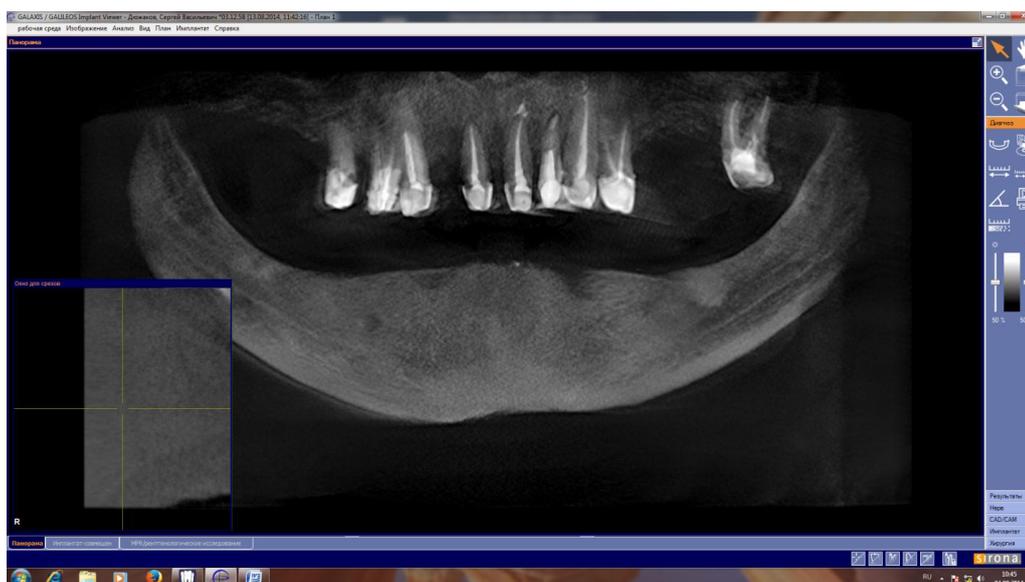


Рис 4. Ортопантограмма пациента до лечения на .



Рис 5. Компьютерная томограмма пациента до лечения

#### 2.2.4 Определение устойчивости имплантатов с использованием аппарата «Периотест»

Одним из современных методов изучения состояния внутрикостных имплантатов и оценки их устойчивости является использование прибора «Периотест» фирмы «Siemens» (Германия). Рабочим элементом прибора является боек, включающий пьезоэлемент, работающий в двух режимах - генераторном и поемном. Физический принцип работы - возбуждение механического ударного импульса и передача его бойку. Второй - прием отклика механической системы и передача его для анализа функционального состояния тканей в области имплантации. Любое изменение тканей в зоне установленного имплантата находит отражение на показаниях прибора «Периотест» (рис. 3).



Рис 6. Внешний вид прибора «Периотест»

Прибор компактен, состоит из двух частей: приборного блока компьютерного анализа и наконечника, соединенных между собой кабелем. Компьютерный анализатор состоит из микросхемы, снабжен источником питания, 4-мя микропроцессорами, логическими схемами сравнения. Результаты измерения выдаются в звуковом виде и в виде цифровой информации на дисплее. Два микропроцессора служат для обработки информации, третий содержит программу управления, в четвертой заложена речевая программа. Программа предусматривает автоматическое

перкутирование коронки зуба или внекостной части имплантата 16 раз (4 секунды со скоростью 4 удара в секунду). При каждом измерительном импульсе прибор издает короткий звуковой сигнал. На цифровом индикаторе появляется соответствующий индекс, который сопровождается звуковой и речевой информацией. Микропроцессорная работа заключается в следующем: электрический импульс преобразуется в механический. Удар бойком проводился по поверхности внекостной части имплантата через промежутки времени 25 мсек. За этот период, возбужденный ударом, импульс проходит по имплантату, передается тканям, окружающим имплантат и отражается от них. В зависимости от состояния окружающих имплантат тканей, степени остеоинтеграции имплантата, сигнал существенно изменяется.

Наиболее распространенным критерием оценки подвижности зуба является индекс Миллера (табл. 2). Существует статистически значимая связь между величиной «Периотеста» и индексом подвижности по Миллеру.

Таблица 3.

Соответствие показателей «Периотеста» с индексом Миллера

Шкала Миллер	Степень подвижности	Уровень величин периотеста (усл. ед.)
а		
0	Клинически устойчивые зубы	от - 8 до + 9
I	Ощутимая подвижность	от+ 10 до+ 19
II	Видимая подвижность	от + 20 до + 29
III	Подвижность при надавливании зубом или языком	от + 30 до + 50

Микрокомпьютер прибора регистрирует характеристики взаимодействия бойка с имплантатом, засчитывая характеристику демпфирующих свойств импланто-десневого соединения за 16 ударов,

контролирует правильность полученных результатов, которые после каждой серии ударов отображаются в виде индекса.

Методика измерения заключается в следующем: исследуемый имплантат перкутируется бойком наконечника, который должен быть направлен горизонтально и под прямым углом к середине вестибулярной поверхности формирователя десны имплантата, располагаясь от них на расстоянии 0,52 мм.

Данному исследованию подверглись пациенты всех клинических групп на 1, 3, 5, 7, 14, 30, 90 сутки после операции.

### **2.2.5 Методика оценки жесткости крепления дентальных имплантатов с помощью прибора «Osstell mentor»**

Принцип действия прибора «Osstell mentor» основан на косвенном определении жесткости крепления имплантата в кости челюсти с использованием резонансно-частотного анализа вынужденных колебаний, которые возбуждаются в имплантате с помощью переменного магнитного поля излучателя прибора.



Рис 7. Внешний вид прибора «Osstell mentor»

В системе «Osstell mentor» используется специальный магнитный штифт «Smartpeg», присоединяемый к дентальному имплантату или абатменту посредством винтового соединения. Штифт возбуждается магнитным импульсом от измерительного зонда прибора. И на основе ответного сигнала рассчитывается резонансная частота, которая является мерой жесткости

крепления дентального имплантата в костной ткани челюсти. Результаты отображаются на дисплее прибора в виде значения ISQ (Implant Stability Quotient) - коэффициента стабильности имплантата (КСИ) в диапазоне от 1 до 100. Чем выше значение, тем выше жесткость крепления имплантата. Штифты «Smartpeg» индивидуальны для каждой системы имплантатов (ввиду различной резьбы) и доступны для всех основных систем имплантатов. В нашей работе мы пользовались штифтами изготовленными на фирме - производителя имплантатов «Альфа-Био» Измерение КСИ проводили в строгом соответствии с инструкцией производителя прибора «Ostell mentor». Для этого присоединяли штифт «Smartpeg» к имплантату при помощи динамометрического ключа с усилием  $4-5Н \times см$ . Во время проведения измерения зонд удерживали неподвижно. При успешном измерении прибор издавал звуковой сигнал и отображал на дисплее значение КСИ.

В целом эффективность имплантации оценивалась по показателю «выживаемости», т.е. наличию имплантатов в полости рта, а также по критериям имплантации D.E. Smith, G.A. Zarb. Качественная комплексная оценка эффективности имплантации проводилась с использованием показателей функционирования имплантатов М.З. Миргазизова (ПФИ):

1,0 - неподвижен, отсутствие патологического кармана, норма;

0,75 - временная подвижность I-II степени, отсутствие патологического кармана, стадия компенсации;

0,5 - постоянная подвижность I-II степени, наличие патологического кармана, стадия субкомпенсации;

0,25 - подвижность III степени, большой патологический карман, стадия декомпенсации;

0 - удаление, отторжение имплантата.

Данному исследованию подверглись пациенты всех клинических групп на 1, 3, 5, 7, 14, 30, 90 сутки после операции.

### **2.3 Методы статистического анализа.**

Статистическая обработка полученных материалов и их графическое представление были произведены на персональном компьютере IBM. с использованием программ STATISTICA 6.0, Power Point 2010 . Данные проведённых исследований обрабатывались с применением методов вариационной статистики:

- средний уровень изучаемых признаков характеризовали с помощью среднеарифметической и моды;

- репрезентативность изучаемых признаков оценивали по величине ошибки показателей и ошибки средней арифметической;

- при сравнении средних и относительных величин оценивали достоверность различия по критерию  $t$  (Стьюдента).

## ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.

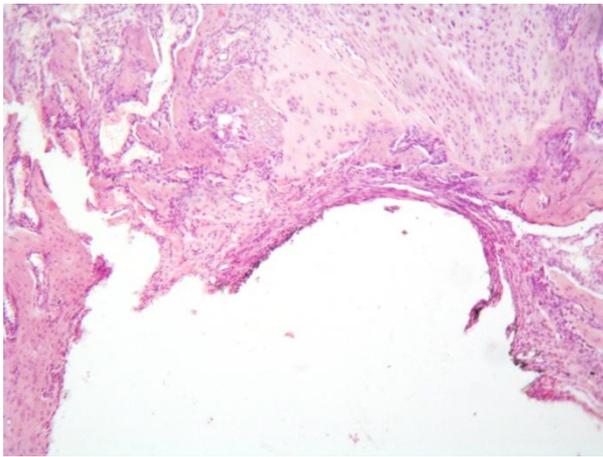
### 3.1 Морфологические изменения периимплантатной костной ткани в эксперименте

#### 3.1.1 Морфологические изменения периимплантатной костной ткани у животных 1 группы (основная).

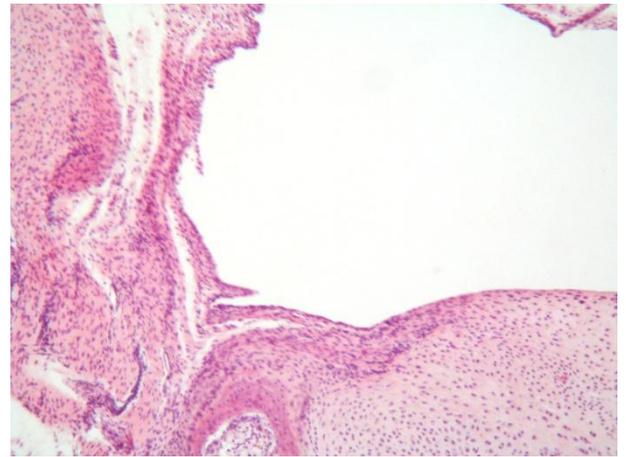
В первой экспериментальной группе при микроскопическом исследовании через 2 недели вокруг титановых имплантатов происходило формирование бесклеточной зоны, которая отделяла имплантат от зоны выраженного ремоделирования костной ткани. В части костных балок определялись лакуны остеобластокластической резорбции, визуализировались новообразованные костно-остеоидные балки. По периметру имплантата располагалась новообразованная рыхловолокнистая соединительная ткань и хрящевая ткань. Объёмная доля костной, хрящевой и соединительной ткани составляла  $25,1 \pm 2,8\%$ ,  $15,7 \pm 4,2\%$  и  $59,2 \pm 2,3\%$  соответственно (рис. 8.1, А).

Гистологически к 4 недели эксперимента за прослойкой бесклеточной ткани отмечалось формирование вокруг титановых имплантатов преимущественно грубоволокнистой соединительной и гиалиновой хрящевой ткани с наличием отдельных участков сформированной губчатой костной ткани (рис. 8.1, Б). Объёмная доля костной, хрящевой и соединительной ткани составляла  $38,6 \pm 4,1\%$ ,  $15,3 \pm 2,9\%$  и  $46,1 \pm 4,9\%$  соответственно.

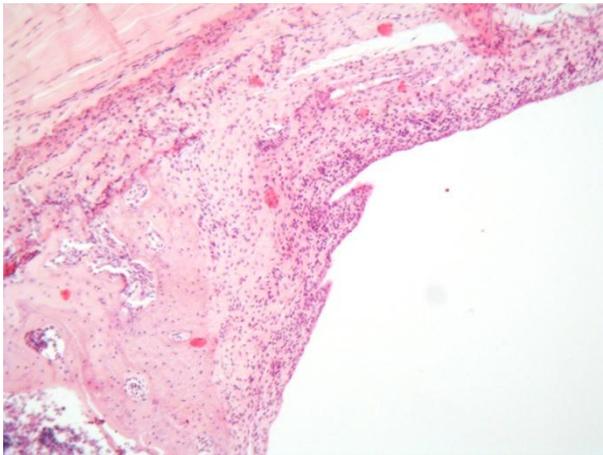
При исследовании зоны имплантации на 12 неделю эксперимента незначительно выявлялась бесклеточная зона, увеличивалось количество костной ткани, уменьшалась объёмная доля соединительной и хрящевой (рис. 5.1, В). Объёмная доля костной, хрящевой и соединительной ткани составляла  $47,9 \pm 3,3\%$ ,  $13,1 \pm 2,1\%$  и  $39 \pm 3,5\%$  соответственно. Воспалительные и дегенеративно-дистрофические изменения также отсутствовали во все сроки наблюдения.



А



Б



В

Рис. 8.1. 1 группа. Разрастание волокнистой соединительной, хрящевой и костной ткани вокруг титанового имплантата. А - 2 недели. Б – 4 недели. В – 12 недель. Окраска гематоксилином и эозином. Начальное увеличение x50.

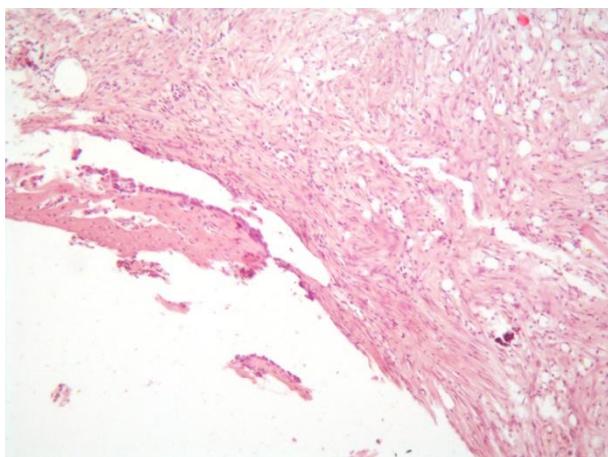
### 3.1.2 Морфологические изменения периимплантатной костной ткани у животных 2 группы (опытная).

Гистологическое исследование зоны имплантации у животных второй группы на 2 неделю эксперимента выявило наличие гомогенной эозинофильной бесклеточной зоны за которой визуализировалась рыхловолокнистая соединительная ткань с явлениями выраженного отёка и далее следовала зона ремоделирования костной ткани в виде остеобластокластической резорбции отдельных балок наравне с формированием остеоидных и костно-остеоидных балок. Определялись единичные участки хрящевой ткани. Объёмная доля костной, хрящевой и соединительной ткани составляла  $18,9 \pm 3,3\%$ ,  $7,2 \pm 2,1\%$  и  $73,9 \pm 4,5\%$  соответственно (рис. 5.2, А).

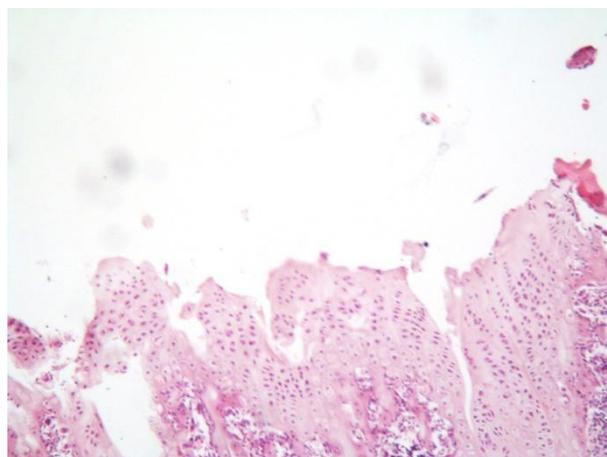
К 4 недели наблюдения в зоне имплантации определялась узкая

гомогенная эозинофильная бесклеточная зона с перифокальным формированием грубоволокнистой соединительной ткани, которая чередовалась с участками гиалиновой хрящевой ткани. В некоторых зонах определялись фрагменты губчатой костной ткани с признаками минимального ремоделирования (рис. 8.2, Б). Объемная доля костной, хрящевой и соединительной ткани составляла  $13,3 \pm 2,8\%$ ,  $34,2 \pm 6,1\%$  и  $52,5 \pm 3,7$  соответственно.

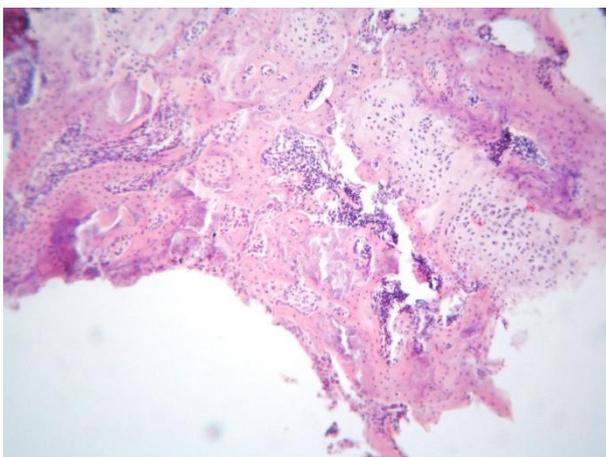
Микроскопически на 12 неделю эксперимента гистологические изменения носили схожий характер по сравнению с 4 неделями. Определялись бесклеточная зона, хорошо сформированные единичные костные балки, среди зрелой фиброзной ткани и участками гиалинового хряща (рис. 8.2, В). Объемная доля костной, хрящевой и соединительной ткани составляла  $18,9 \pm 1,3\%$ ,  $31,3 \pm 2,1\%$  и  $49,8 \pm 4,5\%$  соответственно. Воспалительные и дегенеративно-дистрофические изменения не визуализировались во все сроки эксперимента.



А



Б



В

Рис. 8.2. 2 группа. Разрастание волокнистой соединительной, хрящевой и костной ткани вокруг титанового имплантата. А - 2 недели. Б – 4 недели. В – 12 недель. Окраска гематоксилином и эозином. Начальное увеличение x50.

### 3.1.3 Морфологические изменения костной ткани у животных 3 группы (контроль).

Морфологических изменений костной ткани у животных 3 группы (контроль) не наблюдалось, так как в процессе эксперимента животные этой группы не подвергались хирургическому вмешательству и служили нормой в морфологическом строении костной ткани челюстей.

В процессе работы с препаратами изучали состояние тканевых структур вокруг имплантата по следующим критериям:

#### I. Оценка состояния соединительнотканной прослойки между имплантатом и костью:

1. Очень широкая, с высокой клеточностью, в том числе с примесями лимфомакрофагальных элементов и ангиоматозом — «-5»;
2. Средней ширины с умеренным числом клеток, главным образом фибробластов, с умеренно развитыми фибриллярными структурами коллагеновые волокна образуют пучки, есть участки разволокнения — «-4»;
3. Соединительнотканная прослойка средней ширины, имеет грубоволокнистое строение, клеточных элементов немного, это зрелые фибробласты — «-3»;
4. Узкая грубоволокнистая прослойка — «-2»;

5. Тяж из вытянутых соединительнотканых клеток — «-1».
6. Соединительнотканной прослойки нет — «+1».

**II. Оценка состояния структуры материнской кости:**

7. Признаки некробиоза и некроза остеоцитов краевой зоны есть — «-1»;
8. Признаки некробиоза и некроза остеоцитов краевой зоны отсутствуют - «+1»;
9. Резко выраженная рарсфикация материнской кости — «-3»;
10. Умеренно выраженная рарсфикация материнской кости - «-2»;
11. Слабо выраженная рарсфикация материнской кости — «-1»;
12. Отсутствие рарсфикации материнской кости — «+3».

**III. Оценка состояния структуры новообразованной кости:**

13. Новообразования кости нет — 0;
14. Преимущественное образование остеоидной костной ткани — «+1»;
15. Преимущественное образование трабекулярной костной ткани с фиброзным матриксом «+2»;
16. Интенсивное новообразование кости — «+3»;
17. Компактизация новообразованного костного вещества — «+4».

Именно эти отношения тканевых реакций в негативной и позитивной оценках в баллах и использованы для отражения хода адаптации тканей к имплантатам.

Таблица 4

Визуально-аналоговая шкала оценки состояния тканей вокруг титанового имплантата.

Признак	1-я Группа (ОСНОВНАЯ)			2-я Группа (ОПЫТНАЯ)			3-Группа (КОНТРОЛЬ)		
	2 нед	4 нед	12 нед	2 нед	4 нед	12 нед	2 нед	4 нед	12 нед
<b>СОЕДИНИТЕЛЬНОТКАННАЯ ПРОСЛОЙКА</b>									
Широкая с высокой клеточностью	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Средняя с умеренной клеточностью	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Средняя с низкой клеточностью	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Узкая грубоволокнистая	+	-	-	-	-	+	-	-	-
Тяж из вытянутых соединительноткан-ных клеток	-	+	+	-	-	-	-	-	-
Отсутствует	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>МАТЕРИНСКАЯ КОСТЬ</b>									
	2 нед	4 нед	12 нед	2 нед	4 нед	12 нед	2 нед	4 нед	12 нед
Некробиоз и некроз остеоцитов краевой зоны есть	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Некробиоз и некроз остеоцитов краевой зоны отсутствуют	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Выраженная рарефикация материнской кости	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Умеренная рарефикация материнской кости	+	-	-	-	+	+	-	-	-
Слабая рарефикация материнской кости	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Отсутствие	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>НОВООБРАЗОВАННАЯ КОСТЬ</b>									
	2 нед	4 нед	12 нед	2 нед	4 нед	12 нед	2 нед	4 нед	12 нед
Отсутствует	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Остеоидная костная ткань	+	-	-	+	-	-	-	-	-
Трабекулярная костная ткань с фиброзным матриксом	-	-	-	-	+	+	-	-	-
Интенсивное новообразование кости	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Компактизация новообразованного костного вещества	-	-	+	-	-	-	-	-	-

Ниже приводится графическое выражение выявленных в процессе проведенного экспериментально-морфологического исследования отношения локальных структурных реакций и процессов тканевой реструктуризации при внутрикостной имплантации титановых штифтов. Все, что из балльных оценок на гистограмме находится ниже нуля, относится к негативным реакциям, выше – к позитивным.

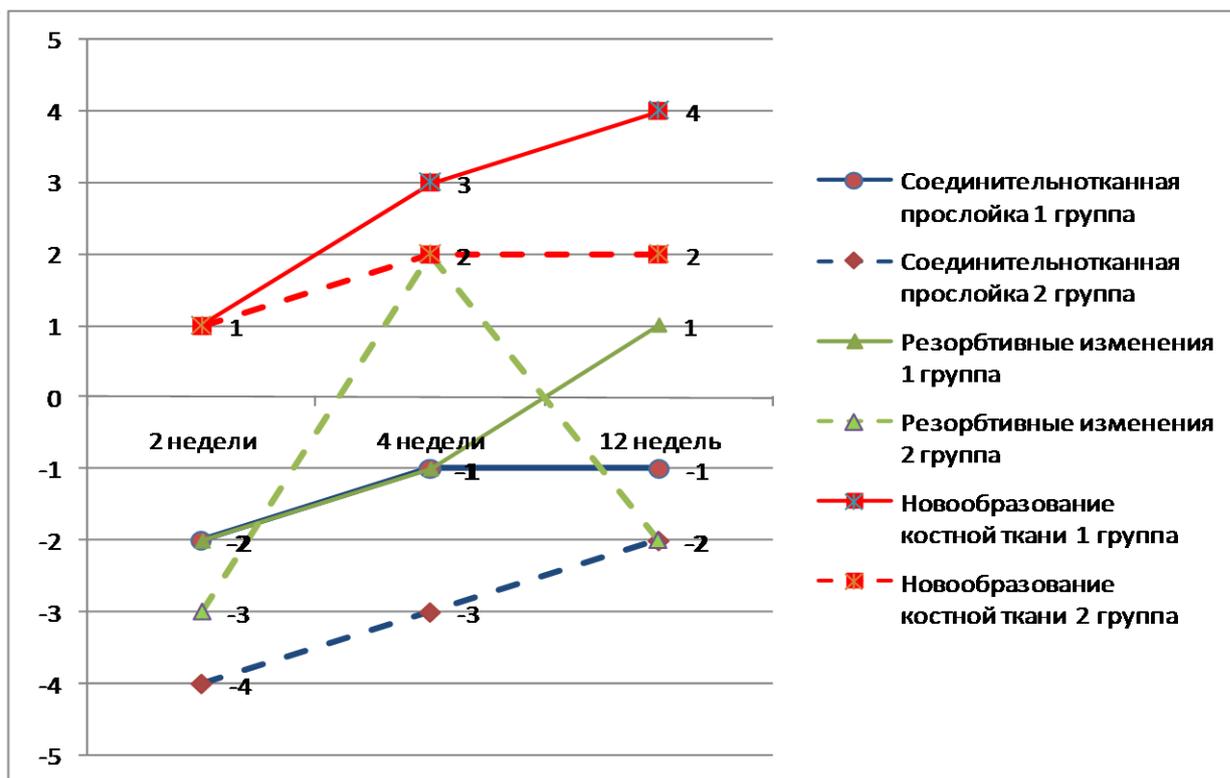


Рис 9. Динамика морфометрических показателей в различных группах эксперимента.

Резюмируя полученные данные комплексной оценки состояния тканевых структур периимплантационной зоны, можно заключить, что наилучшим в плане интеграции в костную ткань оказались имплантаты первой группы с использованием в качестве стимуляции ТЭС-терапии.

## **3.2 Клиническая оценка состояния пациентов**

### **3.2.1 Клиническая оценка состояния пациентов I (основной) группы с применением транскраниальной электростимуляции.**

Всем пациентам основной группы были установлены винтовые стоматологические имплантаты системы «Alfa-bio» и сразу после операции они велись открытым методом, т.е. вместо винта-заглушки имплантата, были установлены стандартные формирователи десны. Группа состояла из 30 пациентов, установлено 38 дентальных имплантатов на нижней челюсти.

Пациентам этой группы проводилась транскраниальная электростимуляция 10 дней по 1 процедуре за день в течение 30 мин. Начинали процедуру ТЭС-терапии за двое суток до операции.

Клинический осмотр пациентов основной клинической группы проводили, начиная с первых суток после операции.

Оценивали общее состояние, жалобы больных, измеряли температуру тела, отмечали изменение конфигурации лица: реакцию регионарных лимфатических узлов, наличие отека и гиперемии мягких тканей. Отмечали внутриротовые изменения: отек и гиперемию слизистой оболочки в области операционной раны. Визуально оценивали гигиеническое состояние установленных формирователей десны по наличию мягкого пищевого налёта. После осмотра всем пациентам проводили антисептическую обработку линии швов и установленных стандартных формирователей десны. Так же пациентам этой группы проводили измерение показателей устойчивости имплантатов с применением прибора «Периотест» и «Osstell mentor».

На первые сутки после операции из 30 пациентов предъявили жалобы на боль в области раны 4 человека (13,3%). Повышение температуры тела до 37,5°C, имело место у 2 пациентов (6,66%). Изменение конфигурации лица в виде послеоперационного отёка мягких тканей было отмечено у 4 пациентов (13,3%).

Увеличение регионарных лимфатических узлов поднижнечелюстных, подбородочных, околоушных и ограничение открывания рта было выявлено у 2 пациентов (6,66%) этой группы. Ограничение открывания рта было отмечено у 2 пациентов (6,66%).

При осмотре полости рта гиперемия и отёк в области операционной раны были отмечены у 5 пациентов (16,6%), причём эти изменения локализовались не только в области установленных стандартных формирователей десны, но и окружающих мягких тканях. Линия швов относительно чистая, швы лежат хорошо. Гигиеническая оценка установленных формирователей десны удовлетворительная, имеется незначительное количество мягкого пищевого налёта у половины пациентов (50%). При измерении устойчивости имплантатов с помощью прибора «Периотест» были получены данные в пределах от – 2,22 до – 6,06. Среднее значение показателя этой группы -  $4,2 \pm 1,08$  (табл. 5).

Таблица 5

Показатели устойчивости имплантатов по данным «Периотест» в основной группе

Система «кость - имплантат»	Прибор «Periotest »(на первые сутки)			Средние значения $P_{тер}$
	I	II	III	
1	-2,66	-4,22	-3,30	-3,39±0,78
2	-5,57	-4,39	-7,11	-5,69±1,36
3	-5,78	-5,12	-5,87	-5,59±0,41
4	-5,43	-5,32	-6,35	-5,70±0,57
5	-1,25	-4,67	-3,73	-3,22±1,77
6	-3,42	-3,57	-2,75	-3,25±0,44
7	-4,35	-4,94	-5,73	-5,01±0,69
8	-2,46	-2,78	-1,43	-2,22±0,71
9	-3,32	-2,54	-4,87	-3,58±1,19

10	-5,78	-4,22	-4,39	-4,80±0,86
11	-3,42	-3,57	-5,12	-4,04±0,94
12	-4,53	-4,94	-6,35	-5,27±0,95
13	-3,30	-2,42	-3,73	-3,15±0,67
14	-2,42	-1,75	-3,73	-2,63±1,01
15	-3,42	-4,33	-2,75	-3,50±0,79
16	-4,35	-1,75	-3,00	-3,03±1,30
17	-4,33	-4,94	-4,32	-4,53±0,36
18	-1,66	-2,78	-2,33	-2,26±0,56
19	-4,23	-5,00	-5,78	-5,00±0,78
20	-5,00	-5,30	-3,42	-4,57±1,01
21	-4,53	-4,22	-5,00	-4,58±0,39
22	-4,73	-3,57	-4,60	-4,30±0,64
23	-5,12	-4,67	-3,00	-4,26±1,12
24	-6,35	-3,57	-4,32	-4,75±1,44
25	-3,30	-5,33	-4,00	-4,21±1,03
26	-6,39	-4,63	-7,17	-6,06±1,30
27	-2,66	-4,63	-4,87	-4,05±1,21
28	-4,79	-3,52	-4,21	-4,17±0,64
29	-4,63	-3,30	-4,00	-3,98±0,67
30	-5,36	-5,15	-5,93	-5,48±0,40
31	-5,00	-4,23	-4,40	-4,54±0,40
32	-5,36	-5,11	-6,78	-5,75±0,90
33	-4,65	-4,53	-5,00	-4,73±0,24
34	-2,13	-2,46	-2,33	-2,31±0,17
35	-4,73	-3,57	-2,75	-3,68±0,99
36	-4,13	-2,39	-5,23	-3,92±1,43

37	-3,43	-2,56	-2,12	-2,70±0,67
38	-5,44	-7,43	-5,13	-6,00±1,25

На третьи сутки после операции у 2 (6,66%) пациентов основной группы мы отмечали болевые ощущения. Изменение конфигурации лица сохранилось у 2 пациентов (6,66%), и характеризовалось нами как незначительно выраженный послеоперационный отёк. У этих же пациентов было обнаружено незначительное увеличение поднижнечелюстных лимфатических узлов на стороне проведения оперативного вмешательства. У всех пациентов не было выявлено повышение температуры тела. Но определялось незначительное ограничение открывания рта у 1 пациента (3,33%) с изменением конфигурации лица.

При осмотре полости рта, отек и гиперемия слизистой оболочки в области операционной раны, на третьи сутки после операции, регистрировали у 3 (10%) пациентов. У остальных пациентов состояние слизистой оболочки полости рта в области операции было без признаков воспаления. Оценка гигиенического состояния швов и установленных супраструктур была удовлетворительная. У 5 пациентов (16,6%) был обнаружен мягкий пищевой налёт.

Данные, по устойчивости имплантата, полученные на третьи сутки после операции, при перкутировании формирователей десны имплантатов составили от -4 до -6. Среднее значение на третьи сутки  $-4,58 \pm 0,12$ .

На пятые сутки у 1 пациента (3,33%) пациентов основной группы были отмечены болевые ощущения, и изменения конфигурации лица определялись у этого же пациента. Повышение температуры тела не было отмечено ни у одного пациента. У одного пациента (3,33 %) сохранился увеличенный лимфатический узел в поднижнечелюстной области, безболезненный при пальпации. Открывание рта у всех пациентов было свободное.

При осмотре полости рта видимых изменений выявлено не было. Незначительные отеки, и гиперемия отмечалась у 2 (6,66%) пациентов. Швы у всех пациентов фиксированы хорошо. Гигиеническое состояние формирователей десны удовлетворительное, они чистые без видимого мягкого пищевого налёта. Мягкий пищевой налёт определялся только у 3 (10%) пациентов.

Показания, снятые с прибора «Периотест» колебались в пределах от -3 до -7. Среднее значение показателей было –  $5,22 \pm 0,14$ .

На седьмые сутки, после операции дентальной имплантации, пациентами основной группы не было предъявлено жалоб на болевые ощущения и повышение температуры тела. При осмотре не обнаружено изменений конфигурации лица ни у одного пациента.

В полости рта так же изменений выявлено не было. Отеки и гиперемия отсутствовала. Швы у всех пациентов фиксированы хорошо. Гигиеническое состояние линии швов и формирователей десны удовлетворительное, они имеют не значительное количество мягкого пищевого налёта. У всех пациентов, после соответствующей антисептической обработки сняты швы.

При измерении устойчивости имплантатов с помощью прибора «Периотест» были получены следующие результаты от -4 до -7. Среднее значение показателя на 7 сутки -  $5,47 \pm 0,13$ .

Температура тела на 7 сутки наблюдения зарегистрирована в пределах нормы. Увеличение регионарных лимфатических узлов, поднижнечелюстных, подбородочных, околоушных, не наблюдалась. При внешнем осмотре отека и гиперемии около-челюстных мягких тканей не было. Отека и гиперемии слизистой оболочки в области операционного вмешательства отмечено не было.

Всем пациентам группы на девятые сутки проводили клинический осмотр по стандартной схеме. Боль отсутствовала у всех пациентов этой группы.

В основной группе пациентов клиническое наблюдение и исследование проводилось и в последующем на 14, 30, 90 сутки.

Клинические обследование пациентов проводились по методике применяемой на ранних сроках наблюдения.

При клиническом наблюдении в поздние сроки только 2 пациента (6,66%) предъявляли жалобы, на какие либо неудобства при чистке зубов. Внешний осмотр выявил гиперемию слизистой оболочки альвеолярного отростка в области формирователей десны у этих пациентов. Осмотр в полости рта показал хорошую эпителизацию слизистой оболочки в пришеечной области у всех остальных наблюдаемых в основной группе пациентов с открытым методом. Гигиенический статус у обследованных пациентов в большинстве случаев был удовлетворительный. Мягкий пищевой налёт на формирователях десны отсутствовал. Исключение составляли только 2 пациента с 2 установленными имплантатами. У этих пациентов, в связи с неприятными ощущениями была затруднена чистка зубов и в том числе формирователей десны.

При использовании аппарата «Периотест» у 2 имплантатов (5,26%) значения, зафиксированные на 14 сутки, колебались от + 6 до +18. В дальнейшем показания устойчивости проблемных имплантатов изменилось в сторону увеличения, и были от + 9 до + 27. К 30 суткам наблюдения, после проведения рентгенологического обследования всем 2 пациентам было предложено удалить подвижные имплантаты в связи с отсутствием остеоинтеграции и нецелесообразностью их дальнейшего использования. Таким образом, в этой клинической группе мы потеряли 2 имплантата, что составило (5,26%) от общего количества.

У остальных пациентов основной группы показания прибора «Периотест» в сроки от 14 суток до 90 суток колебались в пределах от – 4,84 до – 7,89. Среднее значения в эти сроки наблюдения –  $6,36 \pm 0,24$ ;  $-6,78 \pm 0,13$ ;  $-6,89 \pm 0,31$ .

Динамика показателей устойчивости имплантатов с помощью прибора «Периотест» в основной группе выглядела следующим образом (Табл. 6)

Таблица 6

Динамика средних показателей устойчивости имплантатов по данным «Периотест» в основной группе

Сроки Группа	1 сутки	3 сутки	5 сутки	7 сутки	14 сутки	30 сутки	90 сутки
Основная	- 4,2 ± 1,08	-4,58 ± 0,12	- 5,22 ± 0,14	- 5,47 ± 0,13	- 6,36± 0,24	-6,78 ± 0,13	-6,89 ± 0,31

После проведения рентгенологического обследования пациентов на этапе планирования лечения с использованием винтовых стоматологических имплантатов системы «Alfa-bio» следующие исследования проводились после установки имплантатов в день операции или на следующий день, а также на 14, 30, 90 сутки.

Первое рентгенологическое исследование проводилось сразу после операции установки имплантатов. На ортопантограмме оценивали соотношение установленных имплантатов с рядом стоящими зубами, с корнями этих зубов. Оценивали близость или отдалённость имплантатов друг от друга, и их параллельность относительно друг друга. Соотношение верхушки установленных имплантатов с краем нижнечелюстного канала на нижней челюсти.

К 14 суткам наблюдения у 2 пациентов (6,66%) у которых было установлено 2 (5,26%) имплантата, наблюдалась следующая рентгенологическая картина. У всех имплантатов отмечалась значительная резорбция костной ткани по периферии от имплантата. Особенно выраженная была резорбция в пришеечной области. Разрушение костной ткани у некоторых имплантатов носило вид щели расположенной вдоль

всего имплантата. Данная рентгенологическая картина послужила подтверждением к принятию решения об их удалении.

На 14 сутки после проведения операции имплантации на ортомантограммах остальных пациентов основной группы отмечалось спокойное состояние костной ткани. Рисунок в зоне имплантации чёткий с хорошо, визуально различимой структурой. Разряжение костной ткани в области установленных имплантатов наблюдалось только в пришеечной области у 3 пациентов (10%) в области 3 имплантатов (7,89%) установленных на нижней челюсти. Данные изменения носили вид воронкообразного разряжения до (1,5мм - 2мм) в размере.

При проведении рентгенологического исследования на 30 сутки после операции изменений структуры костной ткани в области операции выявлено не было. Рисунок костной ткани чёткий, плотность тканей по периферии от установленных имплантатов хорошая. Рентгенологическая картина у пациентов с пришеечной резорбцией костной ткани показала стабилизацию процесса. Увеличение очага разрушения костной ткани у них не произошло.

На 90 сутки при проведении оценки результатов полученных ортопантограмм и компьютерных томограмм пациентов основной группы необходимо отметить стабильность рентгенологической картины у всех наблюдаемых. В области установленных имплантатов отсутствовали, какие либо изменения костной ткани. Структура костной ткани чёткая хорошо визуально просматриваемая во всех отделах. Плотность костной ткани удовлетворительная.

При оценке жесткости крепления дентальных имплантатов с помощью прибора «Osstell mentor» (Швеция) были получены следующие результаты. Исходные значения стабильности имплантатов после установки по данным частотно-резонансного анализа-(RFA) в среднем составляли  $61,1 \pm 2,5$  ISQ.

Таблица 7

Показатели жесткости крепления дентальных имплантатов по данным прибора «Ostell mentor» в основной группе

Система «кость - имплантат»	Прибор «Ostell mentor»			Средние значения $O_{mcp}$
	I	II	III	
1	60,4	58,2	65	61,2±3,5
2	67	73	69	69,7±3,1
3	58	56	60,3	58,1±2,2
4	64	58	61,5	61,2±3,0
5	58	65,3	61,7	61,7±3,7
6	76	72	70,4	72,8±2,9
7	65	67,5	65	65,8±1,4
8	75	71,4	67	71,1±4,0
9	73	72,2	65	70,1±4,4
10	58	57,9	59,1	58,3±0,7
11	73,2	70,5	76,3	73,3±2,9
12	56	57	58	57,0±1,0
13	56,4	59	55	56,8±2,0
14	44	38	41	41,0±3,0
15	42	35	41	39,3±3,8
16	72	63,3	62,8	66,0±5,2
17	67	67,8	62,2	65,7±3,0
18	60,5	57	59,1	58,9±1,8
19	54	57	60,6	57,2±3,3
20	69	69,4	69,8	69,4±0,4
21	51	57	57,3	55,1±3,6
22	71	71,7	68	70,2±2,0
23	58	57,3	59,1	58,1±0,9

24	52,3	54,1	53,7	53,4±0,9
25	56,9	63	59	59,6±3,1
26	68,8	64,9	70,8	68,2±3,0
27	71	69	72,4	70,8±1,7
28	58	56,6	62,1	58,9±2,9
29	74	66	71,5	70,5±4,1
30	58	59	57	58,0±1,0
31	72,4	71,4	68	70,6±2,3
32	53,7	52,6	58,9	55,1±3,4
33	52	58	53	54,3±3,2
34	56	56,5	55,8	56,1±0,4
35	54	58,5	50,4	54,3±4,1
36	67,4	66,3	59,8	64,5±4,1
37	56,8	58,6	57,9	57,8±0,9
38	64,9	63,2	67	65,0±1,9
39	56	55,6	58	56,5±1,3
40	54	55	51,5	53,5±1,8

Значения стабильности имплантатов по данным частотно-резонансного анализа-(RFA) на 3-е сутки в среднем составляли  $62,2 \pm 1,18$  ISQ, на 5-е сутки  $63,13 \pm 1,34$  ISQ, на 7-е  $63,48 \pm 1,45$  ISQ.

На момент истечения 14 дней в основной группе, среднее значение стабильности имплантатов увеличилось в среднем до  $65,3 \pm 1,45$  ISQ,

При прошествии 1 месяца показатели стабильности имплантатов еще более увеличиваются до значений  $69,5 \pm 2,4$  ISQ

Через 3 месяцев увеличение стабильности имплантатов достигло следующих показателей:  $73, \pm 2,15$  ISQ (табл. 8).

Таблица 8.

Динамика средних показателей жесткости крепления дентальных имплантатов по данным «Ostell mentor» в основной группе

Сроки Группа	1 сутки	3 сутки	5 сутки	7 сутки	14 сутки	30 сутки	90 сутки
основная	61,1 ± 2,5	62,2 ± 1,18	63,13 ±1,34	63,48 ±1,45	65,3 ±1,45	69,5 ±2,4	73 ± 2,15

### 3.2.2 Клиническая оценка состояния пациентов II (контрольной) группы

Всем пациентам контрольной группы были установлены винтовые стоматологические имплантаты системы «Alfa-bio» и сразу после операции они велись открытым методом, т.е. вместо винта-заглушки имплантата, были установлены стандартные формирователи десны. Группа состояла из 30 пациентов, установлено 40 дентальных имплантатов на нижней челюсти.

Клинический осмотр пациентов контрольной клинической группы проводили, начиная с первых суток после операции.

Оценивали общее состояние, жалобы больных, измеряли температуру тела, отмечали изменение конфигурации лица: реакцию регионарных лимфатических узлов, наличие отека и гиперемии мягких тканей. Отмечали внутриротовые изменения: отек и гиперемию слизистой оболочки в области операционной раны. Визуально оценивали гигиеническое состояние установленных формирователей десны по наличию мягкого пищевого налёта. После осмотра всем пациентам проводили антисептическую обработку линии швов и установленных стандартных формирователей десны. Так же пациентам этой группы проводили измерение показателей устойчивости имплантатов с применением прибора «Периотест» и «Ostell mentor».

На первые сутки после операции из 30 пациентов предъявили жалобы на боль в области раны 8 человек (26,6%). Повышение температуры тела до 37,5°C, имело место у 3 пациентов (10%). Изменение конфигурации лица в виде послеоперационного отёка мягких тканей было отмечено у 8 пациентов (26,6%).

Увеличение регионарных лимфатических узлов поднижнечелюстных, подбородочных, околоушных и ограничение открывания рта было выявлено у 3 пациентов (10%) этой группы. Ограничение открывания рта было отмечено у 3 пациентов (10%).

При осмотре полости рта гиперемия и отёк в области операционной раны были отмечены у 7 пациентов (23,3%), причём эти изменения локализовались не только в области установленных стандартных формирователей десны, но и окружающих мягких тканях. Линия швов относительно чистая, швы лежат хорошо. Гигиеническая оценка установленных формирователей десны удовлетворительная, имеется незначительное количество мягкого пищевого налёта у половины пациентов (50%).

При измерении устойчивости имплантатов с помощью прибора «Периотест» были получены данные в пределах от – 1,44 до – 5,54. Среднее значение показателя этой группы  $-3,6 \pm 1,29$ . (табл. 9)

Таблица 9.

Показатели устойчивости имплантатов по данным «Периотест» в контрольной группе

Система «кость - имплантат»	Прибор «Periotest »(на первые сутки)			Средние значения $P_{тес}$
	I	II	III	
1	-3,66	-4,12	-3,30	$-3,69 \pm 0,41$
2	-5,50	-5,30	6,00	$-1,6 \pm 0,66$
3	-5,00	-5,30	-6,33	$-5,54 \pm 0,70$

4	-4,53	-4,60	-5,00	-4,71±0,25
5	-2,20	-2,67	-2,33	-2,4±0,24
6	-2,42	-3,00	-1,75	-2,39±0,63
7	-3,30	-4,00	-6,33	-4,54±1,59
8	-1,66	-2,33	-0,33	-1,44±1,02
9	-2,23	-3,40	-5,10	-3,24±1,44
10	-4,23	-4,40	-5,00	-4,54±0,40
11	-5,00	-6,33	-5,30	-5,54±0,70
12	-4,53	-5,00	-4,60	-4,71±0,25
13	-2,20	-2,33	-2,67	-2,4±0,24
14	-2,42	-1,75	-3,00	-2,39±0,63
15	-3,30	-4,33	-4,00	-3,87±0,53
16	-2,42	-1,75	-3,00	-2,39±0,63
17	-3,30	-4,13	-4,32	-3,91±0,54
18	-1,66	-0,33	-2,33	-1,44±1,02
19	-4,23	-5,00	-4,40	-4,54±0,40
20	-5,00	-5,30	-6,33	-5,54±0,70
21	-4,53	-4,60	-5,00	-4,71±0,25
22	-4,53	-5,00	-4,60	-4,71±0,25
23	-2,20	-2,33	-2,67	-2,4±0,24
24	-2,42	-1,75	-3,00	-2,39±0,63
25	-3,30	-5,33	-4,00	-4,21±1,03
26	-2,42	-1,75	-3,00	-2,39±0,63
27	-3,30	-6,33	-4,00	-4,54±1,59
28	-1,75	-2,42	-3,00	-2,39±0,63
29	-4,63	-3,30	-4,00	-3,97±0,67
30	-0,33	-1,66	-2,33	-1,44±1,02

31	-5,00	-4,23	-4,40	-4,54±0,40
32	-5,30	-5,00	-6,33	-5,54±0,70
33	-4,60	-4,53	-5,00	-4,71±0,25
34	-4,00	-3,30	-6,33	-4,54±1,59
35	-3,00	-2,42	-1,75	-2,39±0,63
36	-4,00	-3,30	-6,33	-4,54±1,59
37	-3,00	-1,75	-2,42	-2,39±0,63
38	-4,00	-6,33	-3,30	-4,54±1,59
39	-2,33	-1,75	-2,42	-2,16±0,36
40	-3,30	-5,86	-4,00	-4,38±1,32

На третьи сутки после операции у 4 (13,3%) пациентов контрольной группы мы отмечали болевые ощущения. Изменение конфигурации лица сохранилось у 4 пациентов (13,3%), и характеризовалось нами как незначительно выраженный послеоперационный отёк. У этих же пациентов было обнаружено незначительное увеличение поднижнечелюстных лимфатических узлов на стороне проведения оперативного вмешательства. У всех пациентов не было выявлено повышение температуры тела. Но определялось незначительное ограничение открывания рта у 4 пациентов (13,3%) с изменением конфигурации лица.

При осмотре полости рта, отек и гиперемия слизистой оболочки в области операционной раны, на третьи сутки после операции, регистрировали у 4 (13,3%) пациентов. У остальных пациентов состояние слизистой оболочки полости рта в области операции было без признаков воспаления. Оценка гигиенического состояния швов и установленных супраструктур была удовлетворительная. У 5 пациентов (16,6%) был обнаружен мягкий пищевой налёт.

Данные, по устойчивости имплантата, полученные на третьи сутки после операции, при перкутировании формирователя десны имплантата составили от – 1,44 до – 6,46. Среднее значение на третьи сутки  $-3,91 \pm 0,69$ .

На пятые сутки у 3 пациентов (10%) контрольной группы были отмечены болевые ощущения, и изменения конфигурации лица определялись у этих же пациентов. Повышение температуры тела не было отмечено ни у одного пациента. У одного пациента (3,3 %) сохранился увеличенный лимфатический узел в поднижнечелюстной области, безболезненный при пальпации. Открывание рта у всех пациентов было свободное.

При осмотре полости рта видимых изменений выявлено не было. Незначительные отеки, и гиперемия отмечалась у 3 (10%) пациентов. Швы у всех пациентов фиксированы хорошо. Гигиеническое состояние формирователей десны удовлетворительное, они чистые без видимого мягкого пищевого налёта. Мягкий пищевой налёт определялся только у 3 (10%) пациентов.

Показания, снятые с прибора «Периотест» колебались в пределах от -2,1 до - 7,1. Среднее значение показателей было  $-4,68 \pm 0,51$ .

На седьмые сутки после операции дентальной имплантации только 2 (6,6%) пациентами контрольной группы были предъявлены жалобы на болевые ощущения в области установленных формирователей десны. При этом повышение температуры тела не наблюдалось. При осмотре не обнаружено изменений конфигурации лица ни у одного пациента.

В полости рта так же изменений выявлено не было. Отеки и гиперемия отсутствовала. Швы у всех пациентов фиксированы хорошо. Гигиеническое состояние формирователей десны и линии швов хорошее, без видимого мягкого пищевого налёта, за исключением 3 пациентов (10%). У всех пациентов, после соответствующей антисептической обработки сняты швы.

При измерении устойчивости имплантата с помощью прибора «Периотест» были получены следующие результаты от – 3,67 до – 7,58. Среднее значение показателя на 7 -е сутки –  $5,62 \pm 0,17$ .

В контрольной группе пациентов клиническое наблюдение и исследование проводилось и в последующем на 14, 30, 90 сутки.

Клинические обследование пациентов проводились по методике применяемой на ранних сроках наблюдения.

При клиническом наблюдении в поздние сроки только 4 пациента (13,3%) предъявляли жалобы, на какие либо неудобства. Внешний осмотр выявил гиперемию слизистой оболочки альвеолярного отростка в области формирователей десны у этих пациентов. Осмотр в полости рта показал хорошую эпителизацию слизистой оболочки в пришеечной области у всех остальных наблюдаемых в контрольной группе пациентов с открытым методом. Гигиенический статус у обследованных пациентов в большинстве случаев был удовлетворительный. Мягкий пищевой налёт на формирователях десны отсутствовал. Исключение составляли только 4 пациента с 5 установленными имплантатами. У этих пациентов, в связи с неприятными ощущениями была затруднена чистка зубов и в том числе формирователей десны.

При использовании аппарата «Периотест» у 5 имплантатов (12,5%) значения, зафиксированные на 14 сутки, колебались от + 5 до +19. В дальнейшем показания устойчивости проблемных имплантатов изменилось в сторону увеличения, и были от + 8 до + 25. К 30 суткам наблюдения, после проведения рентгенологического обследования всем 4 пациентам было предложено удалить подвижные имплантаты в связи с отсутствием остеоинтеграции и нецелесообразностью их дальнейшего использования. Таким образом, в этой клинической группе мы потеряли 5 имплантатов, то составило (12,5%) от общего количества.

У остальных пациентов контрольной группы показания прибора «Периотест» в сроки от 14 суток до 90 суток колебались в пределах от – 3,84 до – 7,67. Среднее значения в эти сроки наблюдения –  $5,75 \pm 0,18$ ;  $-5,86 \pm 0,23$ ;  $-5,94 \pm 0,14$ .

Динамика показателей устойчивости имплантатов с помощью прибора «Периотест» в контрольной группе выглядела следующим образом (Табл. 10)

Таблица 10

Динамика средних показателей устойчивости имплантатов по данным «Периотест» в контрольной группе

Сроки Группа	1 сутки	3 сутки	5 сутки	7 сутки	14 сутки	30 сутки	90 сутки
Контрольная	-3,6 $\pm 1,29$	-3,91 $\pm 0,69$	- 4,68 $\pm 0,51$	- 5,62 $\pm 0,17$	- 5,75 $\pm 0,18$	-5,86 $\pm 0,23$	-5,94 $\pm 0,14$

После проведения рентгенологического обследования пациентов на этапе планирования лечения с использованием винтовых стоматологических имплантатов системы «Alfa-bio» следующие исследования проводились после установки имплантатов в день операции или на следующий день, а также на 14, 30, 90 сутки.

Первое рентгенологическое исследование проводилось сразу после операции установки имплантатов. На ортопантограмме оценивали соотношение установленных имплантатов с рядом стоящими зубами, с корнями этих зубов. Оценивали близость или отдалённость имплантатов друг от друга, и их параллельность относительно друг друга. Соотношение верхушки установленных имплантатов с краем нижнечелюстного канала на нижней челюсти.

К 14 суткам наблюдения у 4 пациентов (13,3%) у которых было установлено 5 (12,5%) имплантатов, наблюдалась следующая

рентгенологическая картина. У всех имплантатов отмечалась значительная резорбция костной ткани по периферии от имплантата. Особенно выраженная была резорбция в пришеечной области. Разрушение костной ткани у некоторых имплантатов носило вид щели расположенной вдоль всего имплантата. Данная рентгенологическая картина послужила подтверждением к принятию решения об их удалении.

На 14 сутки после проведения операции имплантации на ортомантомограммах остальных пациентов контрольной группы отмечалось спокойное состояние костной ткани. Рисунок в зоне имплантации чёткий с хорошо, визуально различимой структурой. Разряжение костной ткани в области установленных имплантатов наблюдалось только в пришеечной области у 5 пациентов (16,6%) в области 7 имплантатов (17,5%) установленных на нижней челюсти. Данные изменения носили вид воронкообразного разряжения до (1,5мм - 2мм) в размере.

При проведении рентгенологического исследования на 30 сутки после операции изменений структуры костной ткани в области операции выявлено не было. Рисунок костной ткани чёткий, плотность тканей по периферии от установленных имплантатов хорошая. Рентгенологическая картина у пациентов с пришеечной резорбцией костной ткани показала стабилизацию процесса. Увеличение очага разрушения костной ткани у них не произошло.

На 90 сутки при проведении оценки результатов полученных ортопантомограмм и компьютерных томограмм пациентов контрольной группы необходимо отметить стабильность рентгенологической картины у всех наблюдаемых. В области установленных имплантатов отсутствовали, какие либо изменения костной ткани. Структура костной ткани чёткая хорошо визуально просматриваемая во всех отделах. Плотность костной ткани удовлетворительная.

При оценке жесткости крепления дентальных имплантатов с помощью прибора «Osstell mentor» (Швеция) были получены следующие результаты.

Исходные значения стабильности имплантатов после установки по данным частотно-резонансного анализа-(RFA) в среднем составляли  $60,48 \pm 2,18$  ISQ. Результаты измерения коэффициента стабильности имплантатов с помощью приборов «Ostell mentor», усл. ед. (табл. 11).

Таблица 11

Показатели жесткости крепления дентальных имплантатов по данным прибора «Ostell mentor» в контрольной группе

Система «кость - имплантат»	Прибор «Ostell mentor»			Средние значения $O_{mcp}$
	I	II	III	
1	56	57,2	58	$57,07 \pm 1,01$
2	68	70	66	$68,00 \pm 2,00$
3	57	55	58	$56,67 \pm 1,53$
4	54	56	58	$56,00 \pm 2,00$
5	56	67	62	$61,67 \pm 5,51$
6	66	72	66	$68,00 \pm 3,46$
7	69	70,5	66	$68,50 \pm 2,29$
8	70	70,4	66	$68,80 \pm 2,43$
9	70	69,8	66	$68,60 \pm 2,25$
10	57	57,3	58	$57,43 \pm 0,51$
11	74	70,6	66	$70,20 \pm 4,01$
12	57	56	58	$57,00 \pm 1,00$
13	59	59	56	$58,00 \pm 1,73$
14	43	39	40	$40,67 \pm 2,08$
15	41	36	43	$40,00 \pm 3,61$
16	70	66	71,8	$69,27 \pm 2,97$
17	57	57	58	$57,33 \pm 0,58$
18	57	56	58	$57,00 \pm 1,00$

19	55	56	59	56,67±2,08
20	70	66	69,8	68,60±2,25
21	58	56	58	57,33±1,15
22	70	70,6	66	68,87±2,50
23	55	56	58	56,33±1,53
24	57	58	56	57,00±1,00
25	43	39	40	40,67±2,08
26	69	74	70,3	71,10±2,59
27	70	66	70,4	68,80±2,43
28	57	56	58	57,00±1,00
29	70	66	70,4	68,80±2,43
30	57	56	58	57,00±1,00
31	70,4	70,7	66	69,03±2,63
32	57	56	58	57,00±1,00
33	41	38	44	41,00±3,00
34	55	56	58	56,33±1,53
35	70	70,6	66	68,87±2,50
36	70	66	70,4	68,80±2,43
37	58	56	58	57,33±1,15
38	69	72	70,3	70,43±1,50
39	55,4	56	59	56,80±1,93
40	70	56,6	69,3	65,30±7,54

Значения стабильности имплантатов по данным частотно-резонансного анализа-(RFA) на 3-е сутки в среднем составляли  $61,52 \pm 1,48$  ISQ, на 5-е сутки  $62,03 \pm 1,65$  ISQ, на 7-е  $62,58 \pm 1,13$  ISQ.

На момент истечения 14 дней в контрольной группе, среднее значение стабильности имплантатов увеличилось в среднем до  $64,3 \pm 2,65$  ISQ,

При прошествии 1 месяца показатели стабильности имплантатов еще более увеличиваются до значений  $68,0 \pm 4,4$  ISQ

Через 3 месяцев увеличение стабильности имплантатов достигло следующих показателей:  $71,8 \pm 3,1$  ISQ (табл. 12)

Таблица 12

Динамика средних показателей жесткости крепления дентальных имплантатов по данным «Ostell mentor» в контрольной группе

Сроки Группа	1 сутки	3 сутки	5 сутки	7 сутки	14 сутки	30 сутки	90 сутки
Контрольная	60,48 $\pm 2,18$	61,52 $\pm 1,48$	62,03 $\pm 1,65$	62,58 $\pm 1,13$	64,3 $\pm 2,65$	68,0 $\pm 4,4$	71,8 $\pm 3,1$

## **Глава 5. Обсуждение результатов собственных исследований**

Одной из важнейших проблем современной дентальной имплантологии остаётся профилактика и лечение воспалительных процессов, уровень которых продолжает оставаться достаточно высоким. Частота воспалительных осложнений после операции колеблется от 5 до 10%, что отрицательно влияет на течение послеоперационного периода и увеличивает вероятность отторжения имплантата. Строгое соблюдение правил операционной техники, предупреждающей механические погрешности во время оперативного вмешательства, безусловно, является залогом дальнейшего успеха. Важной проблемой в послеоперационном периоде остаётся профилактика нарушений местного кровообращения в области проведения операции. Но основной проблемой при дентальной имплантации есть и остаётся остеорепарация и попытка активизировать или, по крайней мере, оптимизировать этот процесс.

Одним из наиболее важных критериев успешного и долговременного функционирования дентальных имплантатов и эффективности имплантации является жесткость их крепления, изменяющаяся в процессе остеоинтеграции в послеоперационном периоде и на последующих этапах функционирования

Начало процессов заживления, наступает вслед за операционной травмой при проведении дентальной имплантации. Этот процесс в основном сопоставим с тем, который имеет место при срастании переломов челюстных костей.

Кость обладает сильным потенциалом регенерации, однако не всегда процесс естественного заживления приводит к полному восстановлению анатомической целостности и функциональных возможностей костной ткани. Для адекватной регенерации костной ткани при заболеваниях челюстно-лицевой области, травматических поражениях, имплантации существенное значение имеет соотношение нервных, эндокринных и иммунных механизмов регуляции остеогенеза, реализующееся рядом биологически активных медиаторов, таких как б-эпта – эндорфин, серотонин

и др. Именно они обеспечивают регуляцию во времени и объеме регенерата роста и дифференцировку остеобластического, остеокластического, сосудистого и соединительно тканного ростков, в итоге формирующих функционирующую кость.

Учитывая то, что биологически активные вещества оказывают гомеостатическое действие и влияют на регуляцию различных физиологических функций, включая репаративную регенерацию поврежденных тканей, представляет большой интерес возможность немедикаментозного воздействия на опиоидергические структуры мозга.

Таким свойством обладает метод транскраниальной электростимуляции (ТЭС), который осуществляется слабым током специальных характеристик через электроды, помещаемые на кожу головы. Метод был разработан в Институте физиологии им. Акад. И.П. Павлова РАН в лаборатории физических методов обезболивания под руководством лауреата Государственной премии профессора, д.м.н. В.П. Лебедева.

Кроме стандартного клинического предоперационного обследования и наблюдения, нами использовались основные функциональные методы исследования, такие как резонансно-частотный анализ и применение аппарата «Периотест», методы, дающие возможность проследить проходящие процессы регенерации и остеоинтеграции. Рентгенологическое обследование на разных этапах позволило контролировать результаты лечения.

Работа подразделялась на экспериментальную и клиническую части.

Экспериментальное исследование проведено в лаборатории моделирования патологии отдела экспериментальной хирургии Волгоградского научного центра РАМН. Эксперимент выполнен на 60 белых беспородных крысах – самцах массой 250-300 г, содержащихся в условиях вивария. Оно дало возможность выявить влияние ТЭС-терапии на процесс интеграции дентальных имплантатов в костную ткань. Тем самым, создав экспериментальную модель воздействия физических факторов. А также

использовать их в дальнейшем в клинической практике при дентальной имплантации.

Говоря о результатах полученных на экспериментальных моделях интегрированных дентальных имплантатов можно с уверенностью сказать, что проведение транскраниальной электростимуляции 10 дней по 1 процедуре за день в течение 30 мин начиная за два дня до операции, оказалось эффективным.

Так, например, в первой экспериментальной группе, с применением ТЭС терапии, при микроскопическом исследовании через 2 недели вокруг титановых имплантатов происходило формирование бесклеточной зоны, которая отделяла имплантат от зоны выраженного ремоделирования костной ткани. В части костных балок определялись лакуны остеобластокластической резорбции, визуализировались новообразованные костно-остеоидные балки. Объем костной ткани на данном сроке составил  $25,1 \pm 2,8\%$ , что достоверно выше ( $P < 0,05$ ) в сравнении с опытной группой  $18,9 \pm 3,3\%$ . По периметру имплантата располагалась новообразованная рыхловолокнистая соединительная ткань и хрящевая ткань, объем которых составил  $59,2 \pm 2,3\%$  и  $15,7 \pm 4,2\%$  соответственно. Опытная группа отличалась наличием гомогенной эозинофильной бесклеточной зоны, за которой визуализировалась рыхловолокнистая соединительная ткань с явлениями выраженного отёка и далее следовала зона ремоделирования костной ткани в виде остеобластокластической резорбции отдельных балок наравне с формированием остеоидных и костно-остеоидных балок объемом  $18,9 \pm 3,3\%$ .

Определялись единичные участки хрящевой ткани. Объёмная доля хрящевой и соединительной ткани составляла  $7,2 \pm 2,1\%$  и  $73,9 \pm 4,5\%$  соответственно. Данные объем разрастания волокнистой соединительной, хрящевой и костной ткани вокруг титанового имплантата в 1 и 2 группе к 2-ой недели исследования представлены в таблице 13.

Таблица 13

Объем разрастания волокнистой соединительной, хрящевой и костной ткани вокруг титанового имплантата в 1 и 2 группе к 2-ой недели исследования.

Зоны \ Сроки	2 недели	
	I группа	II группа
Соединительная ткань	59,2±2,3%	73,9±4,5%
Хрящевая ткань	15,7±4,2%*	7,2±2,1%
Костная ткань	25,1±2,8%*	18,9±3,3%.

Примечание: достоверность различий: \* -  $P < 0,05$ .

Гистологически к 4 недели эксперимента за прослойкой бесклеточной ткани отмечалось формирование вокруг титановых имплантатов преимущественно грубоволокнистой соединительной и гиалиновой хрящевой ткани с наличием отдельных участков сформированной губчатой костной ткани. Объем костной ткани на данном сроке составил  $38,6 \pm 4,1\%$ , что достоверно выше ( $P < 0,05$ ) в сравнении с опытной группой  $13,3 \pm 2,8\%$ . Объёмная доля хрящевой и соединительной ткани составляла  $15,3 \pm 2,9\%$  и  $46,1 \pm 4,9\%$ , что соответственно меньше, чем в опытной группе  $34,2 \pm 6,1\%$  и  $52,5 \pm 3,7\%$ . Данные объем разрастания волокнистой соединительной, хрящевой и костной ткани вокруг титанового имплантата в 1 и 2 группе к 4-ой недели исследования представлены в таблице 14.

Таблица 14

Объем разрастания волокнистой соединительной, хрящевой и костной ткани вокруг титанового имплантата в 1 и 2 группе к 4-ой недели исследования.

Зоны \ Сроки	4 недели	
	I группа	II группа
Соединительная ткань	46,1±4,9%	52,5±3,7%
Хрящевая ткань	15,3±2,9%	34,2±6,1%

Костная ткань	38,6±4,1%*	13,3±2,8%
---------------	------------	-----------

Примечание: достоверность различий: \* -  $P < 0,05$ .

При исследовании зоны имплантации в основной группе на 12 неделю эксперимента незначительно выявлялась бесклеточная зона, увеличивалось количество костной ткани  $47,9 \pm 3,3\%$ , уменьшалась объёмная доля соединительной  $13,1 \pm 2,1\%$  и хрящевой  $39 \pm 3,5\%$  ткани. Воспалительные и дегенеративно-дистрофические изменения также отсутствовали во все сроки наблюдения. В свою очередь, в опытной группе определялись бесклеточная зона, хорошо сформированные единичные костные балки, среди зрелой фиброзной ткани и участками гиалинового хряща. Объёмная доля костной, хрящевой и соединительной ткани составляла  $18,9 \pm 1,3\%$ ,  $31,3 \pm 2,1\%$  и  $49,8 \pm 4,5\%$  соответственно.

Данные объём разрастания волокнистой соединительной, хрящевой и костной ткани вокруг титанового имплантата в 1 и 2 группе к 12-ой неделе исследования представлены в таблице 15.

Таблица 15

Объём разрастания волокнистой соединительной, хрящевой и костной ткани вокруг титанового имплантата в 1 и 2 группе к 12-ой неделе исследования.

Зоны	Сроки	
	12 недель	
	I группа	II группа
Соединительная ткань	$13,1 \pm 2,1\%$	$49,8 \pm 4,5\%$
Хрящевая ткань	$39 \pm 3,5\%*$	$31,3 \pm 2,1\%$
Костная ткань	$47,9 \pm 3,3\%*$	$18,9 \pm 3,3\%$

Примечание: достоверность различий: \* -  $P < 0,05$ .

Объём разрастания волокнистой соединительной, хрящевой и костной ткани вокруг титанового имплантата представлен в сводной таблице 16.

Динамика разрастания волокнистой соединительной, хрящевой и костной ткани вокруг титанового имплантата во все сроки исследования.

Зоны	2 недели		4 недели		12 недель	
	I группа	II группа	I группа	II группа	I группа	II группа
Соединительная ткань	59,2±2,3%	73,9±4,5%	46,1±4,9%	52,5±3,7%	13,1±2,1%	49,8±4,5%
Хрящевая ткань	15,7±4,2%	7,2±2,1%	15,3±2,9%	34,2±6,1%	39±3,5%*	31,3±2,1%
Костная ткань	25,1±2,8%*	18,9±3,3%.	38,6±4,1%*	13,3±2,8%	47,9±3,3%*	18,9±1,3%

Примечание: достоверность различий: \* -  $P < 0,05$ .

Обобщая полученные результаты можно с уверенностью сказать, что предложенный метод немедикаментозного воздействия на опиоидергические структуры мозга оказывает стимулирующее действие, что влияет на процессы снижения воспалительных реакций, адаптирования тканей операционного поля после вмешательства и возможность прогнозирования качества, и скорость процесса остеоинтеграции. Крайне важно учитывать оптимальные режимы предлагаемых воздействий.

Клиническая часть исследований была проведена в «стоматологической поликлинике» ВолгГМУ.

Для решения поставленных задач было проведено клиническое обследование 60-ти пациентов, находившихся на лечении в «стоматологической поликлинике» ВолгГМУ, с частичным или полным отсутствием зубов. Данной группе респондентов было инсталлировано 60 имплантатов фирмы «Alfa-bio». Все имплантаты у пациентов велись открытым методом. Все пациенты были разделены на две клинические группы основная и контроль.

▪ Первую (основную) клиническую группу составляли пациенты, у которых были установлены винтовые стоматологические имплантаты системы «Alfa-bio» и сразу в момент операции введены стандартные формирователи десны. Сеансы ТЭС - терапии проводились на аппарате Трансаир-03, утвержденном к применению в медицинской практике.

Пациентам этой группы проводилась транскраниальная электростимуляция 10 дней по 1 процедуре за день в течение 30 мин. Начинали процедуру ТЭС-терапии за двое суток до операции. Численность группы составляла 30 человек.

▪ Вторая (контрольная) группа пациентов составляла 30 человек. Пациенты этой клинической группы оперировались по общепринятой методике. В инсталлированные имплантаты сразу водился стандартный формирователь десны. От проведения процедуры ТЭС-терапии пациенты данной группы отказались.

Все пациенты находились на динамическом наблюдении после проведения операции установки стоматологических имплантатов. Антисептическая обработка области операционной раны и наблюдение осуществлялось на 1, 3, 5, 7, 14, 30, 90 сутки после операции.

Методы обследования пациентов перед операцией имплантации и на этапах диспансерного контроля включали основные клинико-рентгенологические методы и дополнительные аппаратные :

- клинический метод;
- рентгенологические методы исследований
- периотестометрия;
- частотно- или магнитно-резонансный анализ.

Оценивая клиническую картину и проводя сравнительный анализ состояния пациентов в разных группах при динамическом наблюдении можно смело констатировать, что самое спокойное течение послеоперационного процесса было в I (основной) клинической группе.

На первые сутки после операции клинические проявления наиболее выражены в контрольной группе. Боль отмечена в контрольной группе у 8 человек (26,6%), для сравнения в I группе этот признак был выявлен у 4 человек (13,3%). Приблизительно также обстояло дело и с изменением

конфигурации лица. В контрольной группе этот показатель был равен 26,6%, в первой клинической группе это 4 пациента (13,3%).

Изменения в полости рта в виде отёка и гиперемии наиболее выражены были в контрольной группе таких пациентов 7 (23,3%), в первой группе с электростимуляцией 5 респондентов (16,6%).

Выявлена зависимость гигиенического состояния формирователей десны и стимуляционных структур от степени выраженности внутриротовых изменений. Нами оценивался локальный гигиенический статус пациентов в области операции. Визуально осматривая установленные супраструктуры отмечали наличие или отсутствие мягкого пищевого налёта.

В контрольной группе налёт отмечен у 50% пациентов, в первой группе 40%.

Обобщая результаты наблюдения пациентов всех групп наглядно видно, что на первые сутки благоприятная клиническая картина в 1 группе, где проводилась электростимуляция. Клинические симптомы и проявления в этой группе выражены много слабее.

При измерении устойчивости имплантатов с помощью прибора «Периотест» в контрольной группе были получены данные в пределах от – 1,44 до – 5,54. Среднее значение показателя этой группы  $-3,6 \pm 1,29$ , что отличается от показателей основной группы-  $4,2 \pm 1,08$  в худшую сторону.

Исходные значения стабильности имплантатов после установки по данным частотно-резонансного анализа-(RFA) в среднем составляли  $61,1 \pm 2,5$  ISQ, для сравнения контрольная группа на этот период исследования имела показатели в пределах  $60,48 \pm 2,18$  ISQ.

Оценивая состояние пациентов на 3 сутки после операции, клиническая картина была следующая. У 2 (6,66%) пациентов основной группы мы отмечали болевые ощущения. Изменение конфигурации лица сохранилось у 2 пациентов (6,66%), и характеризовалось нами как незначительно выраженный послеоперационный отёк. В контрольной группе

4 (13,3%) пациента предъявляли жалобы на болевые ощущения. Изменение конфигурации лица сохранилось у 4 пациентов (13,3%). В контрольной группе определялось незначительное ограничение открывания рта у 4 пациентов (13,3%), а в основной у 1 пациента (3,33%).

Оценка гигиенического состояния швов и установленных супраструктур в основной и контрольной группе была удовлетворительная. У 5 пациентов (16,6%) был обнаружен мягкий пищевой налёт в обеих группах.

Данные, по устойчивости имплантата, полученные на третьи сутки после операции, при перкутировании формирователя десны имплантата в контрольной группе составили от – 1,44 до – 6,46. Среднее значение на третьи сутки  $-3,91 \pm 0,69$ , что отличалось от значений стабильности имплантатов на 3-е сутки в основной группе  $-4,58 \pm 0,12$ .

Значения стабильности имплантатов по данным частотно-резонансного анализа-(RFA) на 3-е сутки в среднем составляли  $62,2 \pm 1,18$  ISQ в основной и  $61,52 \pm 1,48$  ISQ в контрольной группе.

На пятые сутки у 3 пациентов (10%) контрольной группы были отмечены болевые ощущения, и изменения конфигурации лица определялись у этих же пациентов, в то время как только 1 пациент (3,33%) основной группы жаловался на боль. Открывание рта у всех пациентов основной группы было свободное. При осмотре полости рта видимых изменений выявлено не было. Незначительные отеки, и гиперемия отмечалась у 2 (6,66%) пациентов основной группы. Швы у всех пациентов фиксированы хорошо. Гигиеническое состояние формирователей десны удовлетворительное, они чистые без видимого мягкого пищевого налёта.

В контрольной группе незначительные отеки и гиперемия отмечалась у 3 (10%) пациентов. Гигиеническое состояние формирователей десны удовлетворительное, мягкий пищевой налёт определялся только у 3 (10%) пациентов.

Показания, снятые с прибора «Периотест», колебались в пределах от -3 до -7. Среднее значение показателей было –  $5,22 \pm 0,14$  в основной и -  $4,68 \pm 0,51$  контрольной группах.

Значения стабильности имплантатов по данным частотно-резонансного анализа-(RFA) на 5-е сутки  $63,13 \pm 1,34$  ISQ в основной и  $62,03 \pm 1,65$  ISQ в контрольной группах.

На седьмые сутки после операции дентальной имплантации только 2 (6,6%) пациентами контрольной группы были предъявлены жалобы на болевые ощущения в области установленных формирователей десны. При этом повышение температуры тела не наблюдалось. При осмотре не обнаружено изменений конфигурации лица ни у одного пациента.

В полости рта так же изменений выявлено не было. Отеки и гиперемия отсутствовала. Швы у всех пациентов фиксированы хорошо. Гигиеническое состояние формирователей десны и линии швов хорошее, без видимого мягкого пищевого налёта, за исключением 3 пациентов (10%). У всех пациентов, после соответствующей антисептической обработки сняты швы. Пациентами основной группы не было предъявлено жалоб на болевые ощущения и повышение температуры тела. При осмотре не обнаружено изменений конфигурации лица ни у одного пациента.

В полости рта так же изменений выявлено не было. Отеки и гиперемия отсутствовала. Швы у всех пациентов фиксированы хорошо. Гигиеническое состояние линии швов и формирователей десны удовлетворительное, они имеют не значительное количество мягкого пищевого налёта. У всех пациентов, после соответствующей антисептической обработки сняты швы.

При измерении устойчивости имплантата с помощью прибора «Периотест» были получены следующие результаты от – 3,67 до – 7,58. Среднее значение показателя на 7 -е сутки –  $5,62 \pm 0,17$  в контрольной и -  $5,47 \pm 0,13$  основной группах.

Значения стабильности имплантатов по данным частотно-резонансного анализа-(RFA) на 7-е сутки составили  $63,48 \pm 1,45$  ISQ в основной и  $62,58 \pm 1,13$  ISQ в контрольной группах.

У пациентов основной группы показания прибора «Периотест» в сроки от 14 суток до 90 суток колебались в пределах от  $-4,84$  до  $-7,89$ . Среднее значения в эти сроки наблюдения  $-6,36 \pm 0,24$ ;  $-6,78 \pm 0,13$ ;  $-6,89 \pm 0,31$  соответственно. Значения показаний прибора «Периотест» контрольной группы в сроки от 14 суток до 90 суток колебались в пределах от  $-3,84$  до  $-7,67$ . Среднее значения в эти сроки наблюдения  $-5,75 \pm 0,18$ ;  $-5,86 \pm 0,23$ ;  $-5,94 \pm 0,14$  соответственно.

Сводная таблица средних показателей устойчивости имплантатов с помощью прибора «Периотест» в основной и контрольной группах представлена в таблице 17:

Динамика показателей устойчивости имплантатов с помощью прибора «Периотест» в основной и контрольной группах.

Таблица 17

Сроки Группа	1 сутки	3 сутки	5 сутки	7 сутки	14 сутки	30 сутки	90 сутки
Основная	$-4,2 \pm 1,08$	$-4,58 \pm 0,12^*$	$-5,22 \pm 0,14^*$	$-5,47 \pm 0,13$	$-6,36 \pm 0,24$	$-6,78 \pm 0,13^*$	$-6,89 \pm 0,31$
Контрольная	$-3,6 \pm 1,29$	$-3,91 \pm 0,69$	$-4,68 \pm 0,51$	$-5,62 \pm 0,17$	$-5,75 \pm 0,18$	$-5,86 \pm 0,23$	$-5,94 \pm 0,14$

Примечание: достоверность различий: \* -  $P < 0,05$ .

На момент истечения 14 дней в основной группе, среднее значение стабильности имплантатов увеличилось в среднем до  $65,3 \pm 1,45$  ISQ. При прошествии 1 месяца показатели стабильности имплантатов еще более увеличиваются до значений  $69,5 \pm 2,4$  ISQ, а к 3 месяцу стабильность имплантатов достигла  $73 \pm 2,15$  ISQ.

Показатели в контрольной группе на этих же сроках достигали в среднем  $64,3 \pm 2,65$  ISQ,  $68,0 \pm 4,4$  ISQ,  $71,8 \pm 3,1$  ISQ соответственно. Сводная таблица средних показателей жесткости крепления дентальных имплантатов, по данным «Ostell mentor», в основной и контрольной группах представлена в таблице 18.

Таблица 18

Динамика средних показателей жесткости крепления дентальных имплантатов «Ostell mentor» в основной и контрольной группах.

Сроки Группа	1 сутки	3 сутки	5 сутки	7 сутки	14 сутки	30 сутки	90 сутки
основная	61,1 $\pm 2,5$	62,2 $\pm 1,18$	63,13 $\pm 1,34^*$	63,48 $\pm 1,45$	65,3 $\pm 1,45^*$	69,5 $\pm 2,4^*$	73 $\pm$ 2,15*
Контрольная	60,48 $\pm 2,18$	61,52 $\pm 1,48$	62,03 $\pm 1,65$	62,58 $\pm 1,13$	64,3 $\pm 2,65$	68,0 $\pm 4,4$	71,8 $\pm 3,1$

Примечание: достоверность различий: \* -  $P < 0,05$ .

Рассматривая клиническую картину в целом по группам можно сделать вывод, что в I группе послеоперационное течение и клинические проявления были менее выражены во все сроки наблюдения, благодаря ежедневно приводимой ТЭС-терапии.

Говоря о возникших осложнениях, можно сказать, что в I группе было потеряно 2 имплантата. Это составило 5,26% от установленных имплантатов в группе. Во II группе отторжение произошло у 5 имплантатов (12,5%).

Анализируя причину неудач необходимо отметить наличие неудовлетворительной гигиены полости рта в раннем послеоперационном периоде, а также проведение не качественной санации полости рта. Незначительное, начавшееся воспаление в пришеечной области привело к болевым ощущениям при чистке и усугубило в последствии воспалительную

картину. Все описанные выше осложнения произошли до 30 суток наблюдения, и имплантаты были удалены в эти же сроки.

Таким образом, по результатам наших исследований можно с уверенностью утверждать о выраженном положительном воздействии транскраниальной электростимуляции на процесс регенерации и остеоинтеграции в послеоперационном периоде, что говорит о перспективности её использования в клинической практике. Анализируя полученные результаты, можно сделать предположение о сокращении сроков остеоинтеграции в среднем на 30%. Тем самым можно в более ранние сроки приступить к ортопедическому этапу, сократив время реабилитации пациента.

## **ВЫВОДЫ:**

1. Разработанная экспериментальная модель, в виде лабораторного животного с внедренным титановым имплантатом в области передней поверхности бедренной кости, позволила провести гистологическое исследование процесса остеоинтеграции дентального имплантата. «Устройство для получения шлифов твердых тканей», на которое получен патент на полезную модель за № 117628 от 22.03.2011 года, позволяет получать гистологические препараты более качественные, минимальной толщины без проведения декальцинации твердых тканей и удаления титанового имплантата.

2. Динамика разрастания волокнистой соединительной, хрящевой и костной ткани вокруг титанового имплантата во все сроки экспериментального исследования, показала более больший объем костной ткани в I группе, и на 12-ю неделю составила  $47,9 \pm 3,3\%$  ( $p < 0,05$ ) в основной группе и  $18,9 \pm 1,3\%$  в контрольной соответственно ( $p < 0,05$ ). Полученные данные комплексной оценки состояния тканевых структур периимплантационной зоны, показывают, что наилучшим в плане интеграции в костную ткань оказались имплантаты первой группы с использованием в качестве стимуляции ТЭС-терапии.

3. Рассматривая клиническую картину в целом по группам можно сделать вывод, что в I группе послеоперационное течение и клинические проявления были менее выражены во все сроки наблюдения, благодаря ежедневн проводимой ТЭС-терапии. Наилучшие результаты устойчивости имплантатов, во все сроки наблюдения установлены у пациентов, которым проводилась ТЭС – терапия. Показатели стабильности в данной группе на 15-17% превышали значения в контрольной группе.

4. Разработанные практические рекомендации по применению ТЭС- терапии у пациентов с внедренными дентальными имплантатами

позволят значительно сократить время ожидания пациентом протетического периода и снизить количество осложнений в послеоперационном периоде при имплантации. За счет этого восстановление функции жевания и эстетики происходит в более ранние сроки после имплантации, что приводит к значительному улучшению качества жизни пациентов.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. Применение ТЭС- терапии у пациентов с внедренными дентальными имплантатами позволит значительно сократить время ожидания пациентом протетического периода и снизить количество осложнений в послеоперационном периоде при имплантации.
2. Для повышения эффективности остеоинтеграции дентальных имплантатов путем воздействия на организацию периимплантатной кости сеансы ТЭС - терапии рекомендуется проводить 10 дней по 1 процедуре за день в течение 30 мин..
3. Благодаря таким преимуществам, как легкое и быстрое получение обезболивания, отсутствие побочных явлений, токсических и аллергических осложнений, ТЭС рекомендуется начинать проводить за двое суток до операции.

## Список литературы:

1. Абрамян С.В. Ортопедическое лечение пациентов с дефектами альвеолярного отростка верхней челюсти с применением метода дентальной имплантации: /Автореф. дис... канд. мед. наук.- М., 2006. — 24 стр.
2. Авалуева Е.Б, Миргородская Е.В., Лебедев В.П. Транскраниальная электростимуляция в лечении синдрома раздраженного кишечника. Усовершенствованная медицинская технология, методические рекомендации. СПб, 2007, 10 с.
3. Амхадова М.А., Рабухина Н.А., Кулаков А.А. Современные подходы к обследованию и оперативному лечению пациентов со значительной атрофией челюстей// Стоматология. - 2005. - №1. - С.41-42.
4. Амхадова М.А., Кречина Е.К. Состояние гемомикроциркуляции в слизистой оболочке альвеолярного гребня челюстей при значительной его атрофии по данным лазерной доплеровской флоуметрии. // Стоматология - 2005-№4-С. 11-12.
5. Антипова О.А. Транскраниальная электростимуляция в комплексном лечении больных пародонтитом.: Дис. канд. мед. наук. Волгоград, 2005, 122с.
6. Арутюнов С.Д., Романенко Н.В., Сабуров Б.А., Маркин В.А., Макарова Е.А. Стоматологические заболевания.: Учебно-методическое пособие- Москва - МГМСУ- 2004. - С. 61.
7. Арутюнов С.Д., Лебедеико И.Ю1, Антоник М.М., Бржезовская Е.Ю., Арутюнов Д.С., Маркин В; А. Биомеханика зубочелюстной системы // Учебно-методическое пособие - Москва: МЗ и.СР РФ - 2004 — 27 стр.
8. Арутюнов С.Д., Унанян В.Е., Ерошин В.А., Арутюнов-А.С., Джалалова М.В., Бойко »А.В. Приборы и методы диагностики подвижности дентальных имплантатов // Панорама ортопедической стоматологии. — 2008 — № 4 — С. 17-21

9. Белоусов Н.Н., Буланов В.И. Способ лечения переломов челюстей с применением временных внутрикостных имплантатов //Стоматология. - 2004.-№2.-С. 19-20.
10. Берест Д.Г., Ткаченко Е.И., Шиман А.Г. Применение транскраниальной электростимуляции в терапии больных с «Эндоскопически негативной» гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью с выраженным болевым синдромом. Тезисы докладов VI Всероссийского съезда физиотерапевтов, Санкт-Петербург, 2006, с.167-168.
11. Биличенко С.В., Лебедев В.П., Рогова Н.В., Петров В.И., Сероебрякова А.В. ТЭС-терапия как немедикаментозный метод реабилитации больных с сахарным диабетом. Тез. докл. межд. конф. «Современные аспекты реабилитации в медицине» Ереван, 2004, с.57.
12. Ботабаев Б.К. Протезирование больных при полной адентии челюстей с использованием дентальных имплантатов// Клиническая имплантология и стоматология. - 2001 - №3-4 (17-18) - С.55-57.
13. Брагин Е.А. Восстановление элементов и функции зубочелюстной системы ортопедическими методами лечения // Дис. ... док.мед.наук — Воронеж - 2003. - 252стр.
14. Букаев М.Ф. Реабилитация пациентов бикортикальным винтовым одноэтапным имплантантом // Проблемы стоматологии: МНПЖ (Алматы, Казахстан). - 2004. - № 2. - С. 16-17.
15. Букаев М.Ф., Суров А., Суров О. Дентальная имплантология. — Алматы: Раритет. - 2004. - С. 99.
16. Булат А.В., Параскевич В.ИТ. Ключевые факторы выбора внутрикостных имплантатов при частичной адентии // Новое в стоматология -2000.-№8.-С. 67-73.
17. Васенев Е.Е. Транскраниальная электростимуляция в комплексном лечении стомалгии: Дис. канд. мед. наук / Е.Е. Васенев, Волгоград, 1997, 141с.

18. Веселкова Н.В. Об этике исследования // СОЦИС, 2000, № 8, с. 109-114.
19. Волостнов Л.Г. Внутрикостные имплантаты с памятью формы в лечении адентии нижней челюсти. // Автореф. дисс. ...канд.мед.наук — Новокузнецк — 2003. — 23стр
20. Вураки К. А. Принципы выбора внутрикостных имплантатов в комплексе реабилитации больных и пострадавших // Клиническая имплантология и стоматология. - 2001 - №3-4 (17-18) - С.41-43.
21. Гайворонская М.Г. Анатомическое обоснование имплантации искусственных опор зубных протезов на верхней челюсти: Дис. . канд. мед. наук. С.- Петербург, 2009. - 141 с.
22. Гарафутдинов Д.М., Магамедханов Ю.М., Маркин В.А. Клинико-рентгенологическая оценка ранней и непосредственной нагрузки внутрикостных имплантатов. // Материалы I Международной конференции "Современные аспекты реабилитации в медицине" — Ереван - 2003 - С. 94-95.
23. Гарафутдинов Д.М., Олесова В.Н., Мушеев И.У., Кащенко П.В., Долидзе Т.Т. Опыт использования технологии компьютерного планирования дентальной имплантации «Метериапайз» И Материалы VI Российского научного форума «Стоматология 2004». — Москва - 2004. — С. 33-34.
24. Гветадзе Р.Ш., Матвеева А.И. Использование имплантатов в ортопедической стоматологии // Российский стоматологический журнал - 2000 - №4 - С.23-24
25. Гветадзе Р.Ш., Кречина Е.К., Келенджеридзе Е.М., Маслова В.В., Харькова А.А., Рошковский Е.В. Сравнительная оценка процессов адаптации опорных тканей при ортопедическом лечении с использованием имплантатов по данным микроциркуляторных показателей. //Стоматология. - 2008. - №2. - С.57-60.
26. Герасимова Л.И., Кондрикова Е.С., Лебедев В.П. Транскраниальная электростимуляция и ее применение при лечении ожогов // Мат. научн. конф.

«Актуальные проблемы травматологии и ортопедии», ч. II «Термическая травма», Нижний Новгород, 2001, с. 38-40.

27. Годовалова Л.А., Тумаренко А.В. Транскраниальная электростимуляция в лечении хронических диффузных заболеваний печени. «Вестник Волгоградского Государственного Медицинского Университета», № 9. Волгоград, 2003, с. 124-125.

28. Григорьян А.С., Топоркова А.К. Опыт исследования процессов интеграции имплантационных материалов в костной ткани // Всероссийское совещание "Биокерамика в медицине".-М., 2006.-С.88-89.

29. Григорьян А.С., Филонов М.Р., Штанский Д.В., Селезнева И.И., Топоркова А.К. Новый тип имплантационного материала на основе политетрафторэтилена с металлическими и керамическими покрытиями // Стоматология.- 2007.-спецвыпуск.- С.20-26.

30. Григорьян А.С., Филонов М.Р., Кулаков А.А., Штанский Д.В., Левашов Е.А., Селезнева И.И., Топоркова А.К. Способ получения имплантационного материала на основе пористого политетрафторэтилена и материал, полученный этим способом // Заявка на патент РФ № 2007105829/15(006334) от 16.02.2007, положительное решение от 26.11.2007.

31. Григорьян А.С., Калаков А.А., Воложин А.И., Лосев Ф.Ф., Хамраев Т.К. Экспериментально-клиническая оценка остеопластических материалов, применяемых в челюстно-лицевой хирургии и дентальной имплантологии и их влияние на репаративный остеогенез // Российский; вестник дентальной имплантологии - 2003..- № 1 - С. 38-44

32. Долгалев А.А., Соболев Д.А. Протезирование на имплантатах при полной потере зубов и выраженной атрофии-альвеолярного гребня // Дентал Юг. - 2008. - № 49-50. С.48-51

33. Долгалев А. А. Обоснование дифференцированного применения имплантационных материалов в стоматологии // Дисс...д.м.н. Москва — 2009 - 235 стр.

34. Дробышев А.Ю., Дронов М.В. Решение эстетических проблем при немедленной и отсроченной дентальной имплантации. // Российский научный форум «Стоматология.2004» — Москва — 14-17 декабря 2004 — С. 48.
35. Дробышев А.Ю., Дронов М.В. Определение степени, остеоинтеграции дентальных имплантатов с помощью метода резонансно-частотного анализа. // Современные проблемы имплантологии. 7-я Международная конференция. Саратов, 25-27 мая 2004г. - С. 35.
36. Дробышев А.Ю., Дронов М.В. Возможность осуществления немедленной нагрузки на дентальные имплантаты. // X Международная конференция челюстно-лицевых хирургов и стоматологов «Новые технологии в стоматологии» - Россия — Санкт-Петербург — 24-25 мая 2005 — С. 56-57.
37. Дронов М.В. Оценка-стабильности и остеоинтеграции дентальных имплантатов с применением резонансно-частотного метода. Часть 1. // Журнал «Институт стоматологии», № 1 — 2007 — С. 128-129.
38. Дронов М.В. Оценка стабильности и остеоинтеграции дентальных имплантатов, с применением резонансно-частотного метода. Часть. 2. // Журнал «Институт стоматологии», №2 — 2007 - С. 65-66.
39. Дронов М.В. Применение резонансно-частотного метода для оценки стабильности и остеоинтеграции дентальных-имплантатов // Автореф; дисс. канд. мед. наук - Москва - 2007 - 25 стр.
40. Дуриово Е.А., Казаков А.В. Осложнения дентальной имплантации. Ретроспективный анализ // Материалы VI Российского научного форума «Стоматология 2004». - Москва - 2004. - С. 200-202.
41. Емельянов Д.Н., Стаценко И.Ю., Скворцов В.В., Тумаренко А.В. Транскраниальная электростимуляция как метод монотерапии циррозов печени. «Медлайн-Экспресс», 2005, №2 (178), с.19-20.

42. Ерошин В.А., Арутюнов А.С., Унанян В.Е. О методах определения подвижности дентальных имплантатов // Ломоносовские чтения: Тезисы докладов научной- конференции. Секция механики. МГУ им. М.В. Ломоносова - Москва— изд. Московского университета — 2008 — С. 79-80.
43. Ерошин В.А., Арутюнов А.С., Унанян В.Е., Арутюнов С.Д. Определение подвижности дентальных имплантатов // Стоматология. — Москва - 2009 - №2 - С. 43-46.
44. Ерошин В.А., Арутюнов С.Д., Бойко А.В. Подвижность дентальных имплантатов: приборы и методы диагностики. // Российский журнал: биомеханики - Москва - 2009 - Том 13, №2(44) - С. 23-37.
45. Жусев А.И., Ремов А.Ю. Дентальная имплантация. Критерии успеха. М.: Изд. Центр дентальной имплантации - 2004 — 224 с.
46. Зайцева В.М., Лифляндский В.Ш., Маринкиш В.И. Прикладная медицинская статистика // Уч. пособие «Издательство Фолиант» - 2006 - 432стр.
47. Золоторева Ю.Б., Гусева И.Е., Дюдин А.И. Оптимизация окклюзионных нагрузок методом избирательного пришлифовывания при подготовке полости рта к протезированию с использованием имплантатов // Российский вестник дентальной имплантологии — 2003. - № 1 - С. 46-48.
48. Иванов А.С. Основы дентальной имплантологии.- Спб.: СпецЛит, 2011,- 63 с.
49. Иванов С.Ю., Базикян Э.А., Бизяев А.Ф. Стоматологическая имплантология // М: ГЕОСТАР-МЕД — 2004 — 295 с.
50. Иорданишвили А.К. Клиническая ортопедическая стоматология // Санкт-Петербург - 2001-301 С.
51. Иттиев Э.Б., Маркин В.А. Влиянием трансдентального стоечного имплантата на ткани челюсти и зуба. // Материалы I Международной конференции; "Современные аспекты реабилитации в медицине" - Ереван- 2003 — стр.157-158.

52. Кирсанова С. В., Базикян Э. А., Еуревич К. Ф., Фабрикант Е. Г. Клинико-социальная характеристика пациентов с частичным отсутствием зубов и внедрение критериев, качества жизни для оценки: эффективности их лечения. // Институт стоматологии - № 4 (37) - 2007 -24-26 стр.
53. Копейкин В.Н., Миргазизов М.ЗІ Ортопедическая стоматология. - Учебник - М.: Медицина - 2001. - 624 с.
54. Колесниченко Н.С. Применение инновационных технологий в стоматологической реабилитации пациентов при полном отсутствии зубов // Современные наукоемкие материалы.- 2009.- №9.- С.83-88.
55. Крупицкий Е.М., Гриненко А.Я., Бураков А.М., Лебедев В.П., Трусов С.В. Применение транскраниальной электростимуляции в наркологии (методические рекомендации для врачей). СПб, 2004, 40 с.
56. Кулаков А.А., Ашуев Ж.А. Непосредственная имплантация и роль ранней функциональной нагрузки на имплантат (экспериментальное исследование) // Стоматология.- 2007.- № 86 (1).- С. 23-27.
57. Кулаков А.А., Налапко В.И., Дмитрова А.Г., Петров Г.Д., Попов А.Г. Экспериментальное исследование статистической и ресурсной прочности внутрикостных пластиночных имплантатов разборной конструкции // Стоматология - 2003. - № 1 - С. 7-10.
58. Кулаков А.А., Гусева И.Е. Функционально-диагностическая оценка результатов зубной имплантации // Новое в стоматологии. — 1997. - № 8. — С. 39-42.
59. Кулаков А.А., Дмитрова А.Г., Хамраев Т.К., Налапко В.И. Некоторые аспекты внутрикостной реимплантации // Российский вестник дентальной имплантологии - 2003. - № 1 - С. 28-32.
60. Кулаков А.А. Клиническая имплантология: Теория и практика // Москва - 2006 - 368 с.
61. Кулаков А.А., Лосев Ф.Ф., Гветадзе Р.Ш. «Зубная имплантация» // МИА: М.-2006-152 с.

62. Кулаков А.А., Ашуев Ж.А. Непосредственная имплантация и роль ранней функциональной нагрузки на имплантат //Стоматология.- 2007. - №1. - С.23-27.
63. Кульчиева О.В. Транскраниальная электростимуляция в комплексной терапии больных атопическим дерматитом // дисс. . канд. мед. наук. М.,2001.- 107 с.
64. Кустаров В.Н., Лебедев В.П., Ваткович Т.Г. Транскраниальная электростимуляция как средство лечения токсикозов первой половины беременности // Труды гор. многопрофильн. б-цы. №2, СПб, 2001. С. 1519.
65. Курляндский В.Ю., Хватова В.А., Воложин А.И., Лавочник, А.И. Методы исследования в ортопедической стоматологии. // Изд. Медицина — Ташкент-1973-228 с.
66. Кучеренко В.З. Применение методов статистического анализа для изучения общественного здоровья и здравоохранения // Уч. пособие- Москва; ГЭОТАР-Медиа - 2006 - 192 с.
67. Лебедев В.П., Биличенко С.В., Малыгин А.В.,Нечипоренко С.П., Колбасов С.Е., Мелихова М.В. Транскраниальная электростимуляция нормализует уровень сахара крови при аллоксановом диабете у крыс. «Росс. физиол. журнал им. И.М.Сеченова». 2004, 90, №11, с. 1426-1429.
68. Лебедев В.П., Савченко А.Б., Кацнельсон Я.С., Петряевская Н.В. Об опииатном механизме транскраниальной электроанальгезии // В сб.: Транскраниальная электростимуляция. Экспериментально-клинические исследования. СПб, 2004, с. 91-105.
69. Лебедеенко И.Ю., Ибрагимов Т.И., Ряховский А.Н. Функциональные и аппаратурные методы исследования в ортопедической стоматологии. - Москва:Мед. Информационное агентство. - 2003.- 127 с.
70. Лепилин А.В. Применение чрескожной электростимуляции в комплексе лечения больных с переломами нижней челюсти / А. В. Лепилин, Г. Р. Бахтеева, Н. Л. Ерокина // Стоматология. 2007. - Т. 86,2. С. 54-56.

71. Логинова Н.К., Воложин. А.И. Патопфизиология (теория и» практика) — М., 1995.- 108 с.
72. Логинова Н.К. Результаты функциональных исследований действия жевательных нагрузок на ткани пародонта // Труды VI съезда Стоматологической Ассоциации России — Москва:- 2000 - с. 231—232
73. Лосев Ф.Ф., Жарков А.В., Дмитриев В.М. Применение метода направленной тканевой регенерации для костной пластики при различной степени атрофии альвеолярного отростка челюстей // Российский вестник дентальной имплантологии — 2004. - № 2 (6). - стр. 50-53
74. Лосев Ф.Ф., Шарин А.Н., Дмитриев В.М., Ефимочкин А.И. Выбор оптимального количества имплантатов при лечении полного отсутствия зубов // Российский вестник дентальной имплантологии — 2004. - № 2 (6). - С. 58-61.
75. Магамедханов Ю.М., Гарафутдинов Д.М. Оценка результатов ранней и непосредственной нагрузки внутрикостных имплантатов. - Материалы 5-го Российского научного форума «Стоматология-2003», Москва - 2003- стр. 56-57
76. Магамедханов Ю.М., Мушеев И.Ю., Гарафутдинов Д.М., Золотарёв А.С., Яночкина Н.С., Кузнецов А.В. Эхоостеометрические показатели нижней челюсти при ранней нагрузке дентальных имплантатов. — Материалы 6-го Российского научного форума, «Стоматология-2004», Москва, 14-17 декабря - 2004 - стр. 215-216
77. Магамедханов Ю.М., Мушеев И.Ю., Долидзе Т.Т., Поздеев А.И. Выносливость периимплантатных тканей к функциональным нагрузкам в зависимости от сроков нагрузки имплантатов: // Материалы 6-го Российского научного форума, «Стоматология-2004», Москва - 2004 - стр.221-222
78. Магамедханов Ю.М. Функциональные показатели протезирования при ранней нагрузке дентальных имплантатов. // Дисс...к.м.н. — Москва — 2005 — 105 стр.

79. Маркин В.А., Мушеев И.Ю., Гарафутдинов Д.М. Компьютеризированный выбор варианта протезирования с учетом рентгенологической картины ЧЛЮ. // Материалы Международной конференции "Современные аспекты реабилитации медицине" - Ереван - 2003-стр. 236-237.
80. Маркин В.А., Арутюнов С.Д., Чумаченко Е.Н. Прогнозирование и профилактика осложнений при протезировании металлокерамическими конструкциями зубных протезов. // Российский стоматологический журнал - 2003-№3-стр. 22-26.
81. Маркин В.А., Олесова В.Н., Арутюнов С.Д., Мушеев И.У., Гарафутдинов Д.М. Динамика показателей RFA тестирования дентальных имплантатов при их немедленной или отсроченной нагрузке. // Панорама ортопедической стоматологии — 2005 — № 4 — стр. 30-32.
82. Маркин В.А. Диагностические и прогностические ресурсы современных методов клинической и биомеханической оценки внутрикостных дентальных имплантатов. // Автореф. дисс. доктр. мед. наук — Москва - 2006 - 36 стр.
83. Маркин В.А., Олесова В.Н., Арутюнов С.Д., Мушеев И.У., Поздеев А.И. Частотно-резонансное тестирование внутрикостных имплантатов на нижней челюсти как метод обоснования их непосредственной нагрузки. // Российский стоматологический журнал — 2006 — № 1 — стр. 44-47.
84. Маркина Л.Д., Кратина Е.А. Влияние транскраниальной электростимуляции на адаптационное состояние // Российский физиол. Журнал им. И.М. Сеченова, 2002. Т. 88. №8. С. 977-982.
85. Марков Б.П., Морозов К.А. Новый способ измерения подвижности зубов // Российский стоматологический журнал - 2003 - №3 — с. 4-6;
86. Матвеева А.И., Захаров К.В., Дадалян В.В. Функциональные методы оценки протезирования с использованием имплантатов // Материалы VI

Российского научного форума «Стоматология 2004». — Москва — 2004. — С. 93-35.

87. Миргазизов М.З. Методика оценки системы соединений имплантата с мезо- и супраструктурой. Абатменты в имплантационных системах // Российский вестник дентальной имплантологии - 2006 — 1/2 (13/14) - С. 68-73

88. Миргазизов А.М., Чуйкин Р.Ю. Применение балочных конструкций на имплантатах при полной утрате зубов // Российский вестник дентальной имплантологии - 2003. - № 3/4 - С. 48-51.

89. Миргазизов Р.М., Изаксон М.В. Конечно-элементный анализ напряженно- деформированного состояния дентальных имплантатов и окружающей их костной ткани при неточной посадке литых каркасов // Российский вестник дентальной имплантологии - 2003. - № 3/4 - С. 58-61.

90. Михальченко В.Ф., Антипова О.А., Михальченко Д.В., Петрухин А.Г. Применение транскраниальной электростимуляции в клинике терапевтической стоматологии// Тез. Докл. «Актуальные проблемы ТЭС терапии» СПб, 2008. С. 82-84.

91. Мушеев И.Ю., Олесова В.Н., Фрамович О.З. Практическая дентальная имплантология // М. - 2000 - 266 с.

92. Мушеев И.У., Маркин В.А. Алгоритм выбора варианта протезирования с учетом профилактики перегрузки опорных зубов. // Материалы 5-го Всероссийского научного форума «Стоматология-2003» - Москва- 2003 — стр. 68-69.

93. Мушеев И.Ю., Маркин В.А., Магаметханов Ю.М., Долидзе Т.Т., Поздеев А.И. Выносливость периимплантатных тканей к функциональным нагрузкам в зависимости от сроков нагрузки имплантатов. // Материалы Российского научного форума "Стоматология 2004" - 2004 - Москва — стр.221-222.

94. Нечипоренко С.П., Лебедев В.П., Биличенко С.В. Редукция токсического повреждения  $\beta$ -клеток островков Лангерганса с помощью транскраниальной

электростимуляции. Тез. докл. «-го съезда токсикологов России. М, 2004, с. 381-382.

95. Никитина Л.И., Громова В.В. Синус-лифтинг с использованием винтовых имплантатов // Материалы VI Российского научного форума «Стоматология 2004». - Москва - 2004. - С. 97-98.

96. Никольский В.Ю. Раннее нагружение дентальных имплантатов, введенных в челюстную кость при незавершенном репаративном остеогенезе // Материалы VI Российского научного форума «Стоматология 2004». - Москва - 2004. - С. 98-99.

97. Никольский В.Ю. Раннее нагружение дентальных имплантатов, введенных в челюстную кость при незавершенном репаративном остеогенезе // Материалы VI Российского научного форума «Стоматология 2004». — Москва - 2004. - С. 98-99.

98. Никольский В.Ю., Семенная Е.В. Исходные тканевые условия ранней дентальной имплантации по материалам интраоперационных биопсий // Материалы VI Российского научного форума «Стоматология 2004». - Москва - 2004. -С. 99-101.

99. Никольский В.Ю. Терминологическое определение ранней, первично-отсроченной, вторично-отсроченной и поздней дентальной имплантации // Материалы VI Российского научного форума «Стоматология 2004». — Москва - 2004. - С. 103-105.

100. Олесова В.Н., Магамедханов Ю.М., Мушеев И.Ю., Гарафутдинов Д.М., Золоторев А.С., Кащенко П.В. Сравнительная оценка эффективности дентальных имплантатов в зависимости от сроков их нагружения после двухфазной имплантации // Российский вестник дентальной имплантологии — 2004. - №2 (6). - С. 36-38.

101. Олесова В.Н., Маркин В.А., Арутюнов С.Д., Мушеев И.У., Гарафутдинов Д.М. Раннее прогнозирование дезинтеграции внутрикостных имплантатов с помощью метода частотно-резонансного анализа (RFA). //

Российский вестник дентальной имплантологии— 2005 — № 3/4 (11-12)-стр. 114-117.

102. Олесова В.Н., Арутюнов С.Д., Маркин В.А., Мушеев И.У. Частотно-резонансный анализ стабильности дентальных имплантатов. //Стоматология - 2006 - № 2 - стр. 64.

103. Олесова В.Н., Набоков А.Ю., Дмитриенко Л.Н., Гарафутдинов Д.М., Мешеев И.Ю., Дахно Л.А., Золоторев А.С. Компьютеризированное планирование дентальной имплантации // Российский вестник дентальной имплантологии - 2004. - № 2 (6). - С. 54-57.

104. Параскевич В.А. Дентальная имплантология: основы теории и практики // Минск: Юнипресс — 2002 — 368 с.

105. Параскевич В.А. Разработка системы дентальных имплантатов для реабилитации больных с полным отсутствием зубов // Дисс... докт. мед. наук -Москва-2008-213 с.

106. Перегудов А.Б., Путь В.А., Кузина Е.А. Сравнительный обзор различных имплантационных систем с позиции возможностей решения задач протезирования с опорой на имплантаты // Российский вестник дентальной имплантологии - 2006 - № 1/2 (13/14) - С. 36-39

107. Рогова Н.В. Влияние ТЭС- терапии на агрегацию тромбоцитов пациентов с сахарным диабетом типа 2. // Тез. Докл. «Актуальные проблемы ТЭС-терапии» СПб, 2008. С. 101— 104.

108. Рыбак В.А., Мирошникова В.В., Применение транскраниальной электростимуляции эндорфинных структур мозга в комплексной терапии ежедневной головной боли / Тез. Докл. «Актуальные проблемы ТЭС-терапии» СПб, 2008. С. 111-113.

109. Савченко А.Б. Центральный анальгетический и периферические эффекты транскраниальной электростимуляции: Автореф. дисс. . канд. мед. наук. / А.Б. Савченко. СПб, 1994. - 22 с.

110. Транскраниальная электростимуляция. Экспериментально-клинические исследования. Сборник статей в 2-х тт. Под ред. д.м.н., проф. Лебедева В.П. 2-е изд. 2005. т.1 528 с., т.2 528 с.
111. Скворцов В.В., Тумаренко А.В., Лешина О.А. Проспективное наблюдение за состоянием внутripеченочной гемодинамики у больных хроническими диффузными заболеваниями печени при проведении ТЭС-терапии. «Медлайн-Экспресс», М., 2005, №2, с. 18-19.
112. Унанян В.Е., Арутюнов А.С. Экспериментальная оценка жесткости крепления дентальных имплантатов методом лазерного тестирования // Труды XXXI Итоговой конференции молодых ученых МГМСУ - Москва - 2009-С. 360-361.
113. Унанян В.Е. Совершенствование технологии определения жесткости крепления дентальных имплантатов.. // Автореф. дисс. канд. мед. наук — Москва -2009-24 стр.
114. Федяев И.М., Никольский В. Ю. Непосредственное и раннее возмещение зубов методом дентальной имплантации- // Материалы VI Российского научного; форума; «Стоматология- 2004»; - Москва — 2004. — С. 173-174.
115. Хватова В.А. Гнатологические принципы в диагностике и лечении патологии зубочелюстно-лицевой, системы // Новое в стоматологии. — 2001. - № 1.-97 с.
116. Шакеров И.И, Миргазизов М.З. Изучение кортикального слоя кости лунок зубов- с точки зрения, непосредственной имплантации- // Стоматологический журнал: — 2001. - № 5. — С. 4-6:
117. Шакеров И.И., Шакеров И.А., Шакеров Р.И., Миргазизов Р.М. Оценка ближайших результатов ортопедического лечения больных с использованием имплантатов системы, «Semados» // Российский вестник дентальной имплантологии - 2007 - 3/4 (15/16) — С. 120-123

118. Юдин П.С. Результаты периотестметрии интактных зубов у лиц молодого возраста // Российский вестник дентальной имплантологии — 2004. - №2(6). - С. 68-71.
119. Янзен Ф, Конраде Ф., Рихтер Э. Исследования плотности соединения имплантата и абатмента // Российский вестник дентальной имплантологии - 2006 - 1/2 (13/14) - С. 86-96
120. Abrahamsson I., Berglundh T., Moon I.S., Lindhe J. Состояние тканей вокруг заглубленных и незаглубленных титановых имплантатов // Новое в стоматологии - 2003. - № 3. - С. 95-96.
121. Aloise, J.P.; Curcio, R.; Laporta, M.Z.; Rossi, L.; da Silva, A.M. & Rapoport, A. Microbial leakage through the implant-abutment interface of Morse taper implants in vitro. *Clinical Oral Implants Research*, 2010, Vol.21, No.3, pp. 328-335.
122. Anitua E. Implant surgery and prosthesis a new perspective // PUESTA AL DIA PUBLICACIONES, S.L. - 1998 - P. 233
123. Anusavice, K.J.; Kakar, K. & Ferree, N Which mechanical and physical testing methods are relevant for predicting the clinical performance of ceramic-based dental prostheses? *Clinical Oral Implants Research*, 2007, Vol.18, No.3, pp. 218-231.
124. Astrand P., Engquist B., Dahlgren E., Engquist E., Feldmann H., Gijndahl K. Системы имплантатов Astra Tech и Branemark результаты проспективных 5-летних исследований стоматологических имплантатов Astra Tech, установленных в нижнюю челюсть // Новое в стоматологии — 2003. - № 1 - С. 99-100.
125. Balleri P., Cozzolino A., Ghelli L., Mormocchioli G. and Varriale A. Stability measurements of osseointegrated implants using Osstell in partially- edentulous jaws after 1 year of loading:a pilot study. // *Clinical Implant Dentistry and Related Research*; - 2002. - № 4. - P. 128-132.

126. Barewal M., Oates W., Meredith N., Cochran L. Resonance Frequency Measurement of Implant Stability In Vivo on Implants with a Sandblasted and Acid-Etched Surface. // *The International Journal of Oral and Maxillofacial Implants*. - 2003; - № 5; - Pi 641-65 Г.
127. Bischof M., Nedir. R, Szmukler-Moncler S., Bernardis J. and Samson J. Implant stability measurement of delayed and immediately loaded implants during healing; A clinical RFA study with . SLA ITT implants. // *Clinical Oral Implants Research*- 2004- №15.-PM-34.
128. Bressan, E.; Paniz, G.; Lops, D.; Corazza, B.; Romeo, E. & Favero, G. Influence of abutment material on the gingival color of implant-supported all-ceramic restorations: a prospective multicenter study. *Clinical Oral Implant Research*, InPress, 2010.
129. Bürgers, R.; Gerlach, T.; Hahnel, S.; Schwarz, F.; Handel, G. & Gosau, M. In vivo and in vitro biofilm formation on two different titanium implant surfaces. *Clinical Oral Implants Research*, 2010, Vol.21, No.2, pp. 156-164.
130. Cosyn, J.; Van Aelst, L.; Collaert, B.; Persson, G.R. & De Bruyn, H. The Peri-Implant Sulcus Compared with Internal Implant and Suprastructure Components: A Microbiological Analysis. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, InPress, 2009.
131. Engquist B., Dahlgren S., Engquist E., Feldmann I., Grundahl K. Реакция края кости на установку зубных имплантатов Astra Tech Branemark // *Новое в стоматологии* - 2003. - № 3. - С. 85-93.
132. Friberg B., Sennerby E., Linden B, Grund K. and Lekholm U. Stability measurements of one-stage Branemark implants during healing in mandibles. A clinical resonance frequency study. // *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. - 1999;- № 28. - P: 266-272.
133. Friberg B., Sennerby L., Meredith N. and Lekholm U. A comparison between cutting torque and resonance frequency measurements of maxillary implants a 20-

- month clinical study. // International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. - 1999. - № 28. - P. 297-303.
134. Glauser R., Sennerby L., Meredith N., Ree A., Lundgren A., Gottlow J., Hammerle C. Resonance frequency-analysis of implants subjected to immediate functional occlusal loading. Successful versus failing implants. // Implantologie. - 2001. - № 9- P. 147-160.
135. Meredith N. The application of modal vibration analysis to study bone healing in vivo. // Dent Res. - 1994. - № 73(4). - P: 793
136. Nedin R., Bischof M., Szmukler-Moncler S., Bernard J., Samsonov J. Predicting osseointegration by means of implant primary stability. An RFA study with delayed and immediately loaded. ITI SEA implants // Clin. Oral. Impl. Res. - 2004. - №3- P. 1-9
137. Mombelli, A. & Decaillet, F. The characteristics of biofilms in peri-implant disease. Journal of Clinical Periodontology, 2011, Vol.38, No. 11, pp. 203-213.
138. Rasmusson L., Stegersjo G., Kahnberg K., Sennerby L. Implant stability measurements using resonance frequency analysis in the grafted maxilla. A cross sectional pilot study. // Clin Impl to DentRelat Res. - 1999. - № 1. - P. 70-74
139. Rasmusson L., Kahnberg K., Tan A., Effects of implant design and surface on bone regeneration and implant stability. An experimental study in the dog mandible. // Clin Implant Dent Relat Res. - 2001. - № 3; - P. 2-8
140. Sakamoto, M.; Umeda, M. & Benno, Y. Molecular analysis of human oral microbiota. Journal of Periodontal Research, 2005, Vol.40, No.3, pp. 277-285.
141. Schubert H., Schubert T., Evaluation of implant stability by resonance frequency analysis. // Starget. - 2003. - № 1. - P. 16-19.
142. Sclar A. G. Soft tissue and esthetic considerations in implant therapy // Quintessence Publishing Co, Inc - 2003 - 282 p.
143. Sennerby L. and Meredith N. Resonance frequency analysis measuring implant stability and osseointegration. // Compendium of Continuous Education in Dentistry. - 1998. - № 19. - P. 493-498.

144. Sennerby L, Friberg B, Linden B, Jemt T., Meredith N. A comparison of implant stability in mandibular and maxillary bone using RFA. // ABSTRACT presented at the Resonance Frequency Analysis Symposium, July 6. - 2000: - Gothenburg, Sweden
145. Sennerby L. and Meredith N. Analisi della frequenza di risonanza (RFA). Conoscenze attuali e implicazioni cliniche. In: Chiapasco, M. and Gatti, C, eds. // Osteointegrazione e carico immediate: Fondamenti biologici e applicazioni cliniche. - 2002: - Milan. Masson: - P: 19-31.
146. Steveling H, Roos J., Rasmusson L. Функциональное нагружение верхнечелюстных имплантатов через 3-месяца после внедрения: сообщение о результатах клинических наблюдений имплантатов Astra Tech в сроки до 5 лет // Новое в стоматологии - 2003. - № 1 - С. 89-92.
147. Weinberg L. Atlas of tooth- and implant- supported prosthodontics // Quintessence Publishing Co, Inc - 2003 - P. 223

## Приложение 1

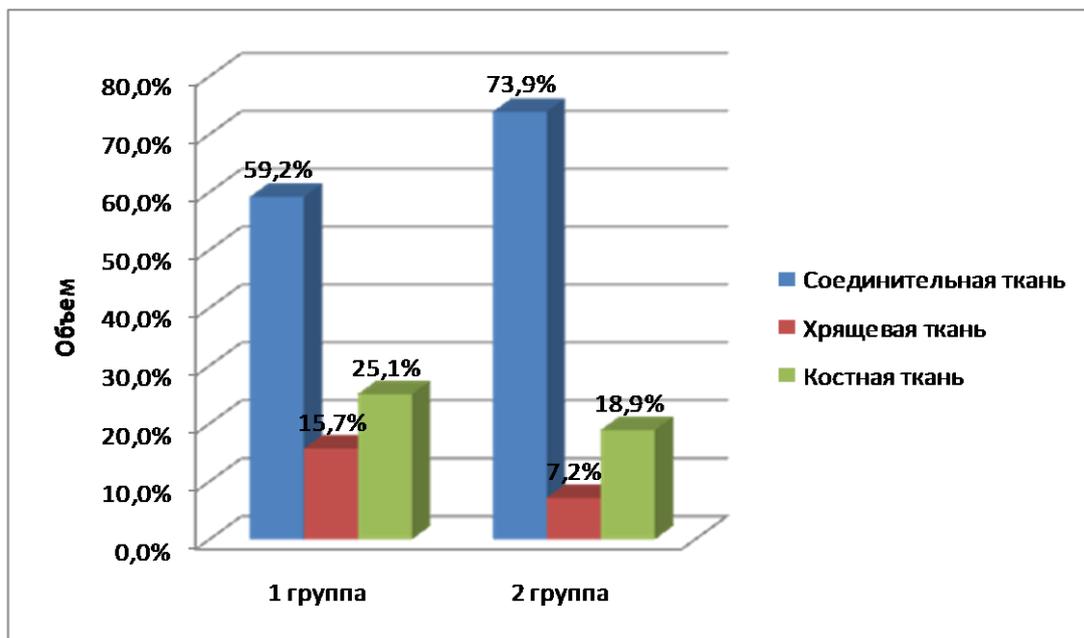


Рис 10. Объем разрастания волокнистой соединительной, хрящевой и костной ткани вокруг титанового имплантата в 1 и 2 группе к 2-ой недели исследования.

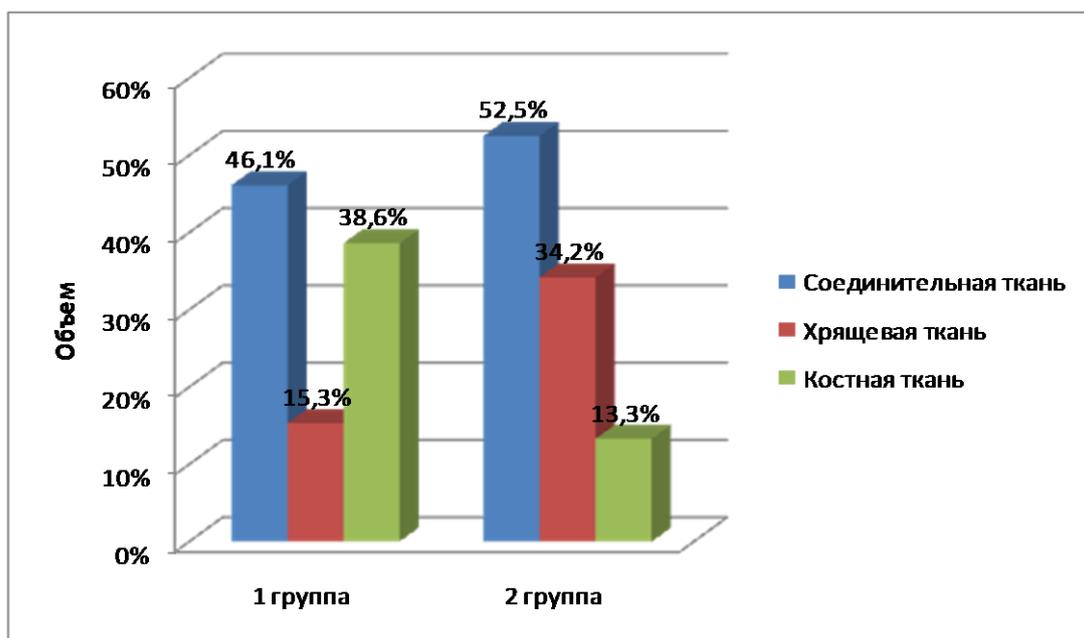


Рис 11. Объем разрастания волокнистой соединительной, хрящевой и костной ткани вокруг титанового имплантата в 1 и 2 группе к 4-ой недели исследования.

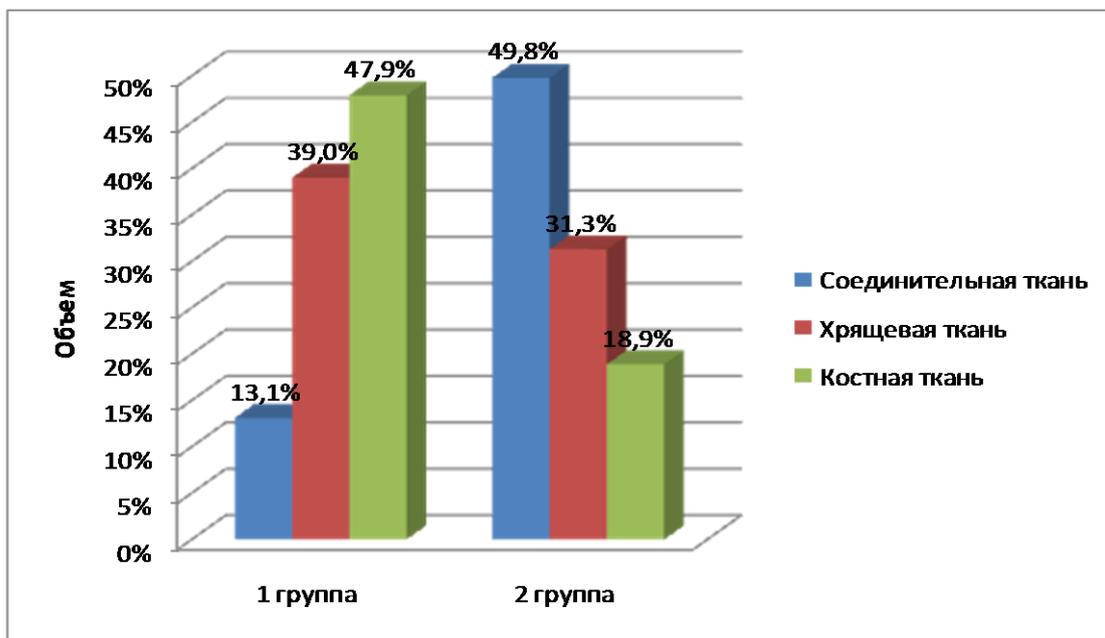


Рис 12. Объем разрастания волокнистой соединительной, хрящевой и костной ткани вокруг титанового имплантата в 1 и 2 группе к 12-ой неделе исследования.

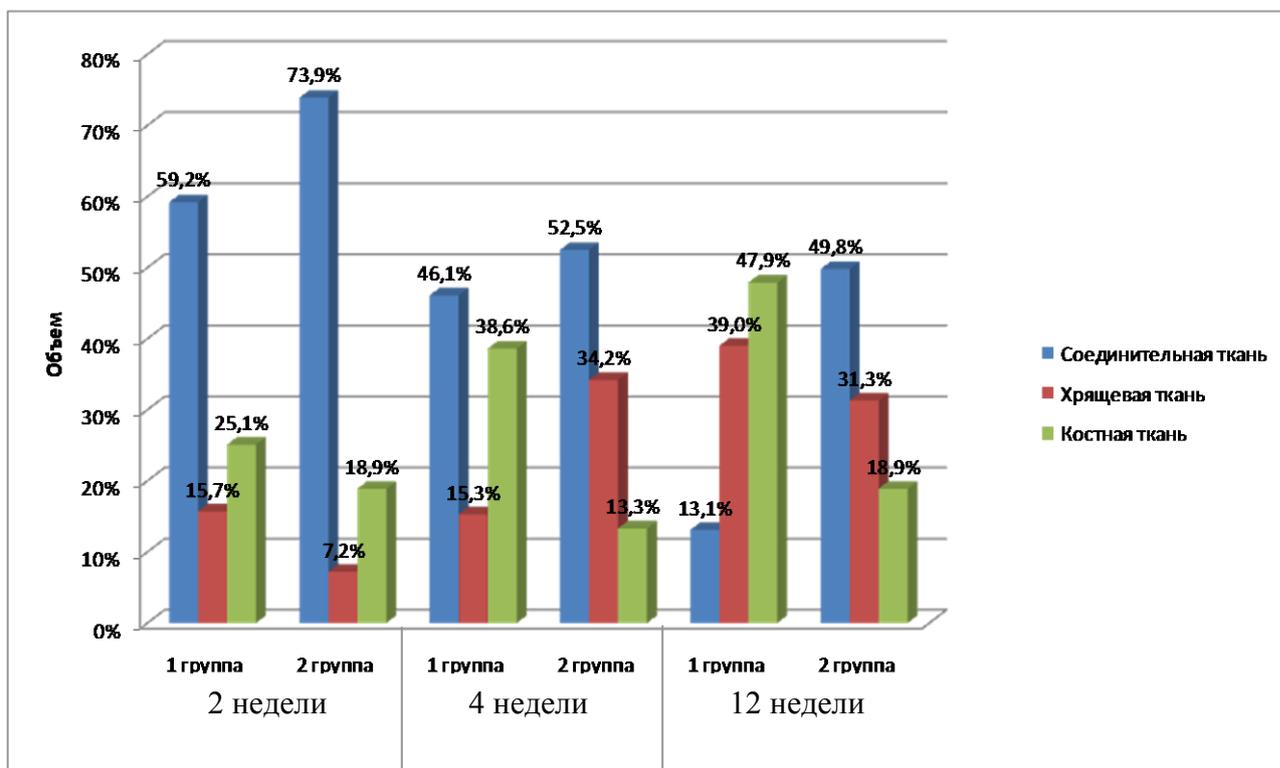


Рис 13. Динамика разрастания волокнистой соединительной, хрящевой и костной ткани вокруг титанового имплантата во все сроки исследования.

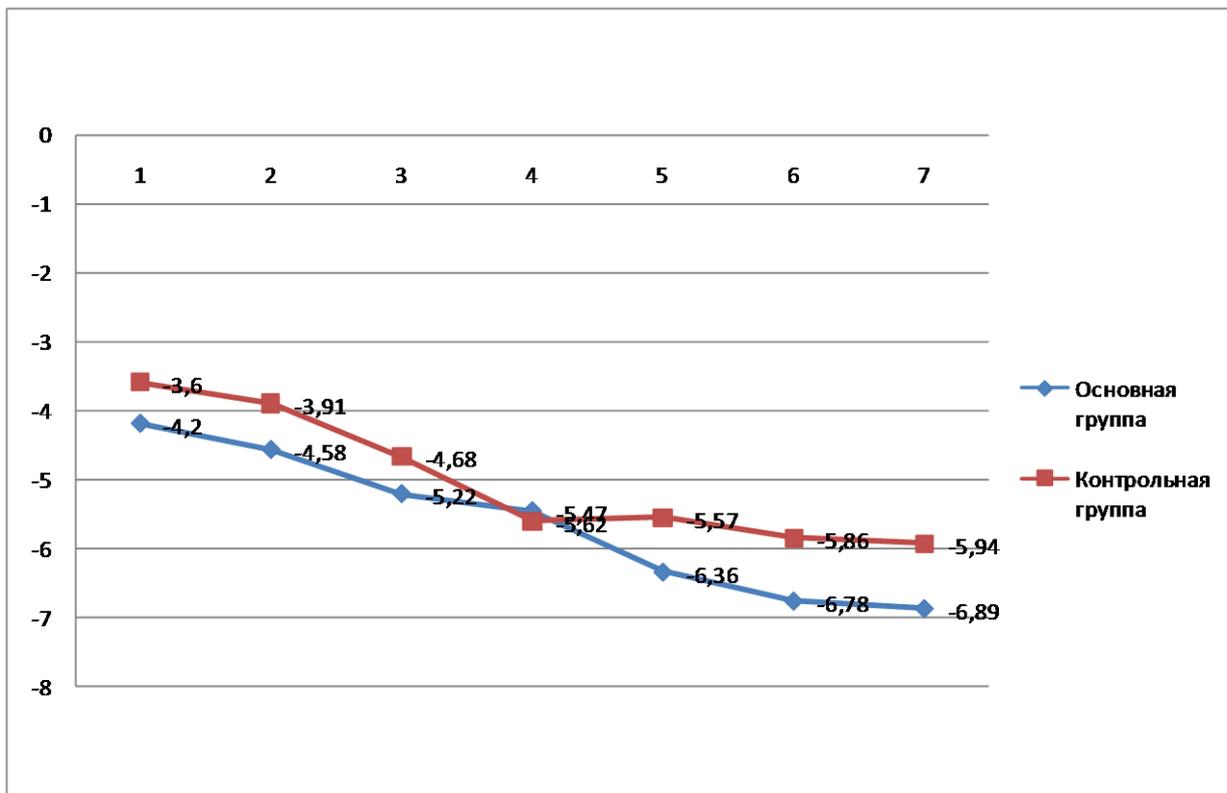


Рис 14. Динамика показателей устойчивости имплантатов с помощью прибора «Периотест» в основной и контрольной группах.

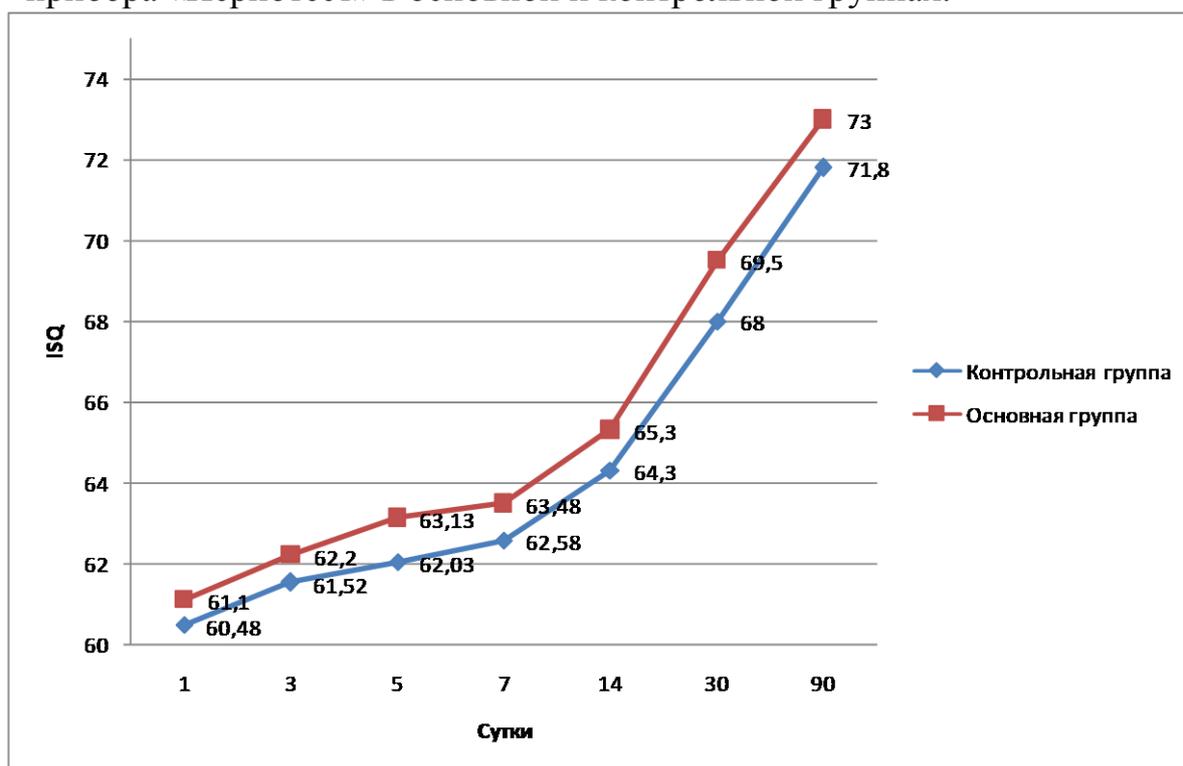


Рис 15. Динамика средних показателей жесткости крепления дентальных имплантатов «Ostell mentor» в основной и контрольной группах

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2479280

### СПОСОБ ВРЕМЕННОГО ПРОТЕЗИРОВАНИЯ НА ПЕРИОД ПРИЖИВЛЕНИЯ КОРНЕВОЙ ЧАСТИ ВНУТРИКОСТНОГО ИМПЛАНТАТА

Автор(ы): Воробьёв Александр Александрович (RU), Шемонаев Виктор Иванович (RU), Михальченко Валерий Фёдорович (RU), Порошин Алексей Владимирович (RU), Жидовинов Александр Вадимович (RU), Хвостов Сергей Николаевич (RU)  
Патентообладатель(ли): *Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Волгоградский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения и социального развития РФ" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2011152848

Приоритет изобретения **23 декабря 2011 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации **20 апреля 2013 г.**

Срок действия патента истекает **23 декабря 2031 г.**

*Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности*

*Б.П. Симонов*



# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 117628

### УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ШЛИФОВ ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ

Патентообладатель(ли): *Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Волгоградский государственный медицинский университет Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2010151516

Приоритет полезной модели 22 марта 2011 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре полезных моделей Российской Федерации 27 июня 2012 г.

Срок действия патента истекает 22 марта 2021 г.

*Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности*

*Б.П. Симонов*





## УДОСТОВЕРЕНИЕ

на рационализаторское предложение

№ 38

Дата выдачи 25.05.11

Настоящее удостоверение выдано

**Порошин А. В.**

ф.и.о.

На предложение, признанное рационализаторским  
и принятое ВОЛГОГРАДСКИМ ГОСУДАРСТВЕННЫМ  
МЕДИЦИНСКИМ УНИВЕРСИТЕТОМ

19.05.2011

Когда

к использованию под наименованием

*Способ изготовления временных коронок  
на дентальные имплантаты.*

М.П.

25.05.2011 г.



Ректор

*И. И. Ширков*

«УТВЕРЖДАЮ»  
Проректор по научной работе  
Волгоградского государственного  
медицинского университета,  
д.м.н., профессор



М.Е.Стаценко  
2012 г.

### АКТ О ВНЕДРЕНИИ

**Предмет внедрения:** способ временного протезирования на период приживления корневой части внутрикостного имплантата.

**Кем предложен:** Михальченко Д.В., Данилиной Т.Ф., Жидовиновым А.В., Наумовой В.Н., Порошиным А.В. - кафедра пропедевтики стоматологических заболеваний, кафедра ортопедической стоматологии ГБОУ ВПО ВолгГМУ.

**Источник информации:** приоритет на патент от 23.12.2011 № 2011152848.

**Где и кем внедрено:** ГБУЗ «Волгоградская областная клиническая стоматологическая поликлиника», Волгоград.

**Цель внедрения:** использование способа временного протезирования на период приживления корневой части внутрикостного имплантата для создания условий качественной остеоинтеграции.

**Ответственные за внедрение:** заведующий ортопедическим отделением ГБУЗ «Волгоградская областная клиническая стоматологическая поликлиника» Верстаков Д.В.

**Результаты внедрения:** способ временного протезирования позволяет предотвратить травматизацию имплантата и окружающей слизистой оболочки, и создаёт условия для качественной остеоинтеграции внутрикостной части дентальных имплантатов.

**Эффективность внедрения:** способ временного протезирования на период приживления корневой части внутрикостного имплантата восстанавливает эстетическую и функциональную полноценность зубного ряда, создает условия для качественной остеоинтеграции и повышает качество жизни пациентов.

Заведующий ортопедическим отделением  
ГБУЗ «Волгоградская областная  
клиническая стоматологическая  
поликлиника»



Верстаков Д.В.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Проректор по научной работе  
Волгоградского  
государственного медицинского  
университета, д.м.н., профессор



М.Е.Стаценко  
2012 г.

## АКТ О ВНЕДРЕНИИ

**Предмет внедрения:** способ временного протезирования на период приживления корневой части внутрикостного имплантата.

**Кем предложен:** Михальченко Д.В., Данилиной Т.Ф., Жидовиновым А.В., Наумовой В.Н., Порошиным А.В. Кафедра пропедевтики стоматологических заболеваний, кафедра ортопедической стоматологии ГБОУ ВПО ВолГМУ.

**Источник информации:** приоритет на патент от 23.12.2011 № 2011152848

**Где и кем внедрено:** главным врачом ГУЗ «Областной клинический стоматологический центр», г.Астрахань.

**Цель внедрения:** использование способа временного протезирования на период приживления корневой части внутрикостного имплантата для создания условий качественной остеоинтеграции.

**Ответственные за внедрение:** главный врач Исенов Сергей Константинович.

**Результаты внедрения:** способ временного протезирования позволяет предотвратить травматизацию имплантата и окружающей слизистой оболочки, и создаёт условия для качественной остеоинтеграции внутрикостной части дентальных имплантатов.

**Эффективность внедрения:** способ временного протезирования на период приживления корневой части внутрикостного имплантата восстанавливает эстетическую и функциональную полноценность зубного ряда, создает условия для качественной остеоинтеграции и повышает качество жизни пациентов.

Главный врач  
ГУЗ «Областной клинический  
стоматологический центр»  
Исенов Сергей Константинович



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе  
Волгоградского  
государственного медицинского  
университета, д.м.н., профессор



М.Е.Стаценко  
2012 г.

## АКТ О ВНЕДРЕНИИ

**Предмет внедрения:** способ временного протезирования на период приживления корневой части внутрикостного имплантата.

**Кем предложен:** Михальченко Д.В., Данилиной Т.Ф., Жидовиновым А.В., Наумовой В.Н., Порошиным А.В. Кафедра пропедевтики стоматологических заболеваний, кафедра ортопедической стоматологии ГБОУ ВПО ВолгГМУ.

**Источник информации:** приоритет на патент от 23.12.2011 № 2011152848

**Где и кем внедрено:** главным врачом МБУЗ "Стоматологическая поликлиника №2", г.Астрахань.

**Цель внедрения:** использование способа временного протезирования на период приживления корневой части внутрикостного имплантата для создания условий качественной остеоинтеграции.

**Ответственные за внедрение:** главный врач Жиглов Анатолий Михайлович.

**Результаты внедрения:** способ временного протезирования позволяет предотвратить травматизацию имплантата и окружающей слизистой оболочки, и создаёт условия для качественной остеоинтеграции внутрикостной части дентальных имплантатов.

**Эффективность внедрения:** способ временного протезирования на период приживления корневой части внутрикостного имплантата восстанавливает эстетическую и функциональную полноценность зубного ряда, создает условия для качественной остеоинтеграции и повышает качество жизни пациентов.

Главный врач  
МБУЗ "Стоматологическая поликлиника №2"  
Жиглов Анатолий Михайлович



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе  
Волгоградского  
государственного медицинского  
университета, д.м.н., профессор

М.Е.Стаценко  
2012 г.



## АКТ О ВНЕДРЕНИИ

**Предмет внедрения:** способ временного протезирования на период приживления корневой части внутрикостного имплантата.

**Кем предложен:** Михальченко Д.В., Данилиной Т.Ф., Жидовиновым А.В., Наумовой В.Н., Порошиным А.В. Кафедра пропедевтики стоматологических заболеваний, кафедра ортопедической стоматологии ГБОУ ВПО ВолГМУ.

**Источник информации:** приоритет на патент от 23.12.2011 № 2011152848

**Где и кем внедрено:** главным врачом МБУЗ "Стоматологическая поликлиника №3", г. Астрахань.

**Цель внедрения:** использование способа временного протезирования на период приживления корневой части внутрикостного имплантата для создания условий качественной остеоинтеграции.

**Ответственные за внедрение:** главный врач Шумилова Мария Геннадиевна.

**Результаты внедрения:** способ временного протезирования позволяет предотвратить травматизацию имплантата и окружающей слизистой оболочки, и создаёт условия для качественной остеоинтеграции внутрикостной части дентальных имплантатов.

**Эффективность внедрения:** способ временного протезирования на период приживления корневой части внутрикостного имплантата восстанавливает эстетическую и функциональную полноценность зубного ряда, создает условия для качественной остеоинтеграции и повышает качество жизни пациентов.

Главный врач  
МБУЗ "Стоматологическая поликлиника №3"  
Шумилова Мария Геннадиевна









