

**БАГИРОВ ТЕБРИЗ МАМАД ОГЛЫ**

**«ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСЛОЖНЕНИЯ В ОБЛАСТИ ДЕНТАЛЬНЫХ  
ИМПЛАНТАТОВ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ»**

14.01.14 «Стоматология»

**Автореферат**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Москва 2019

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении «Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

**Научный руководитель:**

доктор медицинских наук Бадалян Вардигер Агабековна

**Официальные оппоненты:**

Панин Андрей Михайлович - доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой факультетской хирургической стоматологии, Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Минздрава России.

Тарасенко Светлана Викторовна – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой хирургической стоматологии, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России

**Ведущая организация:** Академия постдипломного образования Федерального государственного учреждения «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий Федерального медико-биологического агентства России».

Защита состоится 27 июня 2019 г. в 10 часов на заседании Диссертационного совета (Д. 208.111.01) при Федеральном государственном бюджетном учреждении «Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Министерства здравоохранения Российской Федерации по адресу: 119021, Москва, ул. Тимура Фрунзе, д.16 (конференц-зал).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Федерального государственного бюджетного учреждения «Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Министерства здравоохранения Российской Федерации по адресу: 119021, Москва, ул. Тимура Фрунзе, д.16 и на сайте [www.cniis.ru](http://www.cniis.ru).  
Автореферат разослан «24» мая 2019 г.

Ученый секретарь

Диссертационного совета

кандидат медицинских наук

Гусева Ирина Евгеньевна

## **Общая характеристика работы**

### **Актуальность темы исследования**

По данным ВОЗ частичное отсутствие зубов, наряду с кариесом и болезнями пародонта, относится к наиболее часто встречающейся патологии зубочелюстной системы. Ею страдают до 75 % населения в различных регионах земного шара. За последние годы наблюдается увеличение числа пациентов с частичным или полным отсутствием зубов. Метод дентальной имплантации является приоритетной методикой восстановления дефектов зубных рядов, что в значительной мере помогает решить проблему реабилитации пациентов со стоматологическими заболеваниями, сопровождающимися разрушением зубных и околозубных тканей.

В настоящее время дентальная имплантация получила широкое распространение в хирургической стоматологии. Кулаков А.А., Гветадзе Р.Ш., Брайловская Т.В., Харькова А.А, провели ретроспективный анализ данных с 2010 по 2015 гг., было выявлен рост (в среднем на 21,76% за год) ежегодного объема стоматологической помощи с применением метода дентальной имплантации и ежегодное увеличение (в среднем на 14,4% в год) количества выполненных костно-пластических операций. С увеличением количества пациентов, которым установлены имплантаты, проведена костная пластика альвеолярного отростка челюсти перед имплантацией, изготовлены протезы на имплантатах, пропорционально увеличивается количество осложнений на всех этапах лечения (Нечаева Н.К., Тарасенко С.В.; 2013). Среди причин вызывающих несостоятельность имплантатов выделяют следующие нозологические формы: мукозит, периимплантит, перелом имплантата или винта.

Многие авторы, сообщая о 90 - 95% «выживаемости» имплантатов, оставляют без особого внимания и специального разбора осложнения дентальной имплантации. При рассмотрении большого клинического материала 5 - 10% неудач составляют значительное число негативных последствий подобного лечения (Нечаева Н.К.; 2010). По данным ряда исследователей все еще отмечается достаточно большой процент послеоперационных осложнений в виде

периимплантитов, связанных с травматизацией, раневым повреждением и асептическим воспалением, которые порой приводят к отторжению имплантата, в связи с чем их профилактика является важной медико-социальной задачей. Во время диспансерного наблюдения за пациентами в период от 1 года до 5 лет после имплантации, были выявлены переломы дентальных имплантатов в 0,9% случаях (Пенкин Р.В., Лепилин А.В., 2007) и перелом винта, соединяющего имплантат с абатментов в 2% случаях (Семенов Е.И.; 2010). Согласно данным литературы, чем дольше функционирует имплантат, тем выше вероятность возникновения технических осложнений в сборе [имплантат-абатмент-винт]. Что в большинстве своем влечет за собой удаление остеоинтегрированного имплантата, которое сопровождается препарированием костной ткани вокруг имплантата, что неизбежно приводит к дефекту костных и мягких тканей и ставит под сомнение дальнейшую реабилитацию пациента.

Удаление имплантата неизбежно приводит к уменьшению объема костной ткани, смещению слизисто-десневого соединения. Эта проблема приобрела особую актуальность с внедрением в клиническую практику компьютерных технологий, которая стала широко применяться стоматологами для точного позиционирования имплантатов. Для достижения успеха при повторной дентальной имплантации имеет значение не только объем, но и качество костной ткани в области дефекта, поэтому сохранение максимального объема костной ткани при удалении имплантатов является актуальной задачей хирургической стоматологии.

В настоящее время в арсенале врачей есть различные методики удаления имплантатов и винтов, утративших функциональную ценность, при помощи высокоскоростных боров, ультразвуковых инструментов, инструментов с обратным усилием, однако вопрос о выборе метода удаления имплантатов и винтов, и их последствия остается неизученным.

В этой связи актуальным является научное обоснование хирургической тактики и методов удаления дентальных имплантатов, утративших функциональную ценность.

## **Степень разработанности темы исследования**

Как показывает анализ научной литературы, продолжает оставаться актуальным и значимым поиск и разработка новых, более эффективных, атравматичных и прогнозируемых методов лечения пациентов с техническими осложнениями. Современная имплантология все больше сталкивается с проблемами технического характера, это связано с повышением выживаемости и функционирования имплантатов. Чаще всего возникает перелом центрального винта, что затрагивает юридическо-правовые отношения между врачом и пациентов, т.к. невозможность извлечения фрагмента винта неизбежно приведет к его удалению. Извлечение фрагмента с использованием ультразвуковых инструментов является традиционным и наиболее часто используемым методом, но вместе с тем на стоматологическом рынке есть большое количество дорогостоящих инструментов и наборов, которые предназначены специально для извлечения фрагмента винта. Также в случае необходимости удаления имплантата клиницист стоит перед выбором метода удаления имплантата, эффективность которых до сих пор не изучена. На основании полученных данных необходимо дать сравнительную оценку эффективности методик и обосновать выбор метода удаления имплантата или винта в зависимости от клинической ситуации.

## **Цель исследования**

Повышение эффективности лечения пациентов с техническими осложнениями в области дентальных имплантатов и выбор оптимального метода их извлечения.

## **Задачи исследования**

1. С помощью анкетирования определить уровень осведомленности врачей-стоматологов о методах удаления имплантатов и винтов
2. На основании ретроспективного и проспективного анализа клинических данных оценить эффективность методов извлечения фрагментов винтов

3. В эксперименте оценить эффективность методов извлечения фрагментов винтов. На основании данных 3Д моделирования, оценить объем костного дефекта, полученный различными методами удаления имплантатов.
4. На основании ретроспективного и проспективного анализа клинических данных оценить состояние костных и мягких тканей после удаления имплантата различными методами
5. Обосновать выбор метода удаления имплантата или винта в зависимости от клинической ситуации.

### **Научная новизна**

Впервые изучена сравнительная эффективность методов извлечения фрагментов винтов с использованием ультразвуковых инструментов и специального инструментария. Было выявлено отсутствие различий в эффективности этих методик.

Впервые изучена сравнительная эффективность методов удаления имплантатов.

Впервые разработано информированное добровольное согласие для пациентов, которым показано удаление имплантата или извлечение фрагмента винта.

### **Теоретическая и практическая значимость работы**

Технические осложнения в конструктиве [имплантат-абатмент-винт] затрагивают юридически-правовые отношения между врачом и пациентом, т.к. это может привести к удалению имплантата и поставить под сомнение дальнейший успех лечения, именно поэтому есть необходимость в поиске и разработке методов и инструментов для прогнозируемого извлечения фрагмента винта.

Полученные результаты изучения эффективности применения того или иного метода удаления имплантата и/или винта, позволили научно обосновать выбор метода удаления. Также целесообразность приобретения дорогостоящих инструментов, предназначенных для извлечения фрагмента винта и удаления

имплантата.

### **Методология и методы исследования**

Диссертация выполнена в соответствии с принципами и правилами доказательной медицины. Используются клинические, статистические методы исследования. Объектом изучения были пациенты в возрасте от 34 до 74 лет с осложнениями в области имплантатов. Предмет исследования – методы удаления имплантатов и фрагментов винтов.

### **Положения, выносимые на защиту**

1. По данным клинических и экспериментальных исследований было выявлено отсутствие различий в эффективности применяемых методов извлечения фрагментов винтов.
2. По данным клинических и экспериментальных исследований установлено, что удаление имплантатов инструментами с обратным усилием менее травматично по сравнению с методами удаления с использованием костных трепанов, боров, пьезохирургических инструментов, элеваторов и щипцов.
3. На основании клинических данных установлено, что сила сцепления остеоинтегрированного имплантата с костью составляет 250 Нсм.
4. На основании полученных данных обоснован выбор метода удаления имплантата и винта в зависимости от клинической ситуации.

### **Степень достоверности и апробация результатов**

Степень достоверности определяется достаточным количеством пациентов для исследования (115 человек, из которых 89 с показаниями к удалению имплантатов, а 26 с переломом ЦВ), адекватными и современными методами исследования и статистической обработкой данных.

Добровольное участие пациентов в исследовании подтверждалось их письменным согласием.

Результаты исследования доложены на VIII Научно-практической

конференции молодых ученых «Актуальные проблемы стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» (Москва, 2017).

Диссертация апробирована на совместном заседании сотрудников отдела терапевтической стоматологии, отделения профилактики стоматологических заболеваний, отдела общей патологии, отделения функциональной диагностики, отделения хирургической стоматологии, отделения клинической и экспериментальной имплантологии, отделения ортопедической стоматологии и имплантологии.

### **Внедрение результатов исследования**

Результаты работы внедрены в отделении клинической и экспериментальной имплантологии ФГБУ «ЦНИИС и ЧЛХ» Минздрава России.

### **Личный вклад автора в выполнение работы**

Автор принимал непосредственное участие на всех этапах выполнения данного исследования: анализ научной литературы по выбранной теме, отбор пациентов, удовлетворяющих критериям включения в исследовании, составление плана функционального исследования и хирургического лечения 86 пациентов, последующего наблюдения с применением клинических и функциональных методов, статистическая обработка данных и анализ полученных результатов.

### **Публикации**

По теме диссертации опубликовано 5 научных работ, из них – 5 статей в журналах, рекомендованных ВАК.

### **Объем и структура работы**

Диссертационная работа изложена на 115 страницах машинописного текста, состоит из введения, 3 глав, обсуждения результатов исследований и заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Список литературы содержит 94 источника. Из них: отечественных – 16, зарубежных - 78.

Диссертационная работа содержит 16 таблиц и иллюстрирована 23 рисунком. Диссертационная работа выполнена в отделении клинической и экспериментальной имплантологии ФГБУ «ЦНИИС и ЧЛХ» Минздрава России.

## Содержание работы

### Материалы и методы исследование

Для достижения поставленной цели, было проведено: анкетирование врачей стоматологов-хирургов, анализ клинических данных пациентов которым было проведено удаление имплантатов или винтов, экспериментальное исследование на свиных челюстях.

В исследовании было проведено анкетирование 195 врачей стоматологов-хирургов, практикующих метод лечения с использованием дентальных имплантатов. Анкета включала в себя 11 вопросов (Таблица 1). Также каждому из респондентов было предложено составить свой план лечения пациенту с переломом имплантата (Рисунок 1).

Цель анкетирования – анализ осведомленности и профессиональной подготовки врачей стоматологов на предмет удаления имплантата, утративших функциональную ценность.

Таблица 1. Анкетирование врачей стоматологов.

Возраст специалиста
Опыт работы в имплантологии
Частота удаления имплантатов (количество удаленных имплантатов в год)
Какова наиболее частая причина удаления имплантатов?
Чем и как удаляли имплантаты?
Какие методы удаления имплантатов Вам известны?
Как Вы думаете, какой метод удаления имплантатов (из тех, которые Вам известны) наименее травматичен?

Оснащение клиники (какие инструменты для удаления имплантатов имеются в клинике)
Есть ли у Вас в клинике ИДС на удаление имплантатов или извлечение фрагментов винтов?
Как бы Вы удалили имплантат представленный на рисунке 1? Какова дальнейшая тактика реабилитации пациента?



Рисунок 1. Горизонтальный перелом имплантата в области 2.5.

Далее был проведен анализ клинических данных (ретроспективных и проспективных). В исследовании приняли участие 115 пациентов обоего пола (мужчин – 33, женщин – 82) в возрасте от 34 до 74 лет. Средний возраст пациентов составил: у мужчин – 50 лет; у женщин – 40 лет. В соответствии с целью исследования и поставленными задачами все пациенты были разделены на две группы (Таблица 2): I – пациенты, которым было показано удаление имплантата, II – пациенты, которым было показано извлечение фрагмента винта (пациенты с переломом центрального винта). В первую группу было включено 89 пациентов, во вторую – 26 пациентов. Во второй группе, пациентам с переломом винта, была произведена попытка его извлечь. При невозможности удалить фрагмент винта, пациентов включали в первую группу. В соответствии с планом исследования, пациентам первой группы, производили удаления имплантатов с использованием

следующих инструментов: элеватор-щипцы, бор-элеватор-щипцы, пьезо-элеватор-щипцы, костные трепаны, инструменты с обратным усилием. Пациентам второй группы извлечение фрагмента винта проводили с использованием: специального инструментария, ультразвуковых насадок. Показаниями к удалению имплантатов были: периимплантит III и IV класса; перелом имплантата; перелом винта (в случае неудачной попытки его извлечь); неправильное положение и направление имплантата.

Таблица 2 – Распределение пациентов в зависимости от пола и метода удаления имплантата или метода извлечения фрагмента винта

Пол	Первая группа					Вторая группа	
	БЭЩ (n=18)	ПЭЩ (n=37)	ЭЩ (n=12)	Костный трепан (n=10)	ИсОУ (n=12)	Специальный набор (n=16)	Ультразвуковые насади (n=10)
ж	14	32	7	7	6	8	8
м	4	5	5	3	6	8	2

В исследовании выбор метода удаления имплантата происходил в зависимости от клинической ситуации, где оценивали: тип имплантата, его подвижность, направление и положение, наличие зубов и важных анатомических образований рядом или в тесном контакте с имплантатом, наличие или отсутствие доступа к внутренней резьбе имплантата. В случае наличия подвижности имплантата II-III степени, его удаляли с использованием элеваторов и щипцов. Если же у имплантата, подвижность I степени или вовсе отсутствует, но имеется его оголение, удаление производили с использованием бор-элеватор-щипцов. При наличии в клинике пьезохирургического аппарата более предпочтительным способом удаления имплантата являлся пьезо-элеватор-щипцы. Пластиночные имплантаты удаляли с использованием БЭЩ или ПЭЩ. В случае полной остеоинтеграции имплантата и отсутствия доступа к внутренней резьбе имплантат удаляли с использованием костных трепанов. Если доступ к внутренней резьбе был свободен, то имплантат удаляли инструментами с обратным усилием. В

зависимости от метода удаления имплантата пациента включали в соответствующую подгруппу.

Критерии оценки травматичности методов удаления имплантатов:

- боль по шкале ВАШ;
- температура тела;
- отек лица;
- состояние поднижнечелюстных лимфатических узлов;
- степень изменения слизистой оболочки в области операции;
- состояние послеоперационной раны.

В клинике, на пациентах, невозможно точно оценить эффективность того или иного метода удаления имплантата или винта. Это связано с тем, что группы исследования неоднородны, в связи с чем полученные клинические данные нуждаются в уточнении. Заключительным этапом была проведена экспериментальная часть исследования. Для проведения эксперимента были отобраны две свиные челюсти, в каждую из которых было установлено по 10 имплантатов, с торком 200-250 Нсм (Рисунок 2). Первым этапом планировали удаление фрагмента винта, а потом и самого имплантата. 20 имплантатов со сломанными винтами были разделены на две группы по 10 имплантатов в каждой. В первой группе фрагменты винтов извлекали при помощи ультразвуковых насадок, а во второй группе с использованием специального инструментария.

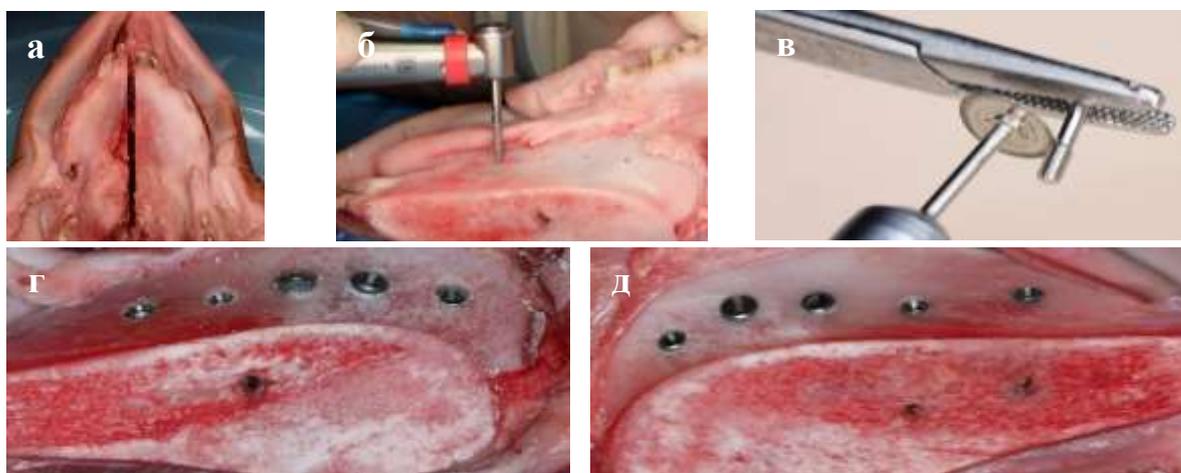


Рисунок 2. а – свиная челюсть, вид сверху. б – формирование ложа под имплантаты. г, д – вид челюстей с установленными имплантатами. в – при помощи алмазного диска производили насечки на винтах

В эксперименте было проведено удаление 10 имплантатов, которые были разделены на 5 групп в зависимости от метода удаления имплантатов, по 2 имплантата в каждой подгруппе. Производили удаление имплантатов согласно описанному протоколу исследования. В эксперименте на свиных челюстях, после установки и удаления имплантатов проводили КТ челюстей, затем конвертировали DICOM файл в STL и уже на трехмерной модели вычисляли объемное различие дефекта костной ткани до удаления имплантата и после. Измерение объемного различия костной ткани до и после удаления имплантатов проводилось на основе данных компьютерной томографии челюстей в программном комплексе VSG Amira.

Для определения объемной разницы дефекта, в первую очередь вычисляли объем самого имплантата, затем объем дефекта кости, полученный после удаления имплантата. Затем из объема дефекта ( $V_2$ ) вычитали объем имплантата ( $V_1$ ) получали определенное цифровое значение -  $V_3$ , который обозначал объем щелевидного дефекта между поверхностью имплантата и костью.  $V_3 = V_2 - V_1$ . Данная формула необходима, т.к. в эксперименте мы использовали имплантаты разного диаметра и длины, соответственно и объем дефекта в области каждого имплантата был разный.

### **Результаты собственных исследований и их обсуждение.**

Согласно полученным данным, подавляющее число врачей-стоматологов, активно практикующих в области имплантологии, приходится на самую молодую возрастную группу (после института) – до 30 лет, что само по себе не удивительно, т.к. имплантология как одно из наиболее динамично развивающихся направлений стоматологии привлекает к себе, прежде всего молодых специалистов. Вопросы анкеты:

«Как часто Вам приходится удалять имплантаты?» почти половина респондентов (42,8 %) ответили «1 имплантат в год», 29,8 % – 2 имплантата в год, 15,3 % – 3 и более имплантатов в год и 12,1 % врачей не имели опыт удаления имплантатов.

«Какова причина удаления имплантатов?» 100% респондентов ответили, что чаще всего имплантаты удаляли из-за периимплантита.

«Какие инструменты для удаления имплантатов Вам известны?», согласно данным анкетирования, только 131 (67,1%) врачей осведомлены о наличии инструментов с обратным усилием для удаления имплантатов, из которых только у 40 (30,5%) респондентов в клинике имеется специальный инструментарий для удаления имплантатов.

На вопрос «Есть ли у Вас в клинике ИДС для пациентов кому показано удаление имплантатов или извлечение фрагментов винтов» - 100% респондентов дали отрицательный ответ.

Отдельный раздел анкеты был посвящен клиническому случаю с переломом имплантата (Рисунок 1). Все респонденты сошлись во мнении, что подвижную часть имплантата, а именно корональную, можно удалить с использованием щипцов, а по поводу апикального фрагмента имплантата мнения разделились:

93 (47,6%) – предложили создать боковое костное окно, и удалить через него апикальный фрагмент имплантата.

47 (24,1%) – апикальную часть имплантата удалить с использованием повышающего наконечника с шаровидным или фиссурным борам и элеваторов.

40 (20,6%) - врачей предложили удалить имплантат инструментами с обратным усилием.

15 (7,7%) – специалистов предложили поднять слизистую верхнечелюстной пазухи и через него удалить имплантат.

Ответы респондентов на вопросы анкеты свидетельствуют о недостаточной осведомленности врачей-стоматологов, всего 131 (67,1%) респондентов знают о методе удаления имплантатов с обратным торком, и крайне низком уровне обеспеченности стоматологических клиник, только у 40 (20,6%) опрошенных в клинике имеется инструментарий для лечения подобного рода осложнений.

Согласно протоколу исследования, все пациенты были разделены на две группы (Таблица 2): I – пациенты, которым было показано удаление имплантата, II – пациенты, которым было показано извлечение фрагмента винта (пациенты с

переломом центрального винта). В каждой из этих групп пациентов распределяли по подгруппам в зависимости от метода удаления имплантата или винта.

У пациентов травматичность метода удаления имплантата оценивалась на основании сравнения клинических данных в разных группах по следующим критериям: боль на 3 сутки по шкале ВАШ, сроки разрешения отека. На основании данных, представленных в таблице 3, наблюдаются значимые различия по показателям «Сроки разрешения отека», «Боль на 3 сутки по шкале ВАШ». Наименьшие значения по данным показателям наблюдаются в группе ИсОУ. В группе ИсОУ признаки отека и боли на 3 сутки отсутствовали. Наиболее выраженный болевой синдром и отек был в группе пациентов, которым удаляли имплантат с использованием костных трепанов и БЭЩ (Таблица 3).

**Таблица 3 – Сравнение групп «Инструменты для удаления имплантатов» по количественным показателям**

Показатель	М ± S ИсОУ (N=12)	М ± S БЭЩ (N=18)	М ± S ПЭЩ (N=37)	М ± S ЭЩ (N=12)	М ± S КТ (N=10)	Уровень P (df=4)
Сроки разрешения отека	0,3	3,8 ± 0,4	3,2 ± 0,4	3,1 ± 0,9	3,7 ± 0,8	<0,0001
Боль на 3 сутки по шкале ВАШ	0,25	4,4 ± 0,6	3,9 ± 0,3	3,5 ± 1,1	4,3 ± 0,8	<0,0001

Согласно данным таблиц 4 и 5, пациентам, которым удаляли имплантаты инструментами с обратным усилием, не проводили никаких разрезов, отслаивания лоскута, не проводили подсадок костного материала и мембраны, и только в одном случае накладывались сближающие швы. Послеоперационная рана во всех случаях использования инструментов с обратным усилием заживала вторичным натяжением. При осмотре полости рта на 7 сутки не наблюдалось признаков гиперемии, отека слизистой оболочки в области послеоперационной раны. Пациентам данной группы не назначали антибактериальной, НПВС-терапии, послеоперационных инъекций. Прием обезболивающих препаратов был

зафиксирован только в одном случае (8,3%). Почти всем пациентам из остальных групп – БЭЦ, ПЭЦ, ЭЦ, Костный трепан – проводили разрез слизистой оболочки с откидыванием полнослойного лоскута, препарированием костной ткани, подсадкой костного материала, иногда с перекрытием резорбируемой мембраной, ушивание послеоперационной раны «край в край», почти всем этим пациентам назначали антибактериальную терапию, НПВС, послеоперационные инъекции (Таблица 4 и 5). Все это объясняется тем, что при удалении имплантатов ИсОУ отсутствует необходимость проводить разрез и откидывать полнослойный лоскут, препарировать кость, и тем самым удается сохранить объем тканей и сократить сроки восстановления костной ткани.

**Таблица 4 – Результаты статистического сравнения групп «Инструменты для удаления имплантатов» по бинарным показателям**

Показатель	52: Инструменты для удаления имплантатов					Всего	Уровень Р (df=4)
	ИсОУ (N=12)	БЭЦ (N=18)	ПЭЦ (N=37)	ЭЦ (N=12)	Костный трепан (N=10)		
Разрез	1 (8,3%)	18 (100,0%)	37 (100,0%)	10 (83,3%)	10 (100,0%)	76	<0,0001
Костный материал	0 (0%)	16 (88,9%)	28 (75,7%)	10 (83,3%)	8 (80,0%)	63	<0,0001
Мембрана	0 (0%)	9 (50,0%)	13 (35,1%)	2 (16,7%)	3 (30,0%)	28	0,1206
Шовный материал	1 (8,3%)	15 (83,3%)	37 (100,0%)	12 (100,0%)	10 (100,0%)	75	<0,0001

**Таблица 5 – Результаты статистического сравнения групп «Инструменты для удаления имплантатов» по бинарным показателям**

Показатель	Инструменты для удаления имплантатов					Всего	Уровень P (df=4)
	ИсОУ (N=12)	БЭЩ (N=18)	ПЭЩ (N=37)	ЭЩ (N=12)	Костный трепан (N=10)		
Боль на 3 сутки (есть/нет)	1 (8,3%)	18 (100,0%)	37 (100,0%)	12 (100,0%)	10 (100,0%)	78	<0,0001
Гиперемия и отек слизистой в области вмешательства на 7 сутки	1 (8,3%)	18 (100,0%)	37 (100,0%)	12 (100,0%)	10 (100,0%)	78	<0,0001
Антибиотикотерапия	1 (8,3%)	17 (94,4%)	37 (100,0%)	12 (100,0%)	10 (100,0%)	77	<0,0001
Обезболивающие препараты	1 (8,3%)	17 (94,4%)	37 (100,0%)	12 (100,0%)	10 (100,0%)	77	<0,0001
Послеоперационные инъекции	1 (8,3%)	5 (27,8%)	13 (35,1%)	1 (8,3%)	5 (50,0%)	25	0,0944

Затем анализировали результаты, полученные у пациентов с переломом центрального винта – фиксирующего абатмент к имплантату. Пациенты были разделены на две подгруппы в зависимости от метода извлечения фрагмента винта. Эффективность метода оценивалась по нескольким критериям: исход лечения, время извлечения фрагмента винта, число попыток извлечь фрагмент винта. Сравнение групп по показателю «исход лечения», выявил, что никакой статистически значимой разницы по исходу лечения не выявлено, т.е. эффективность данных методик извлечения фрагментов винтов одинакова (Таблица 6).

**Таблица 6 – Сравнение групп «Инструменты для удаления винтов» по показателю «Исход лечения»**

Исход лечения	Инструменты для удаления винтов		Уровень P, (df=1)
	Набор для удаления винтов, (N=16)	Ультразвуковые насадки, (N=10)	
Повторное протезирование	12 (75%)	7 (70%)	0,6061
Удаление имплантата	4 (25%)	3 (30%)	

Метод извлечения фрагмента винта с использование ультразвуковых инструментов требует более отточенных мануальных навыков от врача, и занимает больше времени по сравнению с другим методом. Во всех 100% случаях, удаление фрагмента винта ультразвуковыми инструментами занимало более 10 минут (Таблица 7).

**Таблица 7 – Сравнение групп «Инструменты для удаления винтов» по показателю «Время удаления винта»**

Время удаления винта	Инструменты для удаления винтов		Уровень P, (df=1)
	Набор для удаления винтов, (N=16)	Ультразвуковые насадки, (N=10)	
Более 10 минут	8 (50,0%)	10 (100,0%)	0,0002
До 10 минут	8 (50,0%)	0 0,0%)	

Также была выявлена зависимость между количеством попыток извлечь фрагмент винта и исходом лечения – т.е. чем больше было попыток извлечь фрагмент винта, тем вероятность его извлечения была ниже (таблица 8).

**Таблица 8 – Сравнение групп «Исход лечения» по показателю «Число попыток удалить имплантат или винт»**

Число попыток удалить имплантат или винт	Исход лечения		Уровень P, (df=1)
	Повторное протезирование, (N=19)	Удаление имплантата, (N=7)	
Вторая	1 (5%)	5 (75,0%)	0,0011
Первая	18 (95%)	2 (25,0%)	

Данные клиники продемонстрировали, что лишь в 73% (19) случаев удается извлечь фрагмент винта, а в остальных 27% (7) – имплантаты подлежали удалению (Таблица 6). Пять пациентов, у которых не удалось извлечь фрагмент винта, – это пациенты, которым уже пытались извлечь фрагмент винта в других клиниках

(Таблица 8). У одного пациента ранее был установлен в частной клинике достаточно узкого диаметра (~3.5 мм) имплантат неизвестной фирмы. Установлен он был под углом по отношению к окклюзионной плоскости. После безуспешной попытки извлечь фрагмент винта с использованием специального инструментария, приступили к нанесению насечки на фрагмент винта для дальнейшего его извлечения с использованием ультразвука. На промежуточном этапе был сделан контрольный снимок, на котором определялось повреждение тела имплантата (перфорация). Еще у одного пациента был перелом резьбовой части формирователя десны: попытка извлечь его различными инструментами не принесла никаких результатов. Все эти остеоинтегрированные имплантаты подлежали удалению. В результатах сравнения групп «Исход лечения» по показателю «Время удаления винта» наблюдается статистически значимое различие между группами по этому показателю. Согласно наблюдениям, чем дольше длится сам процесс извлечения фрагмента винта, тем ниже вероятность его извлечения. Это объясняется возникновением напряженно-деформированного состояния в металле, что приводит к еще большему заклиниванию фрагмента винта в имплантате (Таблица 9).

**Таблица 9 – Сравнение групп «Исход лечения» по показателю «Время удаления винта»**

Время удаления винта	Исход лечения		Уровень P, (df=1)
	Повторное протезирование, (N=19)	Удаление имплантата, (N=7)	
Более 10 минут	11 (58%)	7 (100,0%)	0,0441
До 10 минут	8 (42%)	0 (0,0%)	

Затем анализировали эффективность методик удаления имплантатов и винтов в эксперименте. Это позволило более объективно и точно оценить эффективность различных методов удаления имплантатов и винтов. В

эксперименте на свиных челюстях было установлено 20 имплантатов, которые были разделены на две группы, по 10 имплантатов в каждой группе (Таблица 10).

**Таблица 10. Результаты данных эксперимента**

<b>Метод извлечения винта</b>	<b>Число извлеченных фрагментов винтов (n=7)</b>	<b>Среднее время извлечения винта (мин.)</b>
<b>С использованием ультразвуковых инструментов (n=10)</b>	4	10,5
<b>С использованием специального набора (n=10)</b>	3	6

Заранее в каждой группе производились, при помощи алмазного диска, насечки на винтах в области корональной трети (n=3), срединной трети (n=3) и апикальной трети (n=4). При вкручивании винта с торком более 15 Нсм происходил перелом винта в области произведенной насечки (Рисунок 2). В первой группе фрагмент винта извлекали при помощи ультразвуковых насадок. Во второй группе фрагмент винта извлекали при помощи специальных наборов. Для извлечения фрагмента винта использовали оптическое увеличение – дентальный микроскоп Carl Zeiss. На извлечение каждого фрагмента винта было выделено не более 20 минут. Из 20 фрагментов винтов было извлечено 7 (35%): 4 фрагмента – с использованием ультразвуковых насадок, 3 фрагмента винта – с использованием специального набора (Таблица 10). 1 (5%) фрагмент извлекли с переломом в области корональной трети винта, 2 (10%) фрагмента – с переломом в области срединной трети, и 4 (20%) фрагмента – с переломом в области апикальной трети.

Экспериментальное исследование подтвердило, что никакой статистической разницы между методами извлечения фрагментов винтов нет. Среднее время, затраченное на метод извлечения фрагмента винта с использованием ультразвуковых инструментов, на 4 мин. больше относительно метода с использованием специального набора. Выявлено, что чем глубже уровень перелома винта, тем выше вероятность извлечь фрагмент винта.

Для оценки травматичности метода удаления имплантатов на свиных челюстях было проведено три рентгенологических исследования, а именно компьютерная томография: без имплантатов, с установленными имплантатами и после удаления имплантатов (Рисунок 3). Затем конвертировали DICOM файл в STL. Из трехмерной модели, соответствующей состоянию костной ткани челюсти, сначала вычислялся объем самого имплантата (V1), затем объем самого дефекта (V2). Затем из объема дефекта (V2) вычитали объем имплантата (V1) и получали определенное цифровое значение – V3, которое обозначало объем щелевидного дефекта между поверхностью имплантата и костью (Формула 1). Чем меньше значение V3, тем меньше объем дефекта. Справедливо считать, что чем меньше это значение, тем атравматичнее метод удаления имплантата, и наоборот. Данная формула необходима, т.к. в эксперименте мы использовали имплантаты разного диаметра и длины, соответственно и объем в области каждого дефекта разный.

$$V3=V2-V1$$

V1 – объем имплантата

V2 – объем дефекта

V3 – объем щелевидного дефекта между поверхностью имплантата и костью

Формула 1. Для вычисления объема щелевидного дефекта между поверхностью имплантата и костью.

При удалении имплантата инструментами с обратным усилием значение V3 составляло 8,62 mm<sup>3</sup> (10,5%) и 25,46 mm<sup>3</sup> (13,6%), при удалении инструментами БЭЩ – 69,45 mm<sup>3</sup> (40%) и 88,23 mm<sup>3</sup> (46%), при удалении инструментами ПЭЩ – 56,95 mm<sup>3</sup> (26,3%) и 67,04 mm<sup>3</sup> (35,3%), при удалении инструментами ЭЩ – 42,89 mm<sup>3</sup> (20%), при удалении костным трепаном – 121,62 mm<sup>3</sup> (47%) и 143,17 mm<sup>3</sup> (48,5%). Наибольшее значение V3 получено при удалении имплантата костным трепаном и БЭЩ (Рисунок 4). Это объясняется необходимостью препарировать значительный объем костной ткани вокруг имплантата и использованием элеваторов и щипцов. Согласно полученным данным, наименьшее значение получено при удалении имплантатов с использованием инструментов с обратным

усилием. Это означает, что при удалении имплантатов ИСОУ дефект кости менее выражен относительно остальных методик. Объясняется это тем, что при удалении имплантата этим методом не проводится препарирование костной ткани вокруг имплантата, удаление происходит путем его выкручивания против часовой стрелки с торком 250 Нсм.

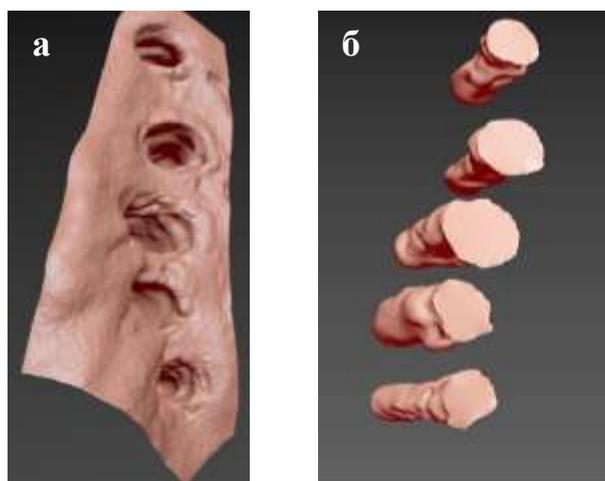


Рисунок 3. а - дефект свиной челюсти после удаления имплантатов на трехмерной модели; б - виртуальная заливка дефектов и их выделение.

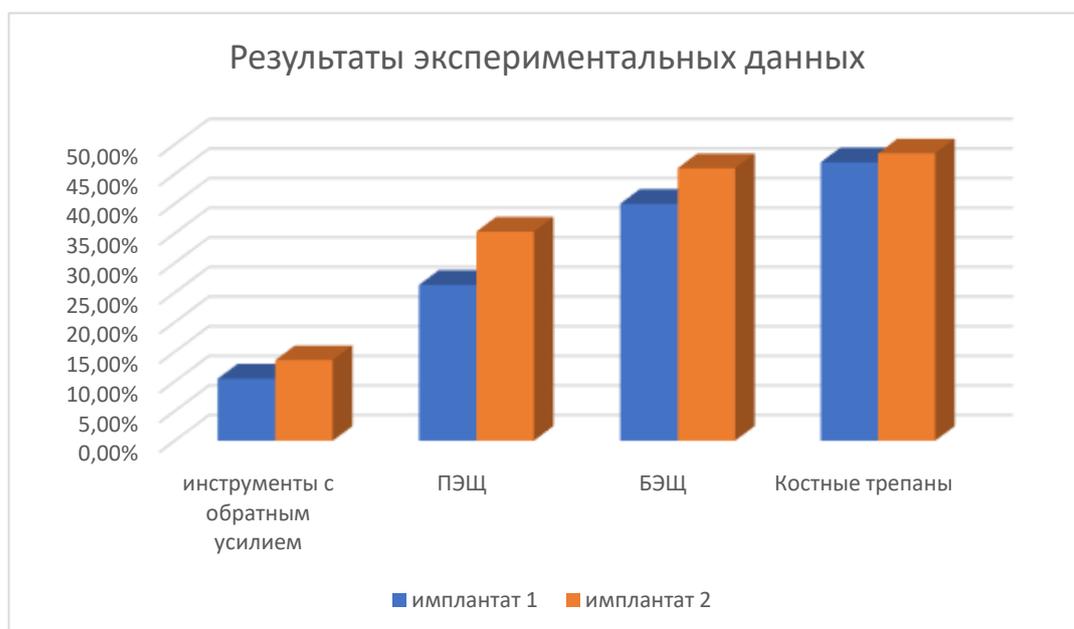


Рисунок 4. Диаграмма экспериментальных данных. Объем дефекта костной ткани, полученный при удалении различными методиками.

## Выводы

1. Согласно данным анкетирования, было выявлено, что из 195 врачей стоматологов только 131 (67,1%) осведомлен о наличии специальных наборов для удаления имплантатов, и лишь у 40 (30,5%) врачей в клинике есть инструменты с обратным усилием для удаления имплантатов.
2. На основании клинических результатов, полученных при извлечении фрагментов винтов, из 26 фрагментов удалось извлечь 19 (73%), 12 из них – с использованием специального инструментария, 7 – при помощи ультразвука. Подлежали удалению 7 (27%) имплантатов, из которых не удалось извлечь фрагменты винтов.
3. По результатам экспериментальных данных, из 20 фрагментов винтов удалось извлечь 7 (30%): 4 фрагмента – с использованием ультразвуковых инструментов, и 3 фрагмента извлекли при помощи специального инструментария. Среднее время, затраченное на извлечение фрагмента винта с использованием ультразвука, составило 10,5 мин., а при использовании специального инструментария для извлечения фрагментов винтов — 6 мин.
4. На основании клинических данных, наиболее длительный послеоперационный отек мягких тканей в области вмешательства был в группе пациентов, которым удаление проводилось с использованием инструментов бор-элеватор-щипцы и костных трепанов –  $3.8 \pm 0.4$  дня. В группе пациентов, которым удаление проводилось с использованием инструментов пьезо-элеватор-щипцы и элеватор-щипцы –  $3.2 \pm 0.4$  дня. У пациентов в группе удаления имплантатов инструментами с обратным усилием отек отсутствовал.
5. Самые высокие показатели шкалы ВАШ были в группе удаления имплантатов с использованием инструментов бор-элеватор-щипцы и костных трепанов —  $4,4 \pm 0,6$  балла, костный трепан —  $4,91 \pm 0,8$  балла, а в группе пациентов, где производилось удаление с использованием элеватор-щипцы и пьезо-элеватор-щипцы это значение составило  $3,5 \pm 1,1$  и  $3,9 \pm 0,3$

балла. В группе пациентов с удалением имплантатов инструментами с обратным усилием значение ВАШ составило 0,25 балла.

6. На основании данных 3D моделирования в эксперименте выявлено, что объем дефекта кости при удалении костным трепаном составил 121,62 mm<sup>3</sup> (47%) и 143,17 mm<sup>3</sup> (48,5), при удалении инструментами бор-элеватор-щипцы — 69,45 mm<sup>3</sup> (40%) и 88,23 mm<sup>3</sup> (46%), пьезо-элеватор-щипцы — 56,95 mm<sup>3</sup> (26,3%) и 67,04 mm<sup>3</sup> (35,3%), элеватор-щипцы — 42,89 mm<sup>3</sup> (20%), а при удалении имплантата инструментами с обратным усилием объем дефекта составил 8,62 mm<sup>3</sup> (10,5%) и 25,46 mm<sup>3</sup> (13,6%).
7. На основании клинических данных установлено, что сила сцепления остеоинтегрированного имплантата с костной тканью составляет 200-250 Нсм., т.к. при удалении имплантатов инструментами с обратным усилием, максимальный торк составлял 200-250 Нсм.

### **Практические рекомендации**

1. Из-за отсутствия различий в эффективности методов извлечения фрагментов винтов, нет целесообразности в приобретении дорогостоящих инструментов для извлечения фрагментов винтов.
2. Удаление имплантатов инструментами с обратным усилием является приоритетной методикой. В случае если доступ к внутренней резьбе имплантата затруднен, предпочтительным методом является использование пьезо-элеватор-щипцов.
3. Если извлечение фрагмента винта длится более 20 минут, при наличии подготовки врача и необходимых инструментов, то вероятность его удаления минимальна, что является показанием к удалению имплантата.
4. В случае возникновения технических осложнений в сборе [имплантат-абатмент-винт] до лечения необходимо подписать «Информированное добровольное согласие».

**Список работ, опубликованных по теме диссертации**

1. Бадалян В.А., Багиров Т.М., Степанян З.М., Апоян А.А. Механические осложнения дентальных имплантатов и методы их устранения (обзор) // Журнал Клиническая Стоматология. – 2018. - 2(86). – С. 54-56.
2. Кулаков А.А., Бадалян В.А., Багиров Т.М. Сравнительная оценка эффективности двух методов извлечения фрагментов винтов из дентальных имплантатов (in vitro) // Журнал Стоматология. – 2018. - 2(97) – С. 25-26.
3. Кулаков А.А., Бадалян В.А., Багиров Т.М. Методы удаления дентальных имплантатов, утративших функциональную ценность // Журнал Российский Вестник Дентальной Имплантологии. – 2018. - 1-2(39-40). – С. 17-25.
4. Бадалян В.А., Каспаров А.С., Степанян З.М., Багиров Т.М., Черненко М.М. Применение 3D-моделирования и использование стереолитографического шаблона при проведении резекции верхушек корней моляров нижней челюсти// Журнал Клиническая Стоматология. – 2018. - 2(86). – С. 62-64.
5. Бадалян В.А., Багиров Т.М., Николаев К.В. Социологические аспекты методов удаления имплантатов (по данным анкетирования врачей-стоматологов) // Российский вестник дентальной имплантологии. – 2018. - 3–4(41-42). – С. 11-14.