

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

На правах рукописи

Нерсесян Петрос Маисович

**ИНТЕГРИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ПЛАНИРОВАНИЮ
ПРОТЕЗИРОВАНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ДЕФЕКТАМИ ЗУБНЫХ
РЯДОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АБАТМЕНТА АВТОРСКОЙ
КОНСТРУКЦИИ**

3.1.7 Стоматология (медицинские науки)

Диссертация на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук,
профессор
Жолудев Сергей Егорович

Екатеринбург – 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
Глава 1. Обзор литературы	19
1.1. Значение дентальной имплантации для современной стоматологической помощи	19
1.2. Применение цифровых методов планирования имплантации с использованием шаблонов	21
1.3. Ошибки и осложнения дентальной имплантации, их профилактика	32
1.4. Методы оценки эффективности комплексного лечения пациентов с использованием дентальной имплантации	39
Резюме	43
Глава 2. Материалы и методы исследования	44
2.1. Организация (дизайн) исследования	44
2.2. Характеристика пациентов	47
2.3. Методы клинико-лабораторного исследования	49
2.4. Методы лечения	53
2.5. Методы оценки эффективности проведенного лечения	60
2.6. Оценка качества жизни пациентов	62
2.7. Статистическая обработка данных	65
Глава 3. Результаты собственных исследований	67
3.1. Ретроспективная оценка отдаленных результатов лечения пациентов с применением дентальной имплантации	67
3.2. Обоснование применения абатмента цилиндрического имплантата собственной конструкции	83
3.3. Данные первичного обследования пациентов.....	93
3.4. Результаты клинико-лабораторного обследования в ранние сроки после лечения	99
3.5. Динамика показателей клинико-лабораторного обследования	

пациентов в отдаленные сроки наблюдения	100
3.6. Определение изменения качества жизни пациентов после проведенного лечения	101
Глава 4. Обсуждение результатов исследования	104
Выводы	119
Практические рекомендации	120
Список литературы	121
Список сокращений и аббревиатур	147
Приложения	148

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

В настоящее время современным подходом к лечению дефектов зубных рядов при частичной и полной потере зубов является протезирование на имплантатах. Установка зубных имплантатов требует от стоматолога-хирурга концентрации внимания и абсолютной точности. Любое неловкое движение может стать причиной непоправимой ошибки. Отсутствие четкого планирования расположения имплантатов в костной ткани, установка их на основании визуального контроля, мануальных ощущений, собственного клинического опыта и даже предварительного рентгенологического исследования могут привести к неправильной навигации, травмированию нервов, повреждению верхнечелюстной пазухи, полости носа сверлами и самими имплантатами [29, 76, 88, 100, 114, 129, 140].

Осложнения чаще всего появляются спустя некоторое время после имплантации и в большинстве случаев являются прямым следствием врачебных ошибок. В ближайшие сроки после установки имплантата могут возникнуть такие осложнения, как болезненный синдром, отек, кровотечение, повышение температуры тела, онемение и потеря чувствительности участков челюсти, в некоторых случаях - расхождение швов и другие. В последующем может развиваться перимукозит и периимплантит разной степени тяжести в зависимости от локализации воспалительного процесса. В особо сложных случаях, наблюдается подвижность имплантата вплоть до полного отторжения. Причиной данных осложнений является некорректная установка имплантата, а также несоблюдение рекомендаций врача, плохая гигиена полости рта пациента в послеоперационный период [10, 152, 158, 161, 170, 186]. По имеющимся литературным данным частота осложнений дентальной имплантации, включая периимплантит, в среднем составляет 5–10% [10, 39].

При подготовке хирургического лечения с постановкой имплантатов ведущую роль в предупреждении осложнений играет планирование на основе анатомо-топографического строения челюстей. Не во всех случаях есть возможность установить имплантаты параллельно. Поэтому, возникает ситуация непараллельности имплантатов, которая затрудняет дальнейшее протезирование. Различные компании, выпускающие системы для имплантации («Antogyr», «Мегастом», «Конмет», и др.), учитывая данную проблему, предлагают ряд решений для её устранения: конструкции, где используются супраструктуры с наклоном или поддающиеся фрезерованию. Данный вид конструкций способствует беспрепятственному введению и выведению протеза в/из полости рта пациентов. В подобных случаях врачу стоматологу-ортопеду приходится подстраиваться под сложившуюся ситуацию после установки имплантатов, изготавливая соответствующую ортопедическую конструкцию [22, 29, 75, 91, 115, 138, 176].

В то же время, наименьшее число ошибок можно получить при установке имплантатов с предварительным изготовлением направляющих хирургических шаблонов. При достаточно простых ситуациях в полости рта, когда имеются ориентиры в виде части сохранившихся зубов и незначительной атрофии костной ткани челюстей, шаблоны изготавливаются из пластмасс зубным техником на гипсовой модели. Тем не менее, наиболее перспективным направлением является цифровая навигация с использованием индивидуализированных шаблонов. На сегодняшний день существуют компьютерные программы, позволяющие проводить планирование, индивидуализированную установку имплантатов с прогнозируемым результатом и наличием параллельности супраструктур (программы системы Nobel, Avantis3D, Implant-Assistant® и другие) [19, 39, 73, 123, 162].

На результат лечения может влиять и такой факт, как формирование десны в видимой зоне фронтальных участков зубных рядов. В качестве

супраструктуры все чаще в последнее время используются индивидуальные абатменты. Персонафицированный абатмент имеет существенные преимущества, так как учитывается анатомическая форма и особенности пришеечной части каждого зуба [133, 135, 142, 146, 148].

При формировании десны стандартным формирователем происходит ишемия тканей десны, а в дальнейшем и убыль мягких тканей в области постоянной ортопедической конструкции. От функционального состояния и реактивных свойств мягких тканей, окружающих дентальные имплантаты, во многом зависит результат ортопедического лечения. В связи с этим возникает необходимость изучения методики формирования контура десны при подготовке к ортопедическому лечению [23, 60, 87, 106, 127, 150, 173].

Наибольшей точности и физиологической остеоинтеграции имплантата можно добиться лишь при полной индивидуализации технологии с применением персонализированной восстанавливающей конструкции: фрезерованного абатмента с формированием десневого края при немедленной нагрузке [23, 24, 60, 61, 141, 142, 150, 173, 182, 183].

Данная технология требует цифровизации всех этапов процесса имплантологического лечения: диагностической компьютерной томографии, навигации при установке имплантатов с изготовлением индивидуальных имплантологических шаблонов, 3D-моделирования индивидуализированной восстанавливающей супраструктуры с применением компьютерных программ [13, 26, 62, 103, 124].

Несмотря на большие достижения имплантологии, персонализированные подходы к лечению дефектов зубных рядов остаются недостаточно изученными, что делает проблему актуальной для дальнейшего исследования.

Степень разработанности темы

При установке дентальных имплантатов врач-имплантолог сталкивается с анатомическими ограничениями и реституционными требованиями в области отсутствия зубов. Данные факты требуют точности планирования и позиционирования зубных имплантатов. Идеальное размещение имплантата облегчает создание благоприятных сил на имплантатах и протезных конструкциях, а также обеспечивает эстетический результат. Поэтому, важно использовать передающее устройство, которое, несомненно, повышает результативность проведенной имплантации. В 1987 году М.Д. Edge с соавторами [138] рекомендовали использовать хирургические направляющие перед операцией по имплантации. В настоящее время хирургические и имплантологические шаблоны стали применяться все шире. В арсенале врачей имплантологов и стоматологов-ортопедов все имеется большое разнообразие компьютерных программ, позволяющих провести планирование установки конструкции имплантата, а также провести изготовление направляющих шаблонов [9, 134, 136, 155]. Ежегодно увеличивается число врачей-стоматологов, которые применяют немедленную нагрузку установленных имплантатов. В то же время, еще достаточно часто, особенно в зоне улыбки, возможны отдаленные осложнения при формировании десневой части, что, зачастую, является причиной конфликтных ситуаций и судебных разбирательств. Использование стандартных конструкций абатментов также не всегда позволяет достигнуть хороших эстетических результатов, что требует различных методов коррекции [35, 101, 122, 124, 131, 133, 139].

Таким образом, разработка алгоритмов восстановления дефектов зубных рядов с применением индивидуализированных конструкций при имплантации с помощью компьютерных программ остается важной задачей современной стоматологии.

Цель исследования

На основании углубленного клинико-лабораторного исследования разработать и обосновать тактику комплексного лечения пациентов с дефектами зубных рядов при тонком биотипе десны с применением персонализированной авторской конструкции абатмента для цилиндрических имплантатов.

Задачи исследования

1. В ретроспективном исследовании проанализировать ближайшие и отдаленные результаты (сроком до трех лет) дентальной имплантации у пациентов с дефектами зубных рядов в эстетически значимых зонах – жителей Свердловской области.

2. Разработать абатмент собственной конструкции для формирования десневого края при немедленной нагрузке с цифровой навигацией установки цилиндрических имплантатов во фронтальном отделе зубных рядов.

3. Оценить результаты комплексного лечения пациентов с использованием стандартного абатмента и абатмента авторской конструкции на основе динамического анализа состава ротовой жидкости и буквального эпителия.

4. Провести динамическую оценку стоматологической составляющей качества жизни у пациентов с дефектами зубных рядов, замещенных оригинальной конструкцией абатмента при дентальной имплантации.

Научная новизна исследования

Впервые предложена технология изготовления временных и постоянных зубных протезов с применением индивидуального абатмента собственной конструкции у пациентов с частичной потерей зубов в переднем отделе зубных рядов при тонком биотипе десны и доказана ее клиническая эффективность.

Разработан абатмент собственной конструкции для формирования десневого края при установке цилиндрических имплантатов с немедленной нагрузкой и цифровой навигацией с помощью компьютерной программы Implant Assistant (патент РФ на изобретение №2639792 от 09.12.2016 г.).

Впервые системно описаны особенности реактивности буккального эпителия и процессы костного ремоделирования при комплексном лечении пациентов с дефектами зубных рядов с применением цилиндрических дентальных имплантатов.

Впервые проведен анализ локального содержания матриксных металлопротеиназ (MMPs) 8 и 9 и их тканевого ингибитора (TIMP), а также интерлейкинов 2, 4, 6 у пациентов в ротовой жидкости до и после операции дентальной имплантации с применением авторской методики и традиционного протокола. Значение данных показателей являются маркерами, оценивающими характер патофизиологических процессов, протекающих при остеоинтеграции и процессах заживления мягких тканей десны после установки элементов имплантационной системы.

Оптимизирована тактика комплексного лечения пациентов с дефектами зубных рядов с использованием персонализированной авторской конструкции для цилиндрических имплантатов. Применение усовершенствованной технологии комплексного лечения пациентов с дефектами зубных рядов целесообразно и эффективно, позволяет обеспечить стойкую устойчивость результатов, минимизировать осложнения, улучшить показатели стоматологического здоровья и качества жизни пациентов.

Теоретическая и практическая значимость работы

Выявлены особенности реактивности буккального эпителия и процессы костного ремоделирования при комплексном лечении пациентов с дефектами зубных рядов с применением авторской конструкции абатментов с формирователем десневого края. Локальные реакции характеризуются

изменениями секреторного иммунитета, цитокинового статуса полости рта, дисбалансом процессов пролиферации и апоптоза буккального эпителия. Наиболее информативным маркером костного ремоделирования в ротовой жидкости являются матриксная металлопротеиназа 8 (повышение уровня ММП 8 свидетельствует о воспалительной реакции).

Разработан абатмент собственной конструкции для формирования десневого края при установке цилиндрических имплантатов с немедленной нагрузкой и цифровой навигацией, используемый при комплексном лечении пациентов с частичной потерей зубов. Результаты исследования представляют интерес для практикующих врачей-стоматологов. Использование персонализированной авторской конструкции для цилиндрических имплантатов в комплексном лечении пациентов повышает его эффективность, обеспечивает улучшение стоматологического здоровья и качества жизни.

В совокупности результаты проведенного исследования позволили усовершенствовать рекомендации по диагностике, комплексному лечению и профилактике осложнений после дентальной имплантации при оказании помощи пациентам с потерей зубов при неблагоприятных анатомических условиях – тонким биотипом десны в переднем отделе зубного ряда. Усовершенствованный протокол лечения с применением компьютерной программы для планирования и установки имплантатов у пациентов с частичной и полной потерей зубов обеспечивает конкурентные преимущества перед традиционными методами лечения.

Методология и методы исследования

Диссертационная работа выполнена согласно принципам и правилам доказательной медицины. Этапы исследования – социологический, клинический. Диссертационная работа одобрена Локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России (протокол № 3 от

17.03.2017г.). Номер государственной регистрации АААА-А16-116033110047-9.

Лабораторные исследования выполнены в рамках государственного задания «Иммунорегуляция и иммунный мониторинг реакций повреждения и восстановления тканей полости рта» ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России (номер государственной регистрации НИОКТР АААА-А18-118042890061-4).

Накопление, корректировка, систематизация исходной информации и визуализация полученных результатов осуществлялись в электронных таблицах Microsoft® Office® Excel® 2010 (Microsoft Corp., Redmond, WA, USA). Статистический анализ проводился с использованием программы IBM® SPSS® Statistics 6.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA).

Основные положения, выносимые на защиту

1. Основным способом профилактики осложнений комплексного лечения пациентов с потерей зубов с применением цилиндрических дентальных имплантатов является цифровое планирование и разработка индивидуализированных конструкций при установке имплантатов с помощью компьютерных программ.

2. Разработанный протокол цифровой навигации при установке цилиндрических имплантатов и изготовления абатмента собственной конструкции для формирования десневого края при немедленной нагрузке позволяет достигнуть при неблагоприятных анатомических условиях (тонком биотипе десны) в переднем отделе верхней челюсти высоких клинических, эстетико-функциональных результатов, улучшить остеоинтеграцию.

3. Применение усовершенствованной тактики комплексного лечения пациентов с дефектами зубных рядов с применением персонализированной авторской конструкции для цилиндрических имплантатов целесообразно и эффективно, позволяет обеспечить стойкую устойчивость результатов,

минимизировать осложнения, улучшить показатели стоматологического здоровья и качества жизни пациентов.

Достоверность результатов и апробация работы

Достоверность результатов диссертационного исследования определяется использованием современных клинико-лабораторных методов при решении поставленных задач, а также достаточным материалом комплексного исследования. Работа проведена на современном оборудовании в соответствии с требованиями доказательной медицины и современных международных признанных методик.

Результаты проведенных исследований были представлены на следующих научно-практических мероприятиях:

– 70-я Всероссийская с международным участием научно-практическая конференция молодых ученых и студентов (Екатеринбург, 13-15 апреля 2015г.);

– Международный конгресс «Стоматология Большого Урала» (Екатеринбург, 25-27 ноября 2015 г.);

– I Международная (71 Всероссийская) научно-практическая конференция молодых учёных и студентов (Екатеринбург, 13-15 апреля 2016 г.);

– Международный конгресс «Стоматология Большого Урала» (Екатеринбург, 23-25 ноября 2016 г.);

– II Международная (72 Всероссийская) научно-практическая конференция молодых ученых и студентов (Екатеринбург, 12-14 апреля 2017 г.);

– XXXVII Всероссийской научно-практической конференция, г. Москва, 17-19 апреля 2017 г.);

– Научно-практическая конференция УрФО «Актуальные вопросы хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» (Екатеринбург, февраль 2018 г.);

- III Международная (73 Всероссийской) научно-практическая конференция молодых ученых и студентов (Екатеринбург, апрель 2018 г.);
- Региональная научно-практическая конференция «Основные направления стоматологической науки и практики в рамках внутрикластерного взаимодействия вузов уральского федерального округа» (Тюмень, 30 ноября 2018 г.);
- Научная школа для молодежи по проблемам фундаментальной стоматологии в рамках Международного конгресса «Стоматология Большого Урала – 2018» (Екатеринбург, 4-6 декабря 2018 г.);
- Юбилейной конференции «Ортопедическая стоматология: опыт прошлого – фундамент будущего» (г. Пермь, 8 - 9 декабря 2018 г.);
- Научно-практическая конференция УрФО «Актуальные вопросы хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» (Екатеринбург, февраль 2019 г.);
- IV Международная (74 Всероссийская) научно-практическая конференция молодых учёных и студентов (Екатеринбург, 10-12 апреля 2019 г.);
- Научная школа для молодежи по проблемам фундаментальной стоматологии в рамках Международного конгресса «Стоматология Большого Урала – 2019» (Екатеринбург, 4-6 декабря 2019 г.);
- V Международная (75 Всероссийская) научно-практическая конференция молодых учёных и студентов (Екатеринбург, 10-12 апреля 2020 г.);
- Международном симпозиуме «Молодежная научная школа по проблемам междисциплинарной стоматологии» (Екатеринбург, 29 апреля 2021 г.);
- Симпозиуме «Актуальные вопросы стоматологии: междисциплинарные аспекты» (Екатеринбург, 24 ноября 2021 года) и Молодежной научной школы по проблемам фундаментальной стоматологии

(Екатеринбург, 25 ноября 2021 года), проходящих в рамках Международного конгресса «Стоматология Большого Урала – 2021» (Екатеринбург, 23-25 декабря 2021 г.)

Основное содержание диссертационного исследования опубликовано в следующих научных работах:

1. Жолудев С.Е. Роль врача стоматолога-ортопеда в планировании установки имплантатов с использованием хирургического шаблона и программного комплекса IMPLANT-ASSISTANT® / С.Е. Жолудев, В.А. Стрижаков, А.Ю. Ремов, Д.С. Жолудев, П.М. Нерсесян // Проблемы стоматологии. – 2015. – №5-6. – С.54-63.

2. Нерсесян П.М. Интегративный подход к этапу планирования установки денальных имплантатов // **Уральский медицинский журнал.** – 2016. – №7(140). – С.55-60.

3. Жолудев С.Е. Использование 3D планирования и хирургического шаблона для профилактики неправильной установки цилиндрических имплантатов в костной ткани челюстей / С.Е. Жолудев, П.М. Нерсесян, Д.С. Жолудев, А.Ю. Ремов // **Проблемы стоматологии.** – 2016. – Т.12. – №2. – С.79-85.

4. Нерсесян П.М. Клиническое обоснование применения хирургического шаблона при планировании установки цилиндрических имплантатов / П.М. Нерсесян, С.Е. Жолудев // В сборнике: Современная стоматология. Сборник научных трудов, посвященный 125-летию основателя кафедры ортопедической стоматологии КГМУ профессора Исаака Михайловича Оксмана. – 2017. – С.309-312.

5. Жолудев С.Е. Использование индивидуального абатмента авторской конструкции как формирователя десны при имплантации с немедленной нагрузкой / С.Е. Жолудев, Д.С. Жолудев, П.М. Нерсесян // **Проблемы стоматологии.** – 2017. – Т.13. – №1. – С.104-108.

6. Жолудев С.Е. Опыт использования планирования установки цилиндрических имплантатов с использованием компьютерной программы / С.Е. Жолудев, П.М. Нерсесян, Т.Н. Стати, Д.С. Жолудев // **БИОЛОГИЯ ВА ТИББИЁТ МУАММОЛАРИ (PROBLEMS OF BIOLOGY AND MEDICINE) ПРОБЛЕМЫ БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЫ.** – 2017. – №4,1(98). – С.46.

7. Жолудев С.Е. Современные знания и клинические перспективы использования для позиционирования дентальных имплантатов хирургических шаблонов. Обзор литературы / С.Е. Жолудев, П.М. Нерсесян // **Проблемы стоматологии.** – 2017. – Т.13. – №4. – С.74-80.

8. Нерсесян П.М. Лабораторно-клиническое обоснование атравматичности использования индивидуального формирователя десны авторской конструкции / П.М. Нерсесян, С.Е. Жолудев, В.В. Базарный, Л.Г. Полушина, А.Ю. Максимова, Д.С. Жолудев // **Проблемы стоматологии.** – 2019. – Т.15. – №3. – С.96-102.

9. Нерсесян П.М. Лабораторное обоснование атравматичности использования индивидуального формирователя десны при дентальной имплантации / П.М. Нерсесян, С.Е. Жолудев, Л.Г. Полушина, А.Ю. Максимова, В.В. Базарный // **Уральский медицинский журнал.** – 2019. – №9(177). – С.37-40.

10. Падерина Н.О. Применение хирургического шаблона – как способ предупреждения осложнений при установке цилиндрических имплантатов / Н.О. Падерина, П.М. Нерсесян, С.Е. Жолудев // **Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения. Материалы II Международной (72 Всероссийской) научно-практической конференции молодых ученых и студентов, II Всероссийского форума медицинских и фармацевтических вузов «За качественное образование».** – 2017. – С. 227-230.

11. Базарный В.В. Использование интегральных индексов в оценке буккальной цитограммы в норме и при патологии полости рта / В.В.

Базарный, Л.Г. Полушина, А.Ю. Максимова, Е.Н. Светлакова, Е.А. Семенцова, П.М. Нерсесян, Ю.В. Мандра // **Клиническая лабораторная диагностика.** – 2019. – Т.64. – №12. – С.736-739.

12. Жолудев С.Е. Опыт использования индивидуального абатмента авторской конструкции при имплантации с немедленной нагрузкой / С.Е. Жолудев, П.М. Нерсесян, Д.С. Жолудев, Г.Э. Идиев // Сборник научных трудов. Республиканская научно-практическая конференция «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СТОМАТОЛОГИИ» 29-30 марта 2019 г. г. Бухара. – С.114-116.

13. Нерсесян П.М. Опыт лечения частичной и полной потери зубов имплантацией с использованием хирургических шаблонов / П.М. Нерсесян, С.Е. Жолудев // Материалы Международного конгресса «Стоматология Большого Урала». – 2020. – С.96-98.

14. Ивашов А.С. Преимущества и недостатки цифровой хирургии в стоматологической реабилитации. обзор литературы с описанием клинического случая / А.С. Ивашов, К.Д. Дементьева, П.М. Нерсесян, Ю.В. Мандра, В.В. Ходько // **Проблемы стоматологии.** – 2020. – Т.16. – №4. – С.13-19.

15. Dementyeva K.D. Possibilities of navigation surgery in rehabilitation of dental patients (Literature review) / K.D. Dementyeva, A.S. Ivashov, P.M. Nersesyan, Yu.V. Mandra, V.V. Khodko // В сборнике: Current issues of modern medicine and healthcare. – 2021. – С.716-721.

16. Патент РФ на изобретение №2639792 «Абатмент» (51) МПК А61С 8/00 (2006.01) подан от 09.12.2016 г.; Опубликовано: 22.12.2017 Бюл. № 36.

Апробация работы проведена на совместном заседании кафедр хирургической стоматологии, оториноларингологии и челюстно-лицевой хирургии и кафедры ортопедической стоматологии и стоматологии общей практики ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России (23 апреля 2021 г.),

Проблемной комиссии ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России по стоматологии (29 апреля 2022 г.).

Личный вклад автора

Личный вклад автора составляет от 60 до 90% и заключается в непосредственном участии в планировании исследования, анализе научной литературы, проведении клинических и лабораторных исследований, статистической обработке первичных данных и их анализе, написании статей и глав диссертации. Автором лично проводилось: стоматологическое обследование пациентов, заполнение первичной документации, забор материала для лабораторного исследования; первичная клиничко-лабораторная оценка стоматологического здоровья; планирование и комплексное лечение пациентов с использованием дентальной имплантации; оценка эффективности комплексного лечения и качества жизни пациентов; статистическая обработка данных.

Разработка рабочей гипотезы, определение методологии и концепции диссертационного исследования проводились совместно с научным руководителем д.м.н., профессором Жолудевым С.Е.

Внедрение результатов работы

Усовершенствованный алгоритм комплексного лечения пациентов с дефектами зубных рядов с использованием персонализированной авторской конструкции для цилиндрических имплантатов внедрен в практику работы стоматологической клиники УГМУ (главный врач – д.м.н., доцент Мягкова Н.В.); используется в учебном процессе в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Тюменский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, в федеральном государственном бюджетном

образовательном учреждении высшего образования «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Структура и объем диссертации

Диссертация изложена на 148 страницах машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, материала и методов исследования, результатов собственных исследований, обсуждения полученных результатов, выводов и практических рекомендаций, приложений и списка литературы, включающего 196 источников, из них 115 отечественных и 81 зарубежных авторов. Работа иллюстрирована 27 рисунками, содержит 18 таблиц.

Глава I.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Значение дентальной имплантации для современной стоматологической помощи. Возможные осложнения имплантации

Современный подход профилактики возрастных изменений зубочелюстной системы – сохранение функции зубов, тканей пародонта, протезирование при дефектах зубных рядов при частичной и полной потере зубов на имплантатах, так как с возрастом происходят атрофические процессы, а также наблюдается убыль костной тканей при воздействии зубных протезов на ткани протезного ложа, и лицо приобретает так называемое «старческое выражение» [34, 39, 89, 92, 135, 171, 192].

Любой имплантат должен должен выполнять опорную функцию, не травмировать окружающие ткани и не ломаться при воздействии нагрузок в полости рта [58, 68].

Существуют несколько типов имплантатов [29, 55, 63, 82, 95, 98, 117].

Дентальные имплантаты могут быть неразборными или разборными.

Неразборные имплантаты имеют внутрикостную часть, которая переходит в шейку и головку супраструктуры (абатмент). К шейке плотно прилегает слизистая оболочка, что препятствует проникновению микроорганизмов из полости рта в костную ткань. Через 2 недели происходит заживление десны вокруг шейки и образование слоя фиброзной ткани [149, 174].

Разборные имплантаты имеют отдельную внутрикостную часть с резьбовым каналом, которая устанавливается в кость ниже уровня десны. Имплантат закрывается заглушкой, а его шейка – слизисто-надкостничным лоскутом. Через 3-5 мес. заглушка выкручивается и устанавливается формирователь десневой манжеты, на место которого с помощью резьбового соединения головка будет фиксирована супраструктура [65, 157, 181].

Показания к дентальной имплантации:

1. Полная потеря зубов.
2. Дефекты зубных рядов верхней и нижней челюстей.
3. Одиночный дефект зубного ряда.
4. Аллергические реакции на конструкционные материалы съемных зубных протезов.

Противопоказания к дентальной имплантации:*1. Абсолютные противопоказания:*

- отсутствие анатомических условий для установки имплантата и изготовления протеза;
- беременность и период лактации;
- заболевания крови;
- заболевания периферической и центральной нервной системы;
- нервно-психические заболевания;
- аутоиммунные заболевания;
- врожденные иммунодефицитные состояния;
- туберкулез, ревматизм, коллагенозы;
- лучевая и химиотерапия в течение последних 10 лет.

2. Относительные противопоказания:

- возраст пациента до 18 лет и старше 65 лет;
- сахарный диабет;
- метаболические остеопатии;
- недостаточные размеры прикрепленной десны в области установки зубного имплантата;
- недостаточный объем кости альвеолярного отростка;
- неудовлетворительное состояние гигиены полости рта пациента;
- аномалии прикуса;
- воспалительные заболевания пародонта в стадии обострения;

- предраковые заболевания полости рта;
- заболевания височно-нижнечелюстного сустава в стадии суб- и декомпенсации;
- ксеростомия [118].

Планирование имплантологического лечения предполагает [29, 37]:

- оценку возможности установки имплантатов в выгодное по ортопедическим показателям положение;
- выбор ортопедической конструкции на имплантатах в зависимости от клинической ситуации в полости рта и пожеланий пациента;
- выбор системы имплантатов, необходимого количества и размеров устанавливаемых имплантатов.

1.2. Применение цифровых методов планирования имплантации с использованием шаблонов

Одним из самых важных этапов является планирование количества и места, методы подготовки тканей протезного ложа к установке имплантатов. Основой планирования и проведения стоматологического имплантологического лечения являются визуализационные методы исследования, направленные на получение данных о форме, архитектонике и линейных размерах челюстных костей, плотности костной ткани, биотипе десны, характере межчелюстных и окклюзионных взаимоотношений, состоянии зубных рядов, углах наклона зубов [31, 49].

Традиционно на первых этапах при обследовании применяется ортопантомография (ОПТГ), главным достоинством которой является обзорный характер снимка. Однако данный метод помногочисленным данным дает линейные искажения - от 20% до 40%. Коэффициент несоответствия, выраженный в процентном увеличении рентгенологического изображения, определяется посредством использования при

ортопантомографии специального шаблона с металлическими шариками диаметром 5 и 7 мм и последующего сравнения рентгенологических параметров с истинными значениями. Имеются данные об искажении размеров металлических маркеров от 14 до 29 [16, 45, 64].

Возможности метода ОПТГ при оценке количественных показателей костного объема челюстей ограничены высотой (от альвеолярного гребня до дна пазухи, от альвеолярного гребня до нижнечелюстного канала) и мезиодистальным расстоянием, соответствующим протяженности дефекта зубного ряда [4, 40].

Метод компьютерной томографии (КТ) в сравнении с ортопантомографией является более совершенным, так как позволяет дополнительно изучать качественные параметры костной ткани челюстей [16, 25]. На компьютерной томограмме челюстей полученное четкое изображение соответствует плоскости среза без дополнительных наслоений и увеличения, отражает плотность исследуемой ткани в стандартизированных единицах [19, 45]. Метод компьютерной томографии позволяет трансформировать мультипланарное сканирование в трехмерную модель верхней и/или нижней челюстей с истинными размерами и возможностью их визуализации в разных ракурсах.

Проблема позиционирования имплантатов является основополагающей для полноценности проведения ортопедического этапа лечения. В 1986 г. Fallschussel G.K.H [143] описал процесс уменьшения объема альвеолярного отростка верхней челюсти с описанием аналогичных 6 категорий:

- 1) Достаточной по высоте и ширине;
- 2) Умеренно атрофированной по высоте и ширине;
- 3) Атрофия средней степени по ширине (узкий, но высокой);
- 4) Выраженная атрофия по ширине (остроконечной и высокой);
- 5) Атрофия средней или выраженной степени по высоте (широкий, низкий);

б) Сочетанная выраженная атрофия.

Расстояние от вершины альвеолярного гребня до верхней стенки нижнечелюстного канала и до дна верхнечелюстного синуса (высота челюстной кости) является одним из основных фактором успеха дентальной имплантации [80, 151, 172].

Не менее важным фактором является ширина кости. Данный параметр определяется как расстояние между язычной (небной) и вестибулярной кортикальной пластинами. Для условий адекватного введения, фиксации, остеоинтеграции ширина кости должна быть не менее 4 мм. Но, анатомически, параметр ширины может меняться на всем протяжении, что обоснованно множеством факторов [168, 184].

Третьим основным условием является наклон альвеолярной кости. Ветви нижней челюсти обычно развернуты кнаружи, так что расстояние между мыщелковыми отростками правой и левой ветвей больше расстояния между наружными точками углов челюсти. Можно выделить как крайние формы челюсти с максимально и минимально развернутыми ветвями.

Наклон, диаметр, длина дентального имплантата влияют на выбор вида протезирования, а также на прогноз состоятельности, как самой ортопедической конструкции, так и установленных имплантатов. Соотношение высоты будущей конструкции и длины имплантата определяют величину момента силы, прилагаемой к ортопедической конструкции и передаваемой на имплантат, а также влияет на состояние костного гребня, окружающего шейку имплантата. Латеральная нагрузка на ортопедическую конструкцию выражена больше при условии несоблюдения пропорции длины тела имплантата и высоты ортопедической конструкции, что так же сказывается на прогнозе всего стоматологического имплантологического лечения [1, 84, 104, 167].

На хирургическом этапе имплантации существует определенный риск повреждения, помимо традиционно учитываемых образований, еще и *canalis*

sinuosus, альвеоло-антральных артерий, нижнеальвеолярных нервов и их ветвей, зон поднатурений, и, как следствие, развитие связанных с ними осложнений [1, 86].

Конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) – это относительно недавно разработанная технология визуализации, предназначенная для структур челюстных костей, которая использует более низкие уровни дозировки излучения по сравнению с обычными аппаратами для компьютерной томографии. Она отличается от обычных установок компьютерной томографии такими аспектами, как вес, стоимость, время сканирования и окончательное разрешение изображения [16, 45, 64, 191]. Отрицательными аспектами КЛКТ являются относительно высокая стоимость процедуры и недостаточная точность оценки мягких тканей. Тем не менее это метод обследования для предоперационных целей, особенно, когда выгоды для пациента компенсируют риски воздействия ионизирующей радиации. В дополнение к сканированию КЛКТ компьютерное программное обеспечение доступно для отображения и преобразования файлов DICOM (исходных данных, генерируемых КЛКТ), в высококачественное трехмерное изображение, что позволяет клиницистам проводить диагностику и планирование лечения на высоком уровне точности. Кроме того, программное обеспечение для сканирования компьютерной томографии может улучшить связь в рамках междисциплинарной команды между клиницистом и пациентом.

Примеры программного обеспечения для обработки изображений:

- Artma Virtual Implant TM (VISIT) – (Vienna General Hospital, University of Vienna, Vienna, Austria);
- CoDiagnostiX (IVS Solutions AG, Chemnitz, Germany);
- Easy Guide (Keystone-dental, Burlington, MA, USA);
- Implant LogicsTM (Implant Logic Systems, Ltd., Cedarhurst, NY, USA);
- ImplantMasterTM (I-Dent Imaging Ltd., Hod Hasharon, Israel);

- Procera Software® (Nobel Biocare, Goteborg, Sweden);
- Simplant®, SurgiCase® (Materialise Inc., Leuven, Belgium);
- Implant assistant ® (Россия);
- Avantis 3D® (Россия) и другие.

Текущие программные приложения имеют инструменты, которые позволяют клиницистам моделировать размещение имплантатов, используя трансекционные, панорамные и трехмерные виды. Они позволяют диагностировать морфологию и качество костей и выявлять анатомические ориентиры [29, 69, 73].

Опубликовано много исследований, посвященных целесообразности использования КЛКТ для определения плотности костной ткани. Nohlweg-Majert et al. [155] провели комбинированный анализ трехмерных изображений от КЛКТ и классификацию Lenkholm and Zarb's для плотности костной ткани с целью исследования качества кости и количества ретромолярной области челюстей свиней. Авторы пришли к выводу, что КЛКТ успешно оценивает костные ткани, но не может предоставить достоверные данные о качестве кости [121].

Ломакин М.В. с соавт. (2010) в своем исследовании указывают, что в процессе изготовления хирургических шаблонов, моделей, хирургической операционной оснастки по данным КТ и трехмерного моделирования неизбежно возникновение ошибок, связанных с погрешностями технологического процесса: зазоры инструментов и оборудования; вибрации станков; температурная усадка и деформация пластиковых композиций; деформация и усадки при высыхании и старении материалов; деформации от механических воздействий при обработке и транспортировке. По их мнению, ни один даже компьютеризированный протокол обследования пациентов не лишен недостатков и погрешностей [45].

Однако, эти же авторы утверждают, что «применение компьютеризированных методик значительно снижает шанс на клиническую

ошибку несоизмеримо со степенью своей погрешности, повышая информативность обследования пациентов перед операцией». Они считают, что задача уменьшения количества ошибок и погрешностей компьютеризированных методик разрешается в повышении профессиональной грамотности специалистов, повышении качества оборудования, точном соблюдении всех протоколов, которые и предназначены для эффективного использования методик.

Изучение зарубежной и отечественной литературы показало, что достаточно полно изучено анатомо-топографическое строение челюстных костей, их взаимосвязь и объемные соотношения, которые в свою очередь определяют анизотропные свойства костной ткани. При выборе формы и размера внутрикостных имплантатов, места их введения в альвеолярную кость необходимо учитывать пути распределения окклюзионных нагрузок в костной ткани [1, 3, 12, 17].

Гончаров И.Ю. рекомендует «при наличии возможности проводить спиральную компьютерную томографию челюстей при сохраненной окклюзии с рентгеноконтрастными маркерами, последующим компьютерным анализом клинической ситуации, виртуальным моделированием размещения имплантатов, изготовлением хирургических шаблонов по моделям, полученным методом быстрого прототипирования». Авторы использовали дентальные программы: «E-Film Lite», «Имплант-Ассистент», «Simplant» фирмы «Materialise». Данное программное обеспечение позволяло проводить измерение и анализ плотностей костной ткани в исследуемых участках черепа, определять тип костной ткани, выявлять очаги деструкции, рассчитывать объемы дефектов кости и количество необходимых биоматериалов, создавать трехмерные модели черепа, проводить виртуальное моделирование операций и размещение имплантатов, создавать трехмерные модели черепа, проводить виртуальное моделирование операций

и размещение имплантатов, создавать виртуальные модели трансплантатов и хирургических имплантологических шаблонов [16].

В настоящее время на этапах планирования и диагностики также широко используются хирургические шаблоны, которые в свою очередь можно разделить на шаблоны изготовления в зуботехнической лаборатории и шаблоны изготовленные по данным компьютерных систем [22, 26, 27, 59, 69, 115, 123, 124, 138, 144, 153, 156, 177].

В настоящее время в России складывается тенденция того, что часто врач стоматолог-ортопед не является прямым участником выбора плана имплантации, так как после осмотра пациента, обратившегося в стоматологическую клинику для проведения зубного протезирования на имплантатах, либо мотивированного врачом-ортопедом для данного вида лечения, пациент направляется к хирургу-имплантологу. Имплантолог при отсутствии компьютерной томограммы (КТ), направляет больного на данное исследование, предлагает вид, количество и конструкцию имплантатов и при отсутствии абсолютных противопоказаний назначает дату операции.

На основании изучения данных литературы [22, 26] в большинстве случаев операция эндооссальной установки имплантатов проводится без применения имплантологических и хирургических шаблонов, лишь с учетом тех данных, которые выявлены при физикальном и инструментальном исследованиях, а также с использованием собственного клинического опыта.

При двухэтапной методике через 3-6 месяцев проводится открытие имплантатов и установка формирователей десны, после чего пациент возвращается к стоматологу-ортопеду.

Врач-ортопед нередко продолжает протезирование уже при наличии установленных имплантатов. Но это ошибочная концепция, ведь врач стоматолог-ортопед полностью отвечает за результат лечения и в случае отдаленных осложнений первый сталкивается с недовольным пациентом.

Планирование лечения с использованием имплантатов должно проводиться совместно со следующими специалистами: хирургом-имплантологом, ортопедом и зубным техником, потому что ошибка на данном этапе обернется осложнением комплексного лечения.

Самым простым диагностическим шаблоном является пластмассовая каппа, полученная методом термопрессования.

Объем и структуру костного «ложа», толщину слизистой оболочки определяют при рентгенологическом обследовании. Для определения толщины десны каппы с металлическими шариками диаметром от 5 до 7 мм. Шарик должен касаться слизистой оболочки альвеолярного отростка. Различают толстый (2-3 мм), средний (1,5-2 мм) и тонкий (1- 1,5 мм) биотип слизистой оболочки десны. Количество шариков и их место должны соответствовать количеству и месту будущих дентальных имплантатов. После введения капп делают рентгеновский снимок, на котором по расстоянию между рентгеноконтрастными шариками и костью рассчитывают толщину слизистой оболочки альвеолярного отростка [30].

При составлении плана дентальной имплантации используют прозрачные рентгеновские шаблоны, которые помогают выбрать имплантат соответствующего типа, диаметра и длины; также применяют трехмерную дентальную компьютерную томографию, которая имеет программу математического моделирования имплантации.

При оценке костной ткани учитывают ее объем и плотность в предполагаемом месте введения имплантатов. Наиболее предпочтительным для имплантации является тип костной ткани, когда большая часть альвеолярного отростка сохранена и почти вся челюсть состоит из однородной компактной кости. Кость альвеолярного отростка челюсти в имплантологии принято классифицировать по двум параметрам: плотности и биологическим особенностям (остеоинтеграции) [168]. Еще одним методом, используемом при планировании, является постановка искусственных

гарнитурных зубов на гипсовых моделях челюстей с тщательной припасовкой в полости рта, выведением окклюзионных контактов и дальнейшим изготовлением полнотелых пластмассовых шаблонов, изготовленных также в лабораторных условиях методом полимеризации в кюветах. Шаблоны при этом фиксируются на сохранившихся зубах и/или опираются на альвеолярную десну [190].

Для выбора количества опорных элементов при конструировании мостовидных протезов с опорами на имплантаты можно использовать одонтопародонтограмму по В. Ю. Курляндскому (1977) [39] и прозрачные рентгеновские шаблоны. Клинически установлено, что остеоинтеграция вокруг винтового имплантата завершается на верхней челюсти через 5-6 мес., а на нижней челюсти – через 2,5-3 мес. Если имплантаты пластинчатые, то остеоинтеграция вокруг имплантата завершается на верхней челюсти через 2-3 мес., а на нижней челюсти – через 1-2 мес [29, 108, 111, 180].

Отдельный вид исследования, направленный на повышение эффективности планирования следует считать метод изготовления стереолитографических шаблонов.

На основе стереолитографического исследования на примере программ «Implant-Assistant», «АВАНТИС» проводится виртуальная расстановка дентальных имплантатов в трехмерной модели челюстных костей [70, 91]. По результатам этого планирования, методом прототипирования изготавливаются хирургические шаблоны. Шаблон представляет собой пластмассовую съемную конструкцию со встроенными титановыми втулками, которые расстановлены в проекции дентальных имплантатов. Диаметр такой втулки (гильзы) зависит от диаметра сверла для каждого этапа сверления. Шаблон может фиксироваться за счет клинических коронок соседних зубов, а также за счет удерживающих пинов, позиция которых моделируется на этапе изготовления шаблона. Опирается шаблон в зависимости от клинической ситуации, либо на слизистую оболочку полости

рта (наслизистый тип шаблона), либо на альвеолярный гребень (накостный тип шаблона). При использовании «наслизистого» шаблона, мягкие ткани необходимо рентген-контрастировать, что значительно усложняет весь процесс диагностики, вследствие обязательного изготовления съемного протеза с содержанием рентген-контрастного компонента (сульфата бария) и его копирования в рентген-контрастную единицу. Проблематика этого копирования также связана с получением неоднородного компонента поверхности протеза, в следствие чего мы получаем шероховатый базис и соответственно искажения при дальнейшем этапе диагностики.

Комплекс «Implant-Assistant» состоит из модулей: Implant-Assistant CT, Implant-Assistant Planner и Implant-Assistant Guide.

Implant-Assistant предназначен для подготовки данных, необходимых для планирования операций. Implant-Assistant Planner – это основной инструмент врача для планирования операции и анализа ее возможных результатов. Implant-Assistant Guide проектирует модель имплантологического шаблона Implant-Guide.

Исходными данными для программного комплекса Implant-Assistant является серия аксиальных срезов, полученная с помощью компьютерно-томографического исследования и представленная в виде набора файлов формата DICOM. Модуль Implant-Assistant CT извлекает и преобразует из DICOM-файла данные, необходимые для планирования операции, такие как изображение среза, положение и ориентация среза в пространстве, разрешение изображения, данные о пациенте, дату исследования и др. Извлеченные данные преобразуются во внутренний формат программы. С помощью инструментов выделения областей и расчета трехмерных моделей пользователь создает объекты, необходимые в дальнейшем при планировании операции, такие как челюсть, зубы, мягкие ткани, протез и др. Подготовленные данные загружаются модулем Implant-Assistant Planner, который планирует операцию [26].

После завершения планирования операции данные загружаются модулем Implant-Assistant Guide. Этот модуль проектирует модель имплантологического шаблона Implant-Guide и позволяет экспортировать трехмерные модели в формат STL для дальнейшего прототипирования. Implant-Guide используется врачом при операции дентальной имплантации для точной постановки имплантата в запланированное положение.

Применение Implant-Guide исключает ошибки места, направления и глубины сверления, дает возможность избежать необходимости отслоения надкостницы при установке имплантатов. Implant-Guide помогает значительно сократить время проведения операции и снизить ее травматичность. Процесс протезирования на дентальных имплантатах (изготовление искусственных коронок, мостовидных протезов) почти не отличается от традиционного. Исключение составляют полные условно-несъемные протезы и протезы с фиксацией на винтах [71].

Полноценное функционирование имплантата и установленной на него ортопедической конструкции начинается через несколько месяцев с момента имплантации, когда область остеоинтеграции уже полностью закрыта твердыми и мягкими тканями, а между десной и шейкой имплантата сформирован аналог десневой борозды – периимплантационная борозда (peri-implant sulcus), заполненная собственным секретом [20, 48, 56].

По опыту имплантологов, необходимо соблюдение нескольких условий для решения вопроса о немедленной нагрузке имплантатов сразу после операции: надежная первичная стабильность имплантата в кости, оптимальная структура костной ткани, достаточное количество имплантатов на протяжении дефекта зубного ряда, достаточный объем костной ткани вокруг имплантатов, хорошая гигиена полости рта, отсутствие окклюзионных суперконтактов [11, 122, 128, 189, 194].

1.3. Ошибки и осложнения дентальной имплантации, их профилактика

Критериями оценки успешности проведения дентальной имплантации являются:

- 1) хорошая первичная фиксация имплантата (при перкуссии металлический звук);
- 2) плотное прилегание десны к шейке имплантата;
- 3) отсутствие гематомы;
- 4) отсутствие повреждений анатомических образований (корня зуба, дна альвеолярной бухты верхнечелюстного синуса, нижнечелюстного сосудисто-нервного пучка и наружной или внутренней поверхности альвеолярного отростка челюсти);
- 5) потеря 1 мм кости в первый год после дентальной имплантации и менее 0,2 мм в последующие годы [29].

На хирургическое вмешательство и плановые операции необходимо получить письменное согласие пациента. Подписывая такой договор, врач обязан соблюдать действующее законодательство, а пациент должен знать план лечения, показания и противопоказания, возможные осложнения во время хирургического вмешательства или в ходе протезирования и время, которое займет лечение. Пациент обязательно должен быть ознакомлен с альтернативными методами лечения, их положительными и отрицательными сторонами. Окончательный выбор метода лечения всегда должен быть за пациентом.

Ошибки, приводящие к осложнениям, типичны в практике врача-хирурга и ортопеда. Они могут быть связаны с выбором метода дентальной имплантации, типа и вида дентального имплантата, места имплантации, времени протезирования [44].

Возможные причины осложнений:

- несоблюдение хирургического протокола;
- игнорирование правил асептики и антисептики;

- отсутствие учета анатомических особенностей;
- неверный выбор способа или средств обезболивания;
- ошибки при проведении обезболивания;
- небрежное отношение к тканям альвеолярного отростка;
- диаметр мукотома меньше диаметра дентального имплантата;
- отсутствие охлаждения сверл или несоблюдение скорости их вращения;
- несоблюдение правил выбора размеров сверл (от меньшего к большему);
- отсутствие пальпаторного контроля возможности перфорации компактной пластинки альвеолярного отростка;
- несоблюдение расстояния между корнями зубов, дентальными имплантатами;
- несоблюдение скорости введения дентального имплантата;
- несоответствие длительности операции объему хирургического вмешательства.

Во время проведения операции могут наблюдаться отрицательные реакции на анестетик: повышение артериального давления и другие общие реакции, зависящие от соматического состояния пациента, а также кровотечение из нижнечелюстной артерии или слизистой оболочки гайморовой пазухи, перфорация компактной пластинки альвеолярного отростка, аспирация дентального имплантата, заглушки или формирователя десны, абатмента, имплантовода и даже динамометрического ключа.

В послеоперационном периоде могут быть следующие осложнения: тупая распирающая боль в области операции, отек тканей лица, воспалительная реакция окружающих тканей, расхождение швов, нарушение чувствительности, носовое кровотечение, нестабильность дентального имплантата, обнажение кости альвеолярного отростка.

Таким образом, по данным литературы наиболее важными симптомами, указывающие на несостоятельность проведенного имплантологического лечения являются:

- Сильная боль или дискомфорт;
- Отек или воспаление десен;
- Подвижность или смещение имплантата [30].

Имплантат может выйти из строя по целому ряду причин, включая общие факторы здоровья пациента, нарушение или несоблюдение послеоперационного ухода, а также низкий уровень квалификации и компетентности врача-стоматолога, установившего имплантат [42].

Неудачи дентальной имплантации, как правило, обусловлены следующими факторами:

1. Нарушение позиционирование имплантата при его установке.

Имплантат после его установки должен быть полностью окружен костными тканями. Иногда идеальное положение в кости не является идеальным положением для имплантата. Таким образом, имплантат и кость могут оказаться смещенными. Когда имплантат не прилегает к кости, искусственные коронки могут выглядеть неестественно, десна может отступать, а вокруг нее виден темно-серый металл имплантата [18, 22, 32, 99, 127, 160, 195].

2. Нарушение биомеханических соотношений и функциональная перегрузка.

Биомеханической перегрузке в зоне установки имплантата, являются ангуляция имплантата (наклон бугорка, наклон, горизонтальное или апикальное смещение имплантата) недостаточная дистальная поддержка (т. е. отсутствие зубов жевательной группы) и малый объем костной ткани или чрезмерные перегрузки, возникающие при бруксизме и парафункциональных привычек. Перегрузка имплантатов обычно вызывает ослабление или разрушение структурных элементов имплантата. В литературе имеются

данные, что ослабление или разрушение винтов чаще встречается при использовании ортопедических винтов, а не винтов абатментов. Протезирование одиночными коронками на имплантатах, показали большее ослабление винтов по сравнению с несколькими имплантатами с несколькими восстановленными единицами, а реставрации моляров нижней челюсти больше подвержены ослаблению винтов по сравнению с реставрациями на верхней челюсти. В другом последующем исследовании одиночных имплантатов Branemark расшатывание винтов было наиболее частым осложнением [83, 171].

Перелом винта/имплантата может наблюдаться при биомеханической перегрузке и вертикальной потере костной ткани вокруг имплантата. Перелом и ослабление винта абатмента можно уменьшить, если следовать определенным стратегиям. К ним относятся тщательное планирование лечения, понимание окклюзионной схемы, затяжка имплантата с рекомендуемым крутящим моментом и регулярные контрольные осмотры с необходимыми коррекционными мероприятиями. Еще одним последствием биомеханической перегрузки конструкции имплантата является его расцементировка. В этих случаях проводится повторная фиксация с тщательным подбором фиксирующего материала [37, 57, 69].

3. Некачественное проведение этапов лечения.

При получении некачественных оттисков, нарушается прецизионность протезных конструкций. Незначительное несоответствие может привести к зазору между коронкой и десной, достаточному для проникновения инфекции. При небрежной фиксации конструкции зубного протеза на абатмет с помощью цемента, возможно затекание в мягкие ткани и провоцирование инфекции. Вот почему навыки стоматолога-имплантолога так важны. Литературные данные свидетельствуют, что при частичной потере зубов угроза перелома каркаса более высока, по сравнению со съемной конструкцией, установленной при полной потере зубов. Интерфейс

имплантата и абатмента подвергаются более высоким боковым изгибающим нагрузкам, опрокидыванию и удлинению по сравнению с билатерально шинированными имплантатами в полностью беззубой челюсти [22, 97]. Длина пролета каркаса прямо пропорциональна деформации, связанной с конструкцией, которая может усугубиться при непараллельном размещении зубных имплантатов. Чтобы исправить грубое несоответствие абатмент-надстройка, рекомендуется разрезать каркас или балку, а затем соединить секции сваркой или пайкой, но оба метода могут еще больше ухудшить первоначальную посадку. Поскольку корректирующие методы обычно приводят к ухудшению точности прилегания, чтобы избежать необходимости таких исправлений, рекомендуется уделить особое внимание на повышение точности припасовки зубным техником литых каркасов, выбор оттискового материала [185].

Так как до настоящего времени наиболее популярными являются металлокерамические реставрации, при планировании конструкции нужно учесть и будущий облицовочный керамический материал, так как отколы керамической облицовки по имеющимся литературным данным составляют в течение пяти лет пользования конструкцией до 3,4%. Перспективным считается протезирование безметалловыми циркониевыми конструкциями с винтовой фиксацией и с цементированием, а также индивидуальным абатментом из циркония [51, 142].

4. Перимплантит.

Периимплантит является одной из основных причин отторжения дентальных имплантатов. Переимплантит – определяется как воспалительное патологическое изменение, происходящее в мягких и твердых тканях, окружающих остеоинтегрированный имплантат. Переимплантиты могут быть и как отдаленное осложнение при увеличении бактериальной нагрузки при неудовлетворительном гигиеническом состоянии полости рта пациента, а также с неравномерным распределением окклюзионной нагрузки, что может

привести к расшатыванию супраструктуры, инфицированию окружающей области, что в конечном итоге приводит к воспалительному процессу [85, 188] Предрасполагающие системные состояния включают неконтролируемое сахарный диабет, остеопороз, курение, длительное лечение стероидами, неконтролируемый пародонтит, лучевая терапия и химиотерапия [2, 158, 175]. Обычно данное осложнение развивается при сроках пользования протезными конструкциями на имплантатах более 5 лет [55, 93]. При данном осложнении проводят нехирургическую механическую санацию, местное введение противомикробных препаратов при перимплантите, а также хирургическую санацию с костной пластикой. Удаление имплантата оправдано, если после перимплантита наблюдается потеря костной ткани более чем на 60% и есть признаки подвижности [165, 193]. Наиболее подвержены бактериальной инфекции или перимплантиту пациенты с диабетом, курильщики и люди с плохой гигиеной полости рта.

5. Нарушения оссеоинтеграции.

Обычно этот процесс занимает от нескольких недель до нескольких месяцев. Иногда имплантат не полностью срастается с челюстной костью. Это может оставить имплантат ослабленным или даже выпасть. Основной причиной этого является недостаточное количество и качество кости для установки имплантата. Плотность кости и общее состояние кости являются важным фактором, когда речь идет об имплантации зубов. Перед процедурой стоматолог-имплантолог проводит денситометрию. При недостатке кости проводится костная пластика или синус-лифтинг, чтобы воссоздать условия для установки имплантатов [43, 52, 53, 66, 94, 107, 110, 112, 137].

6. Повреждение нерва.

Встречается редко. Оно может произойти у неопытных стоматологов-имплантологов или когда стоматолог не использует планирование лечения как часть своей практики. На повреждение нерва обычно указывает

онемение, затяжная боль или покалывание вокруг десен, губ, щек или языка [22].

7. Повреждение имплантата.

Благодаря достижениям в имплантологии, сегодня это происходит редко, однако отказы все же случаются. Это возможно при сомнительном происхождении имплантата. Происходит расшатывание или поломка конструкции из – за некачественного материала, из которого изготавливается имплантат [46, 68].

8. Отторжение инородного тела и аллергическая реакция.

Зубные имплантаты и другие материалы, используемые для процедуры имплантации, могут вызывать локальную реакцию. Для исключения данного осложнения необходимо тщательно обследовать пациентов, проводить подбор материалов для протезирования и имплантации [73, 120].

В 1999 году Шведская имплантологическая ассоциация на основании хирургических и ортопедических аспектов сформулировала критерии сложности проводимого имплантологического лечения. Согласно предложенной классификации, получившей название “SAC”, буква “S” (Simple) соответствует наименее проблемным клиническим случаям, “A” (Advanced) – характеризует более сложные условия для имплантологического лечения и “C” (Complex), требует полномасштабного комплексного подхода в сложных ситуациях с применением передовых методик. Благодаря высоким эстетическим требованиям, бросающих вызов клиницисту при работе в переднем участке верхней челюсти, а также в связи с частой необходимостью проведения реконструктивных костнопластических вмешательств, все процедуры в этой зоне соответствуют категории “A” и “C” упомянутой классификации [81, 130, 196].

После протезирования пациент 1 раз в 3 месяца проходит осмотр для проведения диагностических процедур, определения соблюдения гигиенических мероприятий и предупреждения развития возможных

осложнений. Выполнение правил пользования протезом и специальная гигиена полости рта являются основными условиями успешной реабилитации пациентов с дентальными имплантатами [47].

1.4. Методы оценки эффективности комплексного лечения пациентов с использованием дентальной имплантации

Общепринятые критерии успешного лечения с использованием имплантатов были разработаны Т. Albrektsson с соавт. (1986); D. Smith и G. Zarb (1989) с последними добавлениями Американской академии периодонтологии в 2000 г. [29]:

1. Устойчивость (неподвижность) имплантата.
2. Отсутствие при рентгенологическом исследовании признаков периимплантационного воспаления.
3. Вертикальная убыль костной ткани не должно превышать 0,2 мм.
4. В области установленных имплантатов не должно быть таких симптомов, как боль, парестезия, местное воспаление, повреждение нерва.
5. Через пять лет после установки должно функционировать не менее 85% имплантатов, а через 10 лет - не менее 80%.
6. Пациент не предъявляет, а стоматолог не обнаруживает эстетических и функциональных проблем.

При статистической обработке данных необходимо рассчитывать два показателя:

- 1) Соотношение удаленных и установленных имплантатов (показатель их «выживаемости»);
- 2) Соотношение пациентов, у которых не был достигнут искомый результат, и общего числа пациентов, проходивших лечение (показатель успешности лечения с использованием имплантатов).

Эти показатели позволяют судить об эффективности применения имплантатов, и самого метода имплантации, а также определить долю неудач и совокупный (общий) результат протезирования на имплантатах.

Неудовлетворительные результаты дентальной имплантации (около 5% случаев) специалистами в основном объясняется недостаточной остеоинтеграцией имплантатов, для мониторинга и прогноза которой разработан адекватный набор диагностических методик. Для оценки эффективности проведенной дентальной имплантации используются различные методы клинико-лабораторного обследования, включающие расспрос с использованием различных опросников (ОНП-14; визуально-аналоговые шкалы типа ВАШ; определение коэффициента дезадаптации КДА и т.д), определяющих как самочувствие, так и степень удовлетворенности пациентов результатами лечения [15, 102, 105]. Используется визуальный и инструментальный осмотр, с проведением индексной оценки состояния полости рта (ОНИ-S; РМА; ГИ и др.), степени остеоинтеграции имплантатов [38, 70]. Высокоинформативными являются рентгенологические методы исследования – ОПТГ, особенно КТ, RVG, локальная денситометрия [45, 64, 159, 179]. Из лабораторных методов исследования можно провести изучение физико-химических свойств и иммунологического состояния ротовой жидкости. Информативным будет изучение цитологическое исследование буккального эпителия: цитогенетического индекса, индекса апоптоза.

Смешанная слюна (ротовая жидкость, РЖ) в настоящее время широко используется в качестве биоматериала для неинвазивного определения различных состояний, как в полости рта, так и в организме в целом [21, 126]. Поскольку наличие дополнительных секреторирующих тканей в области имплантации может оказывать влияние на состав и свойства РЖ, целесообразно ее исследование у пациентов с различной длительностью и успешностью функционирования дентальных имплантатов.

Ряд биохимических методик – определение цитокинов и интерлейкинов, биоактивных молекул, связанных с остеогенезом и остеорезорбцией (кислая и щелочная фосфатазы, матриксные металлопротеиназы и их ингибиторы, соответствующие факторы роста и гормоны), могут оказаться информативными в отношении мониторинга остеointеграции, но из-за дороговизны широко не использованы в стоматологической практике [5-8, 33, 54, 72, 78, 79, 116, 119, 132, 154, 169, 170]. Имеется потребность в менее ресурсоемких и чувствительных методиках для мониторинга остеointеграции уже в процессе функционирования стоматологических ортопедических конструкций.

По мнению ряда исследователей, изменение скорости продукции РЖ и ее состава приводят к нарушению состояния механизмов иммунной защиты ротовой полости и развитию воспалительных заболеваний (пародонтит, периимплантит и другие). В то же время, при ряде патологических состояний в полости рта уровень факторов иммунной защиты повышается [7, 78].

Сбор РЖ безопасен, может собираться многократно в динамическом наблюдении с минимальным дискомфортом для пациента. Изменение показателей биомаркеров РЖ коррелируют с клиническими признаками воспаления в полости рта. В частности, РЖ содержит локальные и системные медиаторы, которые могут быть использованы в оценке патологии пародонта. Большинство биомаркеров РЖ являются индикаторами воспалительных реакций, другие свидетельствуют о резорбции альвеолярной кости. ИЛ-4 ингибирует продукцию матриксных металлопротеиназ. Обнаружены данные об изменении различных показателей РЖ при дентальной имплантации: повышение ИЛ-1, ИЛ-4, ИЛ-6, ФНО- α после проведения операции [125].

В последние годы получены убедительные доказательства того, что наряду с коллагеназами важную роль в разрушении соединительной ткани играют матриксные металлопротеиназы (ММП). Они участвуют в

физиологических процессах, таких как развитие тканей, ремоделирование и заживление ран. Установлено, что уровень ММП-8 и ММП-9 повышается в очаге пародонтального воспаления, что ведет к деградации внеклеточного матрикса и сигнальных эффекторных клеток, а выделяемые нейтрофилами ММП-8 и ММП-9 являются основным коллаген-деградирующими факторами [60, 61, 113, 154, 163].

Цитологическое исследование буккального эпителия (БЭ), выстилающего полость рта, используется в исследовательской практике, медико-генетическом консультировании и редко – в рутинной цитологической диагностике. Регистрация клеток, имеющих в своем составе микроядра, является практически значимым и высокоинформативным диагностическим показателем многих заболеваний, позволяющим с достаточной вероятностью прогнозировать их течение, и дающий возможность осуществлять контроль их коррекции [36]. Однако в последние годы накапливаются данные о возможности оценки цитоморфометрических характеристик эпителиальных клеток полости рта для изучения реактивных и патологических процессов. Обладая чувствительностью к различным экзогенным и эндогенным воздействиям, буккальный эпителий подвергается морфофункциональным изменениям при различных нарушениях локального и системного гомеостаза [77].

Анализируя данные литературы, цитоморфологические изменения клеток БЭ в условиях воздействия экзогенных факторов и при патологии можно условно разделить на 4 группы: цитогенетические аномалии, показатели пролиферации, апоптоза и дегенеративно-дистрофические изменения. Подсчет цитограммы БЭ с выявлением различных типов клеток (промежуточные, базальные и др.), а также выявление цитогенетических аномалий (микроядра и др.) позволяет оценивать реактивность слизистой оболочки полости рта в ответ на действие токсических, радиационных факторов при воспалении и других патологических процесса [33, 36, 183].

Однако несмотря на то, что исследование ротовой жидкости и буккального эпителия может быть неинвазивным и эффективным методом лабораторной иммунодиагностики, следует признать, что диагностическая ценность иммунологического исследования РЖ и цитограммы БЭ при дентальной имплантации до конца не расшифрована и требует дальнейших поисков.

РЕЗЮМЕ

Таким образом, до настоящего времени проблема установки дентальных имплантатов с использованием цифровой навигации является актуальной, особенно при неблагоприятных анатомических условиях, таких как тонкий биотип десны, недостаточное количество костной ткани и др. До настоящего времени не разработаны лабораторные критерии оценки эффективности установки имплантатов. Данные факты и побудили нас к выполнению диссертационной работы.

Глава II.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Организация (дизайн) исследования

Клиническое обследование и лечение пациентов с комплексной патологией полости рта проведено в течение периода 2016-2021 гг. на базе кафедры хирургической стоматологии, оториноларингологии и челюстно-лицевой хирургии (зав. кафедрой – д.м.н., профессор Абдулкеримов Х.Т.), кафедры ортопедической стоматологии и стоматологии общей практики (зав. кафедрой – д.м.н., профессор Жолудев С.Е.), отделений стоматологической клиники (гл. врач – д.м.н., доцент Н.В. Мягкова), отделе общей патологии ЦНИЛ (руководитель – д.м.н., профессор Базарный В.В.) ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава РФ (ректор – действительный член. РАН, д.м.н., профессор О.П. Ковтун) в соответствии с программой исследования.

Программа исследования включает две части:

1. Ретроспективный анализ результатов лечения пациентов с применением дентальной имплантации;
2. Сравнительное клиническое, когортное исследование эффективности комплексного лечения пациентов с частичной потерей зубов (код К.00.00 по МКБ-10) с применением персонализированной авторской конструкции для цилиндрических имплантатов и традиционным способом.

Программа клинического этапа предусматривала:

- формирование групп клинического исследования,
- сбор информации (о стоматологическом и общесоматическом статусе, гигиенической просвещенности пациентов, этиологии дефектов зубных рядов),
- проведение лечебно-профилактических мероприятий,

- исследование клинической эффективности комплексного лечения в ближайшие и отдаленные сроки наблюдения,
- мониторинг лабораторных показателей в ходе комплексного лечения и динамического наблюдения пациентов,
- мониторинг качества жизни, обусловленного стоматологическим здоровьем, на фоне комплексного лечения пациентов.

Основные этапы работы: организационный; клинический; обработка полученного материала; анализ полученных результатов; оценка эффективности; разработка рекомендаций и внедрение в практику.

Обработка полученных данных предполагала систематизацию информации с учетом выбора технологии имплантации; показателей, характеризующих качество лечения на этапах наблюдения. Системный анализ тенденций завершал программу исследования и осуществлялся в целях повышения эффективности комплексного лечения дефектов зубных рядов на основе выбора оптимального индивидуализированного абатмента авторской конструкции с целью профилактики осложнений и долговечности результатов.

Исследование проводилось в полном соответствии с принципами, изложенными в Хельсинкской декларации (2008 г.), и было одобрено Локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России (протокол № 3 от 17.03.2017 г.).

Дизайн исследования:



Рис. 2.1. – Дизайн исследования

2.2. Характеристика пациентов

Всего в исследование включено 112 пациентов, характеристика которых по возрасту и полу представлена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Характеристика групп пациентов

	Молодой возраст (30-44 года)		Средний возраст (45-59 лет)	
	мужчины	женщины	мужчины	женщины
Контрольная группа	9	9	11	11
Основная группа	8	9	10	9
Группа сравнения	9	8	9	10

В контрольную группу вошли лица молодого и среднего возраста, соматически сохранные, без имплантатов, всего 40 человек, из них 18 человек молодого возраста (до 44 лет) и 22 – среднего возраста (45-59 лет).

В исследуемую группу вошли лица молодого и среднего возраста, соматически сохранные, которым было проведено лечение с применением дентальной имплантации, всего 72 человека, из них 34 человека молодого возраста (до 44 лет) и 38 – среднего возраста (45-59 лет).

Исследуемая группа пациентов была рандомизована на 2 подгруппы с применением генератора случайных чисел:

Основная группа – пациенты, в комплексном лечении которых проводилась имплантация с установкой формирователя десны авторской конструкции – всего 36 человек, из них 17 человек молодого возраста (до 44 лет) и 19 среднего возраста (45-59 лет).

Группа сравнения – пациенты, которым проводилось лечение частичной потери зубов путем установки цилиндрических имплантатов с использованием хирургических шаблонов стандартным способом - всего 36 человек, из них 17 человек молодого возраста (до 44 лет) и 19 среднего возраста (45-59 лет).

Критерии включения пациентов в исследование:

- (1) Пациенты с одним или двумя смежными отсутствующими зубами на обеих челюстях);
- (2) Достаточно количество кости для установки имплантатов диаметром не менее 3,3 мм и 8,0 мм в длину;
- (3) Желание пациента в полной мере участвовать в протоколе.

Критерии исключения были:

- (1) Пациенты с системными заболеваниями (например, неконтролируемый диабет, заболевания крови и психические заболевания) это может быть противопоказанием к имплантации;
- (2) Пациенты, проходящие химиотерапию и / или радиотерапия при раке области головы и шеи;
- (3) Пациенты, имеющие в анамнезе прием иммунокорректоров;
- (4) Пациенты, которых лечат бисфосфонатами (парентерально и / или перорально);
- (5) Пациенты с активными стадиями воспалительных заболеваний пародонта;
- (6) Пациенты с другими заболеваниями полости рта (пузырно-язвенные и язвенные заболевания, красные и белые поражения, а также заболеваниями слюнных желез и кистозных поражений);
- (7) Пациенты с плохой гигиеной полости рта;
- (8) Пациенты с функциональными ограничениями или расстройствами височно-нижнечелюстного сустава.

Все пациенты были полностью проинформированы о протоколе настоящего исследования и подписали подробную форму информированного согласия до зачисления.

2.3 Методы клинико-лабораторного исследования

Пациентам всех групп стоматологическое обследование проводилось по общепринятой методике и включало сбор жалоб, анамнеза жизни и заболевания, осмотр внешнего вида, полости рта, описание состояния твердых тканей зубов и пародонта, слизистой оболочки рта, состояние прикуса и зубных рядов, оценивали гигиеническое состояние полости рта.

При наличии заболеваний пародонта с помощью пародонтального зонда измеряли глубину пародонтальных карманов, рецессию десны. Оценивали степень кровоточивости десен, определялась минерализация зубного налета.

Индексная оценка проводилась с помощью индекса КПУ (з), упрощенного индекса гигиены полости рта Oral Hygiene Index Simplified (ОHI-S) (Green – Vermillion, 1964), папиллярно-маргинально-альвеолярного индекса в модификации С. Parma (1960), пародонтального индекса Рассела (ПИ) [38, 39, 70].

Клиническое обследование и лечение больных проведено в стоматологической клинике ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России (главный врач – д.м.н. Мягкова Н.В.).

Рентгенологические методы исследования

Для объективной оценки состояния твердых тканей зубов, пародонта применялись рентгенологические методы исследования: ортопантомография (аппарат ORTOPHOS 3 (Sirona)), компьютерная томография (GALILEOS (Sirona)), интраоральная контактная радиовизиография.

Лабораторные методы исследования

Для оценки степени выраженности патологических процессов и определения эффективности проводимого лечения было проведено

лабораторное исследование в отделе общей патологии ЦНИЛ УГМУ (главный научный сотрудник – д.м.н., профессор В.В. Базарный).

Для выявления активности воспалительного процесса, состояния секреторного иммунитета в полости рта и оценки эффективности проводимого лечения было проведено исследование свойств ротовой жидкости (РЖ).

У всех пациентов были определены общие (общий белок, рН, количество лейкоцитов) и иммунологический показатель (секреторный иммуноглобулин А (sIgA)).

Ротовую жидкость собирали натошак или через 1,5-2 часа после еды. Перед сбором РЖ полость рта обязательно полоскалась кипяченой водой.

После аккумулялирования ротовой жидкости в полости рта в течение 2 мин., пациенты сплевывали все содержимое полости рта при помощи соломинки из полипропилена в одноразовые пробирки типа Эппендорф (рисунок 2.2).



Рис. 2.2. – Пробирки типа Эппендорф

Объем РЖ в каждой пробе составлял не менее 1 мл. Полученные образцы замораживали в морозильной камере. Образцы (не размораживая) доставлялись в лабораторию по мере формирования партий.

Содержание белка, рН, количество лейкоцитов определяли с помощью диагностических тест-полосок Multistix Bayer с использованием отражательного фотометра Clinitec 50.

Определение концентрации SIgA проводилось методом твердофазного гетерогенного ИФА с использованием тест-систем «Вектор-Бест» и регистрацией на фотометре Multiscan.

Цитоморфологическое исследование (микроядерный тест) проводилось путем забора мазка буккального эпителия со слизистой оболочки щеки.

Перед данным исследованием пациенты прополаскивали полость рта кипяченой водой. Затем стерильным шпателем соскабливались эпителиальные клетки. Исследуемый материал наносили на предметное стекло и высушивали. Мазки фиксировали и окрашивали по методу Романовского-Гимзы. На каждом образце подсчитывали не менее 1000 клеток.

В исследуемых образцах определяли частоту встречаемости клеток с аномальными ядрами: микроядра, двуядерные клетки, кариорексис, кариолизис. В данном исследовании проводилась сравнительная оценка частоты цитогенетических нарушений, показателей пролиферации и деструкции ядра в буккальном эпителии. Увеличение микроскопа 600. ГЭ [6, 38, 78, 79].

Иммунохимические исследования

Иммунохимический анализ ротовой жидкости человека включал определение ИЛ-1, ИЛ-4, ИЛ-6 и ФНО-а методом твердофазного гетерогенного иммуноферментного анализа (ИФА) с использованием тест-систем «Вектор-Бест» (г. Новосибирск).

У здоровых лиц РЖ брали однократно, у пациентов основной группы – три раза: до имплантации и после него в сроки 7 и 14 дней. Полученные образцы РЖ немедленно замораживались и хранились при температуре -20° до момента исследования не более 4-х месяцев.

Для выполнения анализа применяли комплекс, включающий планшетный иммуноферментный анализатор «Thermo Scientific» Multiskan GO (Япония); вошер Thermo Scientific Wellwash (Япония), шейкер-термостат Elmi (ST-3L), Латвия. Выбор данного набора цитокинов обоснован тем, что они продуцируются разными клетками и отражают разнонаправленную активацию Th1/Th2-зависимых путей иммунного ответа [38, 54].

Матриксные металлопротеиназы (ММП-8, ММП-9) определяли методом мультипараметрического флуоресцентного анализа с применением магнитных микросфер (Xmap-технология, Luminex) с использованием тест-систем Invitrogen (eBioscience) и мультиплексного анализатора Luminex 200 с программным обеспечением xPONENT.

Биохимическое исследование

Для оценки процессов костного ремоделирования определяли активность щелочной фосфатазы с использованием тест систем «Вектор-Бест». Кроме того, оценивали уровень термолабильной фракции щелочной фосфатазы, что, по мнению ряда исследователей, отражает активность «костной» фракции [7, 78]. Учет результатов проводили с помощью автоматического анализатора Сапфир-400.

Цитологическое исследование буккального эпителия

Для цитологического исследования материал собирали с внутренней поверхности щеки с помощью цитощетки и переносили на предметное стекло, равномерно распределяя биоматериал. Фиксация препаратов осуществлялась красителем-фиксатором эозин-метиленовый синий Лейшмана в течение 2 минут с последующей окраской раствором азур-эозина по Романовскому в течение 20 минут. При подсчете 1000 клеток определяли соотношение базальных, промежуточных и поверхностных клеток. Кроме того, оценивались следующие кариологические аномалии: клетки с микроядрами, двуядерные клетки, клетки с протрузиями, клетки с

признаками кариопикноза, кариорексиса, кариолизиса, клетки с апоптозными тельцами и перинуклеарной вакуолью, результат выражали в %.

С целью комплексной оценки цитограммы использовали расчетные индексы:

1. Цитогенетический индекс – сумма клеток с микроядрами, протрузиями.
2. Индекс апоптоза – сумма клеток с конденсацией хроматина, кариорексисом, кариопикнозом, кариолизисом и апоптозными тельцами.

Клеточный компонент слизистой оболочки (гомеостаз полости рта)

Для оценки состояния тканей полости рта, прежде всего слизистой оболочки, изучались матричные металлопротеиназы (ММП), которые являются критическими факторами, поддерживающими целостность слизистой оболочки и опосредующими нормальные биологические процессы. Дисбаланс между тканевыми уровнями этих медиаторов и их естественных ингибиторов лежит в основе патофизиологии многих заболеваний, в том числе затрагивающих слизистую оболочку желудочно-кишечного тракта и полости рта. Клеточный компонент слизистой оболочки поддерживается внеклеточным матриксом (ВКМ), который охватывает основную мембрану и интерстициальный матрикс в lamina propria. Определение уровня ММП-8, ММП-9 выполнено на основе xMAP технологии с использованием мультипараметрического флуоресцентного анализатора на платформе Luminex200.

2.4. Методы лечения

Для планирования операции и конструирования хирургических шаблонов, опирающихся на ткани протезного ложа, была использована компьютерная программа «Implant Assistant».

Технология изготовления хирургического шаблона

Сканирование проводят на томографах двух типов.

СТ – мультиспиральный компьютерный томограф. Сейчас является универсальным для диагностирования в медицине.

СВСТ (Cone Beam Computed Tomography) – конусно-лучевой компьютерный томограф. Применяется для исследования челюстно-лицевой области, поэтому этот метод иногда называют челюстно-лицевой томографией.

Однако, в дентальной имплантации сама по себе томография (или КТ исследование) без специализированного программного обеспечения и 3D-моделирования недостаточно информативна. В простых случаях можно обойтись без него, но когда требуется установить несколько имплантатов, то без тщательного планирования в таких программах удачно провести операцию – сложно.

По необходимости, пациентам предварительно изготавливали X-гау-шаблон, если требовалось измерить толщину десны в зоне установки имплантата и увидеть положение будущих зубов с целью оптимального расположения относительно них имплантатов в кости. При наличии металла в полости рта (коронки, штифты, металлические кламмера и брекеты) для качественного исследования проводилось двойное сканирование с X-гау-шаблоном на любом типе томографа.

При исследовании на томографах для полного анализа и дальнейшего изготовления хирургического шаблона, обязательно проводилось **двойное сканирование**: первое сканирование - пациент сканируется вместе с X-гау-шаблоном, установленным в полости рта. Второе сканирование: сканируется только X-гау-шаблон, его положение должно быть максимально приближено к расположению при первом сканировании. В зависимости от клинической ситуации и возможности сканирования на СВСТ- или СТ- томографах применяли различные виды X-гау-шаблонов:

MP (marker points) - с маркерными точками. Применяется на любом типе компьютерных томографов при двойном сканировании КТ-исследование с рентгенологическим шаблоном MP (X-ray-шаблон MP) проводят в двух случаях:

- при наличии металла в полости рта (коронки, культевые вкладки, анкерные штифты, амальгамовые пломбы, брекетты и т. д.);
- при сканировании на СВСТ томографе.

Основные этапы изготовления X-ray-шаблона MP:

I. Снимают оттиски с верхней и нижней челюстей и определяют центральную окклюзию. По оттискам изготавливают гипсовые модели и устанавливают в артикулятор в правильном положении. Моделировка шаблона начинается с изготовления воскового базиса толщиной 4 мм. Далее, из воска моделируют зубы или на восковой базис устанавливают гарнитурные зубы. Проверяют соотношение будущих зубов с антагонистами. Созданная восковая композиция дублируется прозрачной акриловой пластмассой. В пластмассовом шаблоне шаровидным бором (диаметр 1 мм), делают углубления для рентгеноконтрастных маркеров (marker points). Требования к углублениям: размер (около 1 мм), их положение (вне уровня зубных рядов) и количество (5-8 штук). Углубления заполняют разогретой гуттаперчей.

BC (barium contrast) – с сульфатом бария.

DI (dental impression) – из слепочной массы.

Важным условием качественного сканирования является точность посадки X-ray-шаблона в полости рта, для чего врачу стоматологу-ортопеду необходимо проверить до проведения рентгенологического исследования и при необходимости припасовать рентгенологический шаблон. Чтобы на исследовании получить плотный контакт X-ray-шаблона с поверхностью зубов и слизистой оболочкой, пациента обучали правильно устанавливать шаблон и одевать разобщающую капу.

Далее врач стоматолог – ортопед загружает КТ-исследование в Implant-Assistant Guide, обрабатывает информацию, строит трехмерные модели и сохраняет проект в формате Implant-Assistant. В программе можно подобрать из базы данных имплантационную систему: имплантат и абатмент. При необходимости, можно вносить в базу нужные имплантационные системы. Implant-Assistant Planner Free позволяет получить любые сечения челюстей, произвести замеры с точностью до 0,01 мм, определить количественный состав и плотность костной ткани, трассировать нижнечелюстную и резцовый нервы, увидеть внутреннюю анатомию придаточных пазух и зубов (наличие дополнительных пульпарных выходов, анастомозов, сужений и т.д.).

На точной 3D-модели челюсти проводили виртуальную операцию: оптимально располагали имплантат в костной ткани, выбрали необходимое сверло и глубину сверления, проверяли соотношение имплантатов с рельефом костной ткани, естественными зубами, будущей ортопедической конструкцией, зубами антагонистами и сосудисто-нервными пучками (рисунок 2.3).

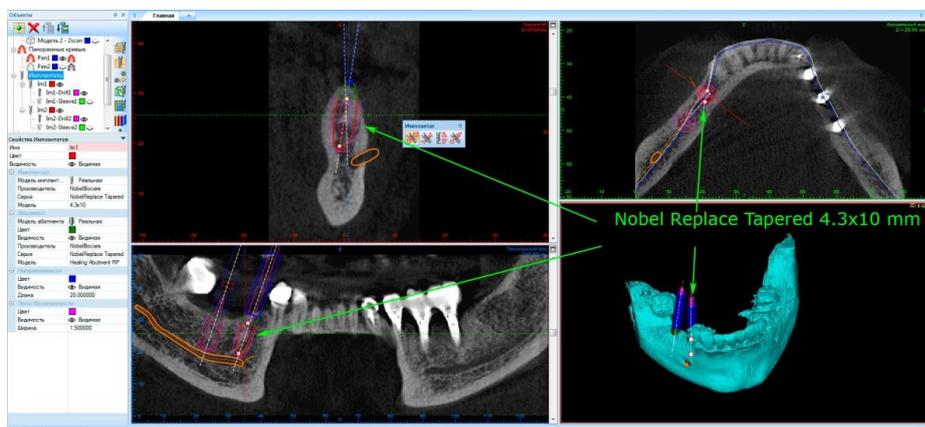


Рис. 2.3. Этап планирования установки имплантатов.

После того как план операции тщательно проработан врачом стоматологом–ортопедом и согласован с имплантологом, проект направляется в модуль Implant-Assistant Guide. На основе этого плана создавали 3D-модель хирургического шаблона (Implant-Guide). А в дальнейшем, реальный шаблон, который врач-имплантолог будет

использовать во время операции. Подготовленный проект отправляли в Implant-Assistant Planner Free. Здесь планировалась процедура имплантации, выбирались имплантаты из базы, проводится виртуальная операция. На основе утвержденного совместно врачом стоматологом–ортопедом и имплантологом плана лечения Implant-Assistant Guide создавалась модель хирургического шаблона (Implant-Guide), позволяющая экспортировать трехмерные модели в формат STL для дальнейшего прототипирования. После чего шаблон прототипируется на 3D-принтере.

Хирургические шаблоны изготавливали с использованием стереолитографического 3D-принтера и используются врачом при операции дентальной имплантации для точной постановки имплантата в запланированное положение (рисунок 2.4).



Рис. 2.4. Этап изготовления хирургического шаблона.

Последний этап – установка имплантатов с помощью хирургического шаблона и протезирование. В случае имплантации под контролем процедура довольно проста, потому что сразу после планирования, благодаря нескольким параметрическим инструментам и инструментам моделирования, программного обеспечения можно смоделировать хирургический шаблон, который будет изготовлен с помощью 3D-печати или фрезерованием и используется в клинике для установки имплантатов. В хирургическом шаблоне устанавливаются втулки диаметром 2.2 мм для пилотного

сверления. Внутренний диаметр втулки соответствует диаметру сверл в наборе Implant-Guide. После пилотного сверления шаблон снимается и ложе под имплантаты далее формируются сверлами или остеотомами системы, которая выбрана для установки.

Технология изготовления индивидуализированного абатмента

Индивидуализированный абатмент выполняется в форме замещаемого зуба. Кроме того, на боковой поверхности зуба, контактирующей со слизистой оболочкой десны в области шейки зуба, моделируется круговой желобок. В результате после установки предлагаемого абатмента на имплантат в процессе формирования десны в желобке образуется фиброзное кольцо, которое плотно охватывает шейку замещающего зуба - абатмента, аналогично десневому желобку. Таким образом, выполнение кругового желобка на боковой поверхности зуба, контактирующей со слизистой оболочкой десны в области шейки зуба, обеспечивает возможность создания в процессе формирования десны герметизирующей структуры, препятствующей проникновению в альвеолярный отросток инфекции, вызывающей возникновение и развитие патологических процессов. Это способствует быстрому заживлению мягких тканей десны в процессе её формирования в области абатмента, что особенно важно при использовании абатмента для одноэтапного протезирования. Глубина выборки соответствует анатомическому десневому желобку: 0,5 до 3 мм, и определяется при компьютерном моделировании абатмента для конкретного пациента в соответствии с анатомическими особенностями замещаемого зуба [74].

Возможность изготовления абатмента из стоматологической пластмассы и из стоматологического диоксида циркония, а также возможность изготовления высоты коронки зуба меньше или в соответствии с анатомической высотой коронки замещаемого зуба обеспечивают возможность использования заявляемого абатмента как ограниченно, а

именно, только для формирования десны (в этом случае используют стоматологическую пластмассу или диоксид циркония, коронка зуба меньше высоты анатомической коронки замещаемого зуба), так и для совмещения функции формирователя десны и протезируемого зуба при одноэтапном протезировании (диоксид циркония, коронка зуба соответствует высоте анатомической коронки замещаемого зуба).

Индивидуализированный абатмент изготавливают и используют следующим образом. Пациенту перед имплантацией проводят компьютерную томографию. Врач стоматолог-ортопед по полученным с пациента силиконовым оттискам верхней и нижней челюсти изготавливает гипсовые модели. Далее, гипсовые модели сканируют в оптическом сканере для получения цифровых моделей. Затем выполняют совмещение цифровых моделей с компьютерной томограммой по контрольным точкам. Данная манипуляция позволяет в программе планирования имплантации видеть на мониторе компьютера не только костную ткань, но и четкий рельеф слизистой полости рта. В программе цифрового планирования операции имплантации для конкретного пациента выбирают нужный имплантат. После его виртуальной установки в костную ткань и согласования позиции имплантата с врачом стоматологом-хирургом, изготавливают хирургический шаблон. Одновременно с этим этапом в программе CAD-моделирования с учетом выбранного имплантата моделируют индивидуальный абатмент в форме замещаемого зуба. Нижний конец зуба-абатмента выполняют с возможностью жёсткого закрепления на имплантате. При этом посадочное место абатмента, взаимодействующее с имплантатом, в точности соответствует интерфейсу запланированного имплантата, но с отсутствием антиротационных элементов, по аналогии со стандартными абатментами.

Моделирование интерфейса абатмента и геометрии желобка выполняют в системе промышленного 3D моделирования. В зависимости от толщины десны и расположения костной ткани выбирают глубину и контур

желобка в абатменте. В зависимости от того, будет ли это формирователь десны с редуцированной анатомией зуба или, при одноэтапной имплантации, полностью функциональный зуб, участвующий в прикусе, выбирают высоту коронки зуба – абатмента.

После выбора материала, абатмент фрезеруют из полиметакрилатной пластмассы или диоксида циркония. Готовый абатмент из полиметакрилата полируют. Абатмент из диоксида циркония после фрезерования синтеризируют в высокотемпературной печи в соответствии с необходимым режимом. Готовый абатмент полируют. На момент операции, врач стоматолог-хирург получает хирургический шаблон и индивидуальный абатмент. Таким образом, персонализированный абатмент авторской конструкции при осуществлении обеспечивает возможность достижения технического результата, заключающегося в возможности совмещения функций абатмента и формирователя десны с одновременным снижением вероятности возникновения воспалительных процессов, улучшением условий для быстрого заживления мягких тканей десны, улучшением эстетики протезирования.

2.5. Методы оценки эффективности проведенного лечения

Полноценное функционирование имплантата и установленной на него ортопедической конструкции начинается через несколько месяцев с момента имплантации, когда область остеоинтеграции уже полностью закрыта твердыми и мягкими тканями, а между десной и шейкой имплантата сформирован аналог десневой борозды – периимплантационная борозда.

Во время операции и в ближайшие сроки после операции эффективность лечения оценивалась по следующим критериям:

- пригодность и стабильность хирургических шаблонов;
- продолжительность (время) операции;
- интра- и послеоперационные осложнения;
- стабильность и выживаемость имплантатов.

После проведения операции по имплантации пациенты наблюдались в течение двух лет.

2.5.1. Качественная и количественная оценка плотности костной ткани

В клинических группах общие результаты оценивали отдельно по кортикальной пластинке (без изменений, истончение и/или нарушение ее целостности) и костной ткани вокруг имплантата (без изменений, горизонтальная и/или вертикальная резорбция ткани альвеолярного отростка). Рентгенографическими критериями неполноценной остеоинтеграции и/или угрозы срыва остеоинтеграции считали, прежде всего, признаки истончения кортикальной пластинки и появления порозности губчатой кости в периимплантационной зоне. Эти исследования дополняли локальной денситометрией. Попиксельная визуализация яркости в оттенках серого позволяла получать информативные кривые изменения плотности костной ткани в горизонтальных и вертикальных проекциях, а также определять среднюю плотность костной ткани в отдельных участках челюсти. В итоге получали распределение плотности костной ткани в вертикальном сечении, альвеолярном и глубоком внутрикостном горизонтальных сечениях, в промежутке между зубом и имплантатом (двумя имплантатами). Количественно эти кривые характеризовали средней плотностью костной ткани в этих участках, а также средним разбросом плотности, которая отражала неоднородность строения, например, плотной и губчатой кости.

2.5.2 Определение устойчивости имплантатов

Исследования проводили с помощью аппарата «Периотет» (Германия) (Siemens Gulden Medizintechnik Bensheim, Germany). Аппарат позволяет определить прочность крепления и демпфирующий эффект зуба. Принцип основан на регистрации механических колебаний, конвертированных в электрический импульс. Считается, что чем меньше значение измерения, тем более устойчивее имплантат [107]. Periotest (PTV) обеспечивает точное,

объективное измерение устойчивости имплантата, подтверждает его остеоинтеграцию. Значения Periotest определяются в диапазоне от (-) 08 до (+) 4. Интерпретация значений следующая: ≤ 0 – хорошая стабильность имплантата, от 0 до +9 – нужен клинический контроль, значение >10 означает отторжение имплантата. В процессе исследования придерживались рекомендаций производителя. Исследования проводились сразу после имплантации, через 6 и 12 мес.

2.6. Оценка качества жизни пациентов

Для оценки стоматологических составляющих качества жизни (КЖ) пациентам была предложена анкета модифицированного опросника «Профиль влияния стоматологического здоровья» ОНIP-14-aesthetic-RU [10].

Опросник Oral Health Impact Profile («Профиль влияния стоматологического здоровья ОНIP-14») включает 14 вопросов и 7 основных шкал, дающих оценку качеству жизни:

- ограничение функции (ОФ);
- физический дискомфорт (ФД-Б);
- психологический дискомфорт (ПД);
- физические нарушения (ФН);
- психологические расстройства (ПР);
- социальные ограничения (СО);
- ущерб (У).

В шкале «Ограничение функции» (Q1, Q2) пациент самостоятельно оценивает степень нарушения ряда функций организма, зависящих, в частности, от состояния здоровья полости рта: произношение звуков, восприятие вкуса, способность пережевывать пищу. В последующих шкалах «Физический дискомфорт» (Q3, Q4) и «Психологический дискомфорт» (Q5, Q6) пациент оценивает ощущение боли и дискомфорта при наличии стоматологической патологии: наличие болевого симптома, отклонение в психоэмоциональной сфере и ограничение привычного рациона при наличии

боли и дискомфорта. В шкалах «Физические ограничения» (Q7, Q8), «Психологические расстройства» (Q9, Q10), «Социальные ограничения» (Q11, Q12) отражаются наличие и степень следующих ограничений в повседневной жизни человека, возникающих при наличии стоматологических расстройств: прием пищи, общение, выполнение трудовой деятельности. Шкала «Ущерб» (Q13, Q14) позволяет говорить о различных формах ущерба, которые могут возникнуть в связи с проблемами в полости рта: физические (от частичной утраты трудоспособности до инвалидности), психологические, материальные и т. д.

Ответы на вопросы построены по типу Ликертовской шкалы, ранжированы по 5 баллов соответственно ответам:

- «никогда» – 0 баллов,
- «крайне редко» – 1 балл,
- «часто» – 2 балла,
- «очень часто» – 3 балла,
- «постоянно» – 4 балла.

Процедура подсчета индекса предполагает суммирование отдельно по шкалам (пошкаловые показатели) и в целом по опроснику (интегральный показатель ОНП-14 RU) (от 0 до 56 баллов).

Оценка качества жизни соответствует следующему количеству баллов:

- 0–14 баллов – «хорошее» качество жизни;
- 15–28 баллов – «удовлетворительное» качество жизни;
- 29–42 баллов – «неудовлетворительное» качество жизни;
- 43–56 баллов – «плохое» качество жизни

Стоматологические показатели КЖ оценивали до лечения, через 1 месяц и через 12 месяцев, после установки имплантатов.

Анкета-опросник

«Профиль влияния стоматологического здоровья «ОНIP-14-aesthetics-RU»

Уважаемый пациент, мы хотели бы попросить Вас заполнить эту анкету.

Результаты, полученные после обработки данных анкеты, сделают диагностический и лечебный процесс более эффективным.

Ф.И.О.:

До / После установки имплантатов (нужное подчеркнуть) Дата установки И:

№	Вопрос	Варианты ответа	Баллы
1	Как часто вы обращаете внимание на эстетические недостатки Ваших зубов?	<ul style="list-style-type: none"> • Крайне редко • Часто • Очень часто • Постоянно 	1 2 3 4
2	Как часто Вы обращаете внимание на то, что в связи с проблемами полости рта негативно меняется Ваш внешний вид?	<ul style="list-style-type: none"> • Крайне редко • Часто • Очень часто • Постоянно 	1 2 3 4
3	Как часто Вы отмечаете повышенную чувствительность зубов при приеме горячей, холодной, кислой или соленой пищи?	<ul style="list-style-type: none"> • Крайне редко • Часто • Очень часто • Постоянно 	1 2 3 4
4	Меняется ли привычный для Вас рацион из-за проблем, связанных с зубами?	<ul style="list-style-type: none"> • Крайне редко • Часто • Очень часто • Постоянно 	1 2 3 4
5	Часто ли Вы испытываете психологический дискомфорт (стеснение, неловкость) в связи с проблемами полости рта?	<ul style="list-style-type: none"> • Крайне редко • Часто • Очень часто • Постоянно 	1 2 3 4
6	Часто ли Вы испытываете дискомфорт в связи со своим внешним видом из-за проблем полости рта?	<ul style="list-style-type: none"> • Крайне редко • Часто • Очень часто • Постоянно 	1 2 3 4
7	Как часто проблемы полости рта затрудняют Ваш процесс общения с другими людьми?	<ul style="list-style-type: none"> • Крайне редко • Часто • Очень часто • Постоянно 	1 2 3 4
8	Бывает ли, что в связи с проблемами зубов Вы скрываете улыбку (стараетесь не улыбаться на людях)?	<ul style="list-style-type: none"> • Крайне редко • Часто • Очень часто • Постоянно 	1 2 3 4
9	Бывает ли что Вас огорчают проблемы, связанные с зубами, слизистой полости рта или ношением протезов?	<ul style="list-style-type: none"> • Крайне редко • Часто • Очень часто • Постоянно 	1 2 3 4
10	Случается ли, что в связи с проблемами полости рта Вы впадаете в депрессию?	<ul style="list-style-type: none"> • Крайне редко • Часто • Очень часто 	1 2 3 4

		●Постоянно	
11	Стараетесь ли Вы избегать социальных контактов в связи с проблемами полости рта?	●Крайне редко ●Часто ●Очень часто ●Постоянно	1 2 3 4
12	Испытываете ли Вы затруднения в своей профессиональной деятельности из-за проблем полости рта?	●Крайне редко ●Часто ●Очень часто ●Постоянно	1 2 3 4
13	Бывает ли так что Вы не можете получить удовольствие от общения с друзьями в связи с проблемами с полостью рта?	●Крайне редко ●Часто ●Очень часто ●Постоянно	1 2 3 4
14	Несете ли Вы какие-либо финансовые потери (убытки) из-за проблем полости рта?	●Крайне редко ●Часто ●Очень часто ●Постоянно	1 2 3 4

2.7. Статистическая обработка данных

Статистическая обработка результатов исследования проводилась на основании принципов вариационной статистики. Для количественных исследований была проверена гипотеза о том, что выборки имеют различное распределение помощью критерия Колмогорова-Смирнова, поэтому использовались параметрические критерии при обработке показателей животных и непараметрические - при обработке данных, полученных при обследовании здоровых добровольцев и пациентов.

Статистическая обработка с использованием параметрических критериев включала определение средних величин (M) и ошибки средней арифметической (m), результаты в таблицах представлены в виде $M \pm m$. Достоверность различий (p) между средними значениями в группах оценивали согласно t -критерию Стьюдента для независимых выборок.

Для установления взаимосвязей между параметрами применили корреляционный анализ с использованием коэффициента ранговой корреляции Спирмена.

Для оценки диагностической эффективности использован ROC-анализ, заключающийся в построении и определении площади под ROC кривой – AUC (Area Under Curve). Чем выше AUC, тем большую ценность имеет

представленный метод. Максимальное значение AUC равно 1. Площадь под ROC кривой (AUC) отражает диагностическую эффективность (ДЭ) [104].

Для решения графических задач применяли электронные таблицы EXCEL 2007 (Windows 7: Home Premium, Microsoft, США), для решения задач многомерной статистики – программу «Gretal», расчет диагностических характеристик показателей и прогностической ценности производился с использованием приложения для EXCEL 2007 – «Analyse-it». Для статистической обработки данных применен классический дискриминантный анализ на базе программного пакета статистического анализа Statistica.

ГЛАВА 3.

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Ретроспективная оценка отдаленных результатов лечения пациентов с применением дентальной имплантации

Знакомство с доступной литературой и изучение рынка стоматологических услуг г. Екатеринбурга и Свердловской области показало, что до настоящего времени условно можно выделить 3 методики планирования и проведения установки имплантатов:

1. Имплантация с использованием данных ортопантомографии, либо компьютерной томограммы без изготовления хирургических шаблонов.
2. Имплантация с 3D планированием и использованием хирургических шаблонов.
3. Имплантация с 3D планированием и использованием имплантологических шаблонов.

Нами в период июнь –июль 2015 года проведен телефонный опрос 127 стоматологических клиник города Екатеринбурга, на сайте которых было указано, что они занимаются дентальной имплантацией. При опросе было выявлено, что в 105 (82,7%) клиниках различной формы собственности при решении вопроса по установке имплантатов используется компьютерная томограмма и 22 клиниках (17,3%) врачи-стоматологи планируют конструкции на имплантатах с использованием ортопантомограммы (ОПТГ).

На основании установленных нами данных мы поставили на этом этапе задачи:

1. Изучение применяемых методов планирования и установки цилиндрических имплантатов в клиниках г. Екатеринбурга.
2. Разбор ошибок и осложнений на примере клинических случаев при планировании установки ЦИ с использованием рентгенологических методов и отсутствии хирургических шаблонов;

3. Обоснование применения 3D планирования установки ЦИ и использования хирургических шаблонов на примере клинических случаев.

I. В тех случаях, когда *имплантация зубов проводится только на основе данных, полученных из ОПТГ* (рисунок 3.1), врач стоматолог-хирург-имплантолог и стоматолог-ортопед получают информацию о наличии кости в предполагаемом месте установки имплантатов и приблизительную высоту костной ткани с определением размера устанавливаемого имплантата, так как в результате того, что рентгеновский луч проходит под углом, возможно искажение истинного размера челюсти.

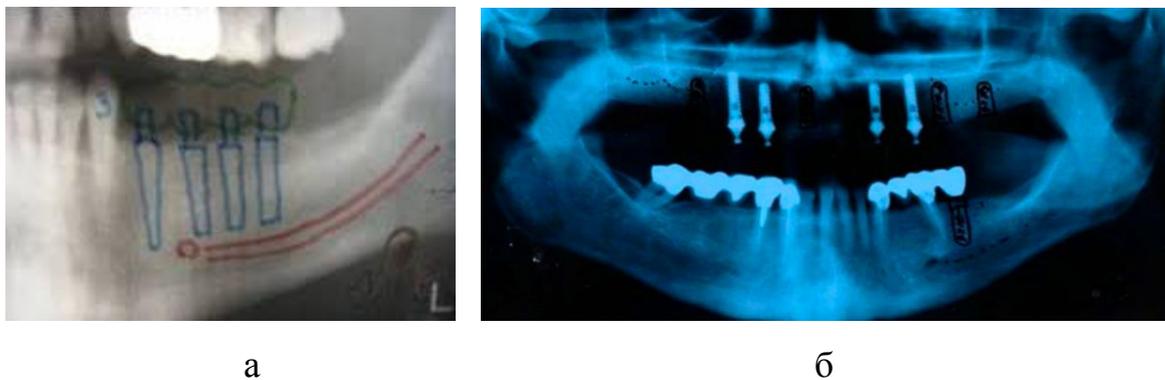


Рис. 3.1. Планирование установки имплантатов по ОПТГ:

- а – фрагмент ортопантомограммы, где обозначен нижнечелюстной канал и проведено планирование 4-х цилиндрических имплантатов;
- б – ОПТГ, где проведено планирование установки еще 4-х цилиндрических имплантатов.

Данный вид исследований не позволяет с уверенностью определить расстояние от гребня кости до нижнечелюстного канала или гайморовой пазухи, а также профиль кости в разрезе. При установке имплантатов на нижней челюсти в данном случае возможно осложнение в виде повреждения нижнечелюстного нерва, и, как следствие, парестезия (онемение губы и подбородка).

Ошибка, связанная с отсутствием информации – перфорация гайморовой пазухи.

Перфорация сверлами или имплантатом кортикальной пластинки и, как следствие, резорбция кости - еще один вид осложнений.

Отсутствие необходимой информации при установке имплантатов может привести и к казуистичеким случаям, когда врач –имплантолог, боясь повредить нижнечелюстной канал устанавливает имплантаты таким образом, как это видно на рисунке 3.2.



Рис. 3.2. ОПТГ пациентки С., 1952 г.р. которой около полугода назад установлены цилиндрические имплантаты в области отсутствующих зубов 3.6, 3.4 и 4.4.

Анализ историй болезней 325 пациентов, у которых в период с ноября 2004 года по август 2014 года проведено протезирование на имплантатах, показал, что непараллельность имплантатов отмечалась у 237 больных с протяженными дефектами зубного ряда, т.е. у 72,9% пациентов. Не случайно такие пациенты испытывают дискомфорт при жевании. В качестве решения данной проблемы у пациентов в большинстве случаев (93,7%) врачом-ортопедом были выбраны конструкции, где использовались супраструктуры с наклоном и супраструктуры, поддающиеся фрезерованию. Этот вид конструкций зубных протезов способствует беспрепятственному введению и

выведению протеза в/из полости рта пациентов. В подобных случаях врачу стоматологу-ортопеду приходится подстраиваться под сложившуюся ситуацию после установки имплантатов (рисунок 3.3).



Рис. 3.3. Имплантаты установлены без хирургического шаблона, планирование проведено по ОПТГ. Неудачное расположение имплантатов приведет к неудовлетворительному эстетическому результату.

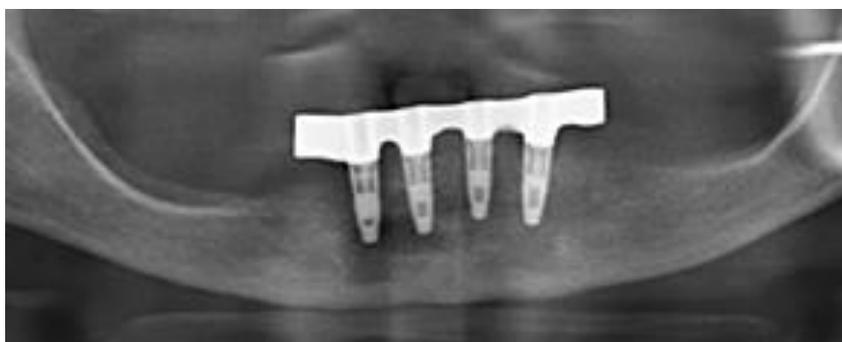


Рис. 3.4. Больная К., 68 лет. Имплантаты поставлены правильно, однако они не параллельны друг другу на 100%

Использование хирургического шаблона в клиническом случае пациентки К. (рисунок 3.4.) могло бы помочь имплантологу установить имплантаты параллельно друг другу, в результате чего можно использовать внутреннее соединение на балке. На данном снимке видно, что имплантаты не параллельны. Поэтому балка касается шеек имплантатов, а стабильность обеспечивается лишь за счет винтов. Такое встречается повсеместно в

практике ортопедов и воспринимается, как норма. Никто и не задумывается, что внутреннее соединение обеспечило бы большую стабильность балке.

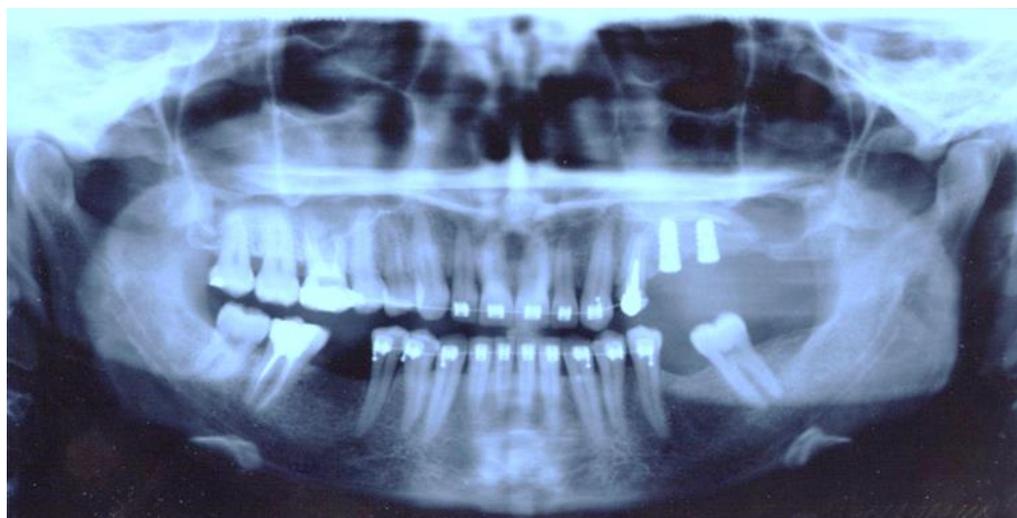


Рис. 3.5. Пациентка Т., 1966 г.р. ОПТГ Этап планирования проведен на ОПТГ. Намечена установка ЦИ в области отсутствующих 3.6 и 4.6 зубов



Рис. 3.6. Пациентка Т., 1966 г.р. ОПТГ на этап после установки ЦИ в области зубов 3.4., 3.5. Этап планирования проведен на ОПТГ

Можно отметить, что у пациентки не проведено комплексное обследование, нет полного плана проведения комплексного лечения. Как следствие данного факта - у пациентки лечащий врач стоматолог – ортопед

провели планирование установки цилиндрических имплантатов на нижней челюсти в области отсутствующих зубов 3.5 и 4.5 (рисунок 3.6.). На ОПТГ (рисунок 3.7.) При увеличении можно заметить как осложнение формирования ретенционного уступа у имплантатов «КОНМЕТ».

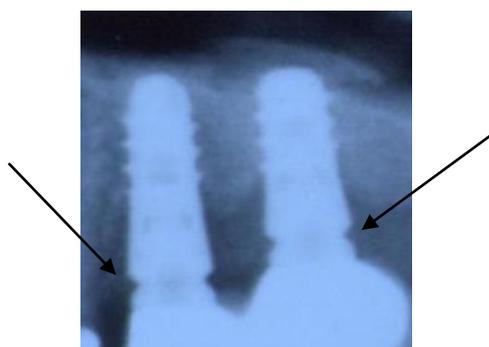


Рис. 3.7. Фрагмент ОПТГ Пациентки Т., 1966 г.р. Стрелками показаны сформировавшиеся ретенционные уступы.

В настоящее время большинство врачей ортопедов и хирургов имплантологов в своей практической деятельности используют 3-D диагностику в виде компьютерной томографии. Проблема всех томографов, применяемых в стоматологии, заключается в нечетком отображении уровня слизистой оболочки и поверхностей зубного ряда. Даже если врач стоматолог-хирург имплантолог использует при планировании установки имплантатов различные программы – это не гарантирует того, что имплантат будет установлен в полости рта так же, как это выглядит на экране монитора, где, собственно, и происходит само планирование. Врачу-имплантологу, необходимо еще и четко перенести информацию с экрана компьютера в полость рта.

Установка, казалось бы, одного имплантата, не может привести к осложнениям. Тем не менее, на нашем консультативном приеме мы сталкиваемся и с различными осложнениями при установке единичных имплантатов (рисунок 3.8).

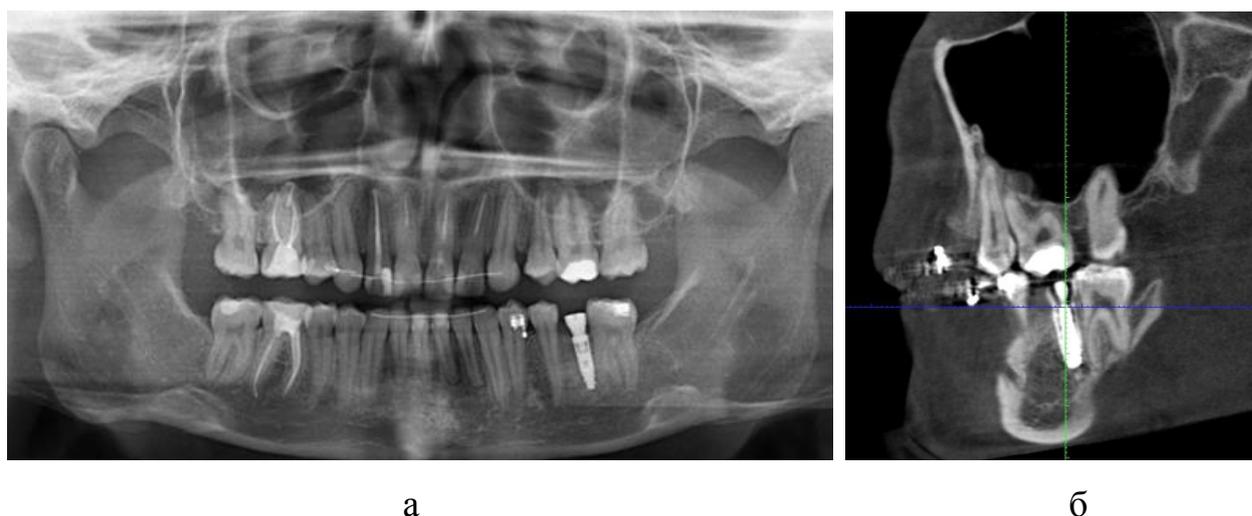


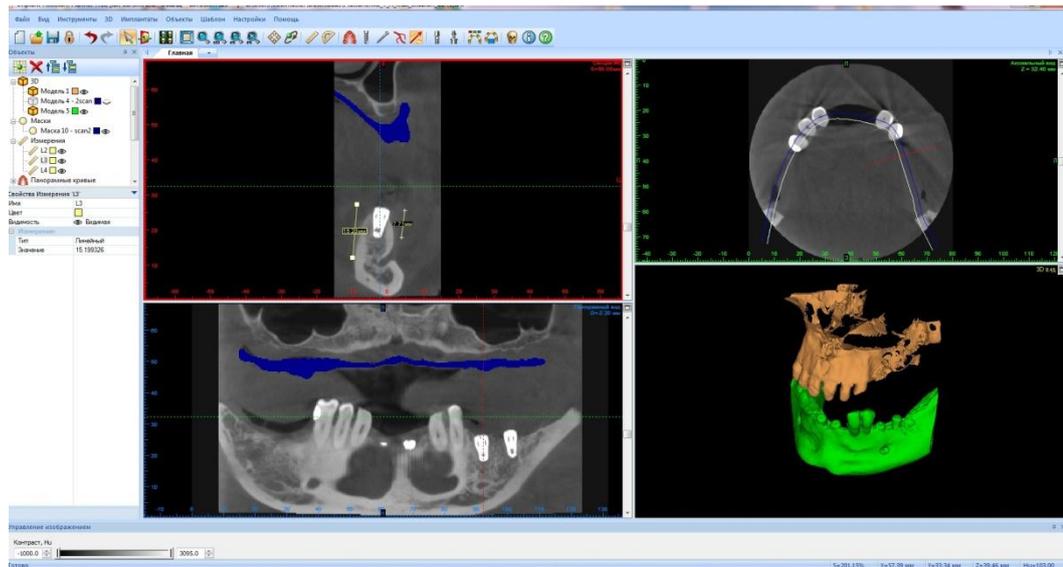
Рис. 3.8.

а – ОПТГ пациентки С., 21 года, в области отсутствующего зуба 3.7.
установлен ЦИ;

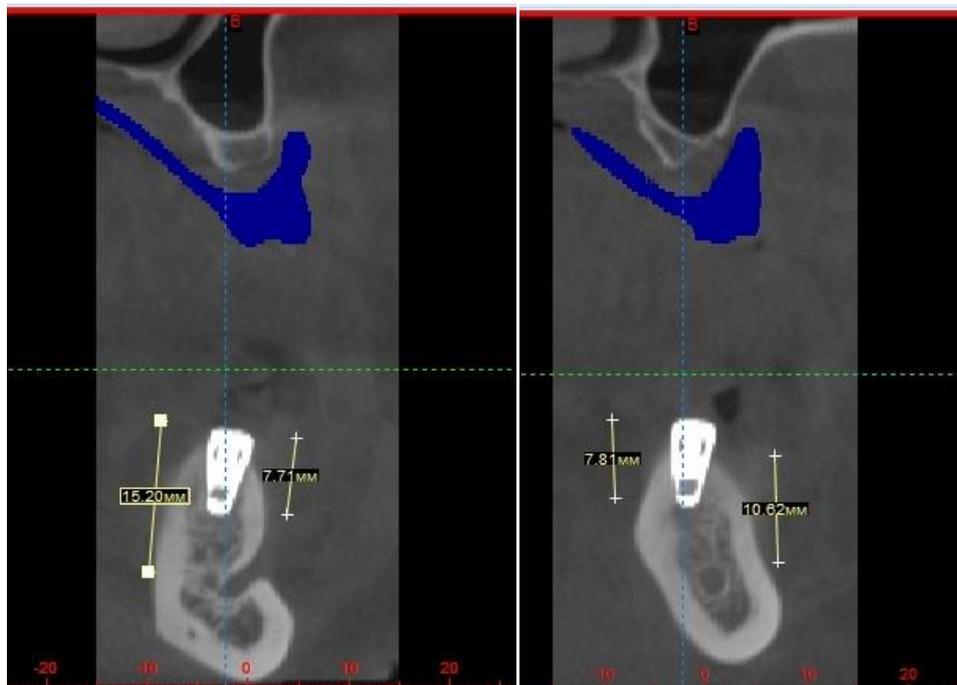
б – фрагмент КТ пациентки С., 21 года – видно повреждение ЦИ зуба 2.7.

Пациентке в одной из клиник Екатеринбурга был установлен в области отсутствия зуба 3.6. ЦИ, который хирург установил не смотря на предварительное планирование с повреждением корня интактного зуба 3.7.

Отсутствие полноценного 3-D планирования у пациента П., 54 лет привело к тому, что у него на нижней челюсти были выбраны слишком короткие имплантаты Nobel Replace Tapered. Пациент П. обратился в стоматологическую поликлинику ГБОУ ВПО УГМУ для консультации по поводу протезирования на верхней челюсти. Из анамнеза было выявлено, что несколько лет назад в одной из частных стоматологических клиник г. Екатеринбурга была проведена имплантация на нижней челюсти на нижней челюсти слева, с последующим протезированием. При изучении КТ (рисунок 3.9.) было выявлено, что имеются ЦИ Nobel Replace Tapered в области отсутствующих зубов 3.5, 3.7.



а



б

в

Рис.3.9. КТ пациента П., 54 лет.:

а – общий вид КТ, б – срез в области зуба 3.5; в – срез нижней челюсти в области зуба 3.7.

В обоих случаях на КТ определяется, что имеющаяся костная ткань на нижней челюсти была использована не на всю длину. Оба имплантата установлены значительно короче, чем позволяет кость.

Рассмотрим случаи, когда *при подготовке к имплантации, врач имеет в распоряжении компьютерную томограмму (КТ)* пациента:

Известно, что из КТ можно получить все данные об объеме кости во всех плоскостях и срезах.

На этапе установки имплантатов стоматолог-хирург должен выполнить задание стоматолога-ортопеда, работая «на глазок». Если каналы для установки имплантатаов будут иметь отклонения в 1-2 миллиметра, то будет существенно нарушен план лечения и модель не будет востребована из-за явного несоответствия.

На практике хирург-имплантолог работает в стесненных условиях, у него могут проявиться такие факторы, как усталость, обострение гипертонической болезни, а могут быть произвольные движения пациента при глотании, кашле и других причинах. В подобных ситуациях нарушается параллельность и траектория установки имплантата, возможно причинение вреда здоровью пациента.

Такие осложнения позволяет избежать использование хирургического шаблона – Implant-Guide. 3D-планирование операций в программном комплексе Implant-Assistant – это мощный инструмент, который, с одной стороны, значительно расширяет возможности врача-имплантолога, а с другой – гарантирует пациенту качественное лечение.

Существует ряд сложностей, связанных с обработкой томографических данных и приведения в единый формат, одинаково удобный зубному технику и врачам. Именно для решения этих задач служит программный комплекс Implant-Assistant Planner Free.

Основная задача Implant-Assistant Planner – обработка данных компьютерно-томографического исследования. Исходными данными для Implant-Assistant Planner служит серия аксиальных срезов, представленная в формате DICOM.

DICOM (англ. Digital Imaging and Communications in Medicine) – отраслевой стандарт создания, хранения, передачи и визуализации медицинских изображений и документов обследованных пациентов. Формат DICOM можно получить из любого томографа, запросив у рентгенолога. Модуль извлекает и переводит ее во внутренний формат программы Implant-Assistant. Здесь на каждого пациента создается проект, содержащий информацию:

- данные о пациенте и дата исследования;
- изображение среза;
- положение и ориентация среза в пространстве;
- разрешение изображения и др.

Задачи по созданию трехмерных моделей объектов, представляющих интерес при планировании операции, совмещения, различных изображений, полученных с томографа, и создания направляющих для хирургического шаблона, выполняет модуль Implant-Assistant Guide. В программе можно на основании плотности ткани моделировать челюсти, X-ray-шаблон, зубы, мягкие ткани, имеющиеся протезы и т.д.

Помимо этого, возможно виртуально убрать все мешающие объекты (например, зубы) и детально изучить состояние кости. Implant-Assistant Guide подготавливает всю информацию для ее использования в Implant-Assistant Planner.

Implant-Assistant Planner служит для планирования операции и содержит весь набор инструментов, необходимых имплантологу. Implant-Assistant Planner дает возможность специалистам:

- самостоятельно обработать компьютерную томографию;
- изучить участок челюсти, где планируется проведение операции;
- проанализировать состояние кости до оперативного вмешательства;
- изучить все анатомические особенности (расположение нервов, состояние зубов, положение гайморовых и носовых пазух и т.д.).

Другими словами, он направлен на то, чтобы извлечь максимум информации об участке челюсти, где планируется проведение имплантации.

Для корректировки неточностей конусно-лучевого томографа нужно использовать один из двух алгоритмов (рисунок 3.7):

- Цифровое сканирование гипсовых моделей (рисунок 3.8 а, б);
- Изготовление рентгенологического шаблона.

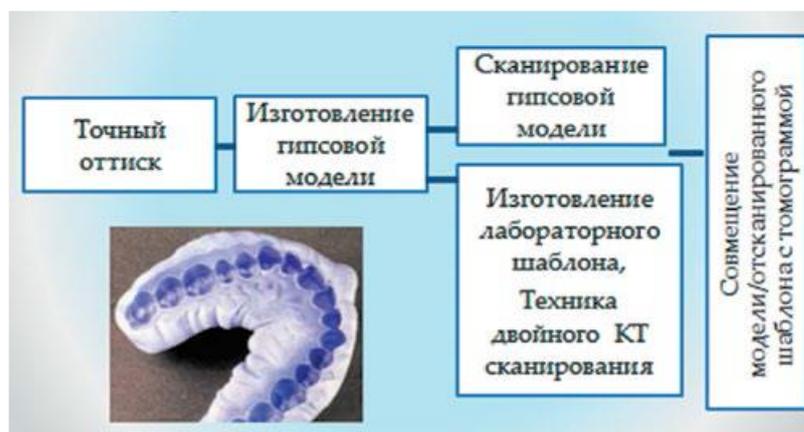


Рис. 3.10. Способы корректировки неточностей конусно-лучевого томографа врачом-ортопедом и зубным техником



а



б

Рис. 3.11. Первый способ корректировки информации для изготовления хирургических шаблонов: а – сканирование гипсовой модели в аппарате открытого типа для получения STL-файла; б – совмещение гипсовой модели цифровом формате с томограммой (DICOM-файлом) в программе Implant

Assistant

Самый удобный вариант – сканирование гипсовых моделей. Но при этом у пациента не должно быть в полости рта металлических зубных протезов. Рентгенологический шаблон – точная копия хирургического шаблона (рисунок 3.12).



Рис. 3.12 Рентгенологический шаблон

Изготавливается из прозрачных пластмасс на гипсовой модели. Имеет 5-8 маркерных точек (гуттаперча) для совмещения отсканированного на томографе шаблона вместе с томограммой пациента с шаблоном в полости рта.

Вся собранная и обработанная информация о пациенте находится в проекте, а в дальнейшем на основе этих данных изготавливается хирургический шаблон (Implant-Guide).

После того как КТ-исследование обрабатывается в Implant-Assistant Guide, проект поступает в следующий модуль – Implant-Assistant Planner. Этот модуль специально разработан для планирования операций дентальной имплантации и позволяет легко решать множество сложных задач.

Программа дает возможность врачу:

- с высокой точностью диагностировать клиническую ситуацию;
- создавать план хирургического лечения;
- прогнозировать результаты лечения.

Основные задачи Implant-Assistant Planner:

1. В программе можно подобрать из базы данных имплантатов имплантационную систему: имплантат и абатмент. При необходимости можно вносить в базу нужные имплантационные системы.

2. Помимо этого, Implant-Assistant Planner позволяет делать множество манипуляций:

- получить любые сечения челюстей;
- произвести замеры с точностью до 0,01 мм;
- определить количественный состав и плотность костной ткани;
- трассировать нижнечелюстной и резцовый нервы;
- увидеть внутреннюю анатомию.

3. На точной 3D-модели челюсти можно провести виртуальную операцию: оптимально расположить имплантат в костной ткани; выбрать необходимое сверло и спланировать глубину сверления; проверить соотношение

С помощью программного программного комплекса IMPLANT-ASSISTANT® были выбраны и виртуально расставлены имплантаты: Impro Implantem (Германия) на зубы: 16 3.6x10; 15 3.6x8; 14 3.6x12; 13 3.6x12; 12 3.6x10; 21 4x12; 23 4x12; 24 3.6 x12; 25 3.6x10; 26 3.6x10.

3D планирование имплантации и навигационная имплантация по индивидуальным шаблонам

При планировании имплантации, при проведении КТ мы применяем специальные рентгеноконтрастные шаблоны. Уже на этом этапе, на шаблонах мы прогнозируем будущие ортопедические конструкции. Шаблон чем-то напоминает съемный протез, опирающийся на собственные зубы (рисунок 3.13).

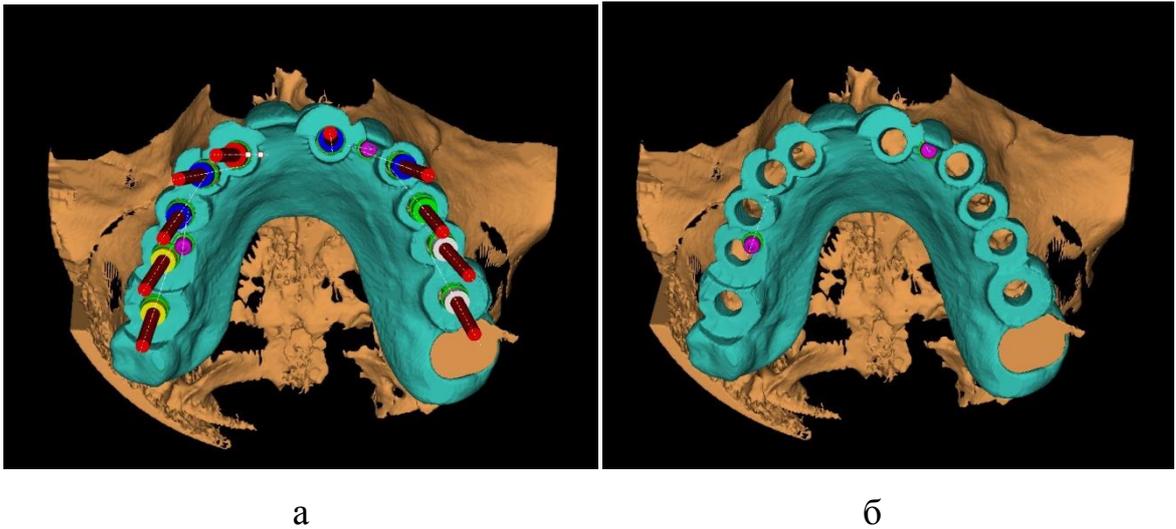


Рис. 3.13. Этапы виртуального планирования хирургического шаблона для пациента М.

Теперь из снимка КТ мы получаем дополнительные данные: форма и вид будущей ортопедической конструкции позволяют нам выбрать лучшее направление установки имплантата, а информация о толщине слизистой оболочки в зоне имплантации даст нам возможность спрогнозировать прилегание десны к коронке.

Так, уже до имплантации мы выбираем хирургический протокол и оптимальную технику имплантации. Мы точно знаем, а не решаем "по месту", какой вид разреза будет сделан (прямой, скошенный или совсем без разреза), какой протокол будем применять (одноэтапный или двухэтапный), что подготовить заранее (например, формирователь десны или заглушку). Возможна ли имплантация с немедленной нагрузкой и т.п. Исходя из таблицы имплантатов, заранее подготовим нужные имплантаты и сверла для корректного проведения операции.

В финале расчета изготавливается имплантологический шаблон, в который устанавливаются специальные титановые направляющие втулки, по которым врач точно установит имплантаты.

В качестве примера рассмотрим клиническую ситуацию пациентки Д. 58 лет, у которой наблюдается атрофия костной ткани с вестибулярной

поверхности, вследствие раннего удаления зубов в 3 сегменте, острый костный гребень нижней челюсти, смещение зуба 3.8 в область отсутствующего 3.7. Даже самому опытному хирургу-имплантологу достаточно трудно будет установить имплантаты на таком остром гребне альвеолярного отростка, а смещение оси ЦИ вызовет нарушение биомеханики жевательного аппарата.

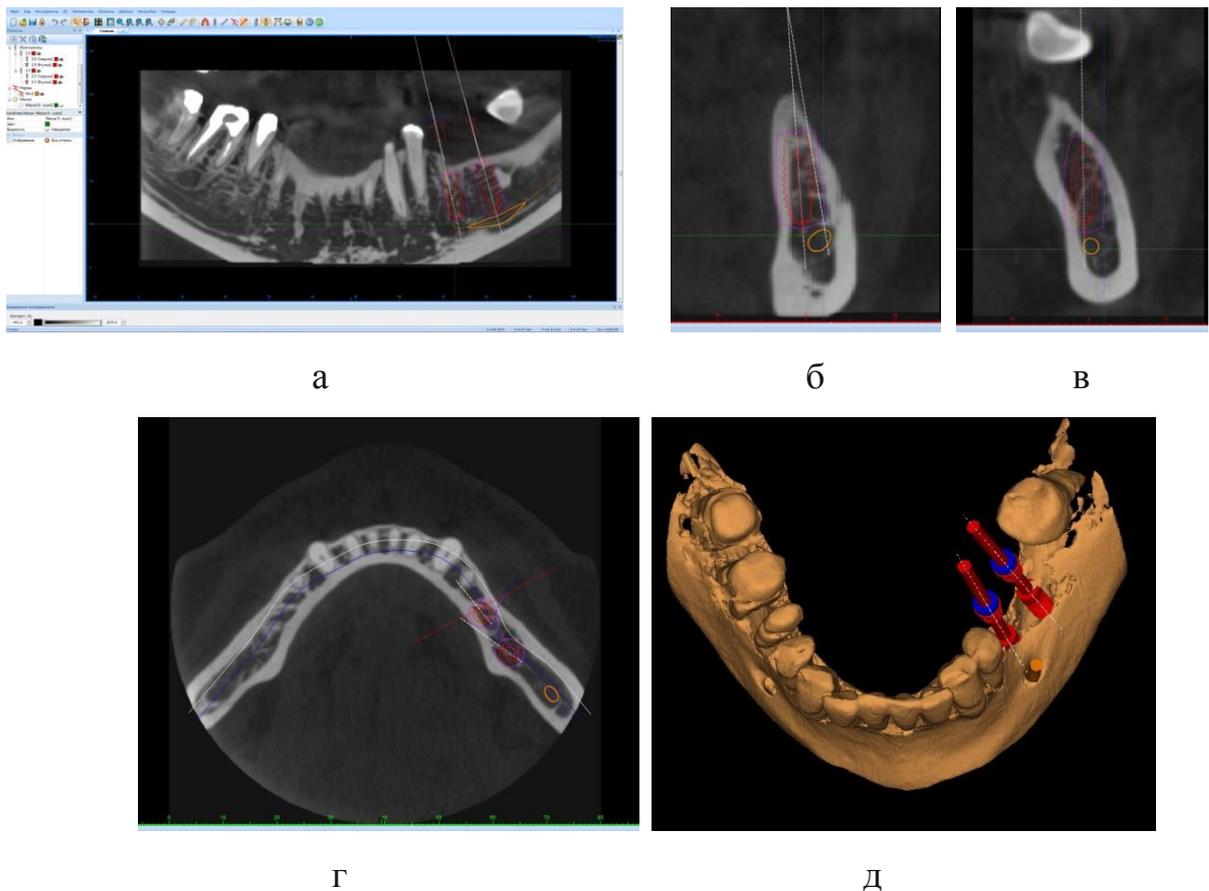


Рис. 3.14. Фрагменты КТ пациентки Д., 58 лет. а – общий вид КТ, б, в, г – планирование установки имплантата в области отсутствующих зубов 3.5 и 3.6; д – виртуально выбрано положение имплантатов.

Пациентке был изготовлен хирургически шаблон по установке имплантатов MIS BioCOM 3.5 – 3,75x10; 3.6 – 3,75x11,5.

Таким образом, использование 3D планирования с помощью программного комплекса IMPLANT-ASSISTANT® и дальнейшего

изготовление хирургического шаблона является профилактической мерой по избеганию неправильной установки ЦИ в костной ткани челюстей.

Использование системы 3 – D планирования выявило преимущества по сравнению с ранее используемой методикой, когда не смотря на планирование установки имплантата по рентгеновскому снимку (ОПТГ) или КТ предполагал перенос этих данных хирургом стоматологом в полость рта.

Такие преимущества заключаются в следующем:

- Полное взаимопонимание между ортопедом, хирургом, зубным техником в выборе наилучшей конструкции, возможность подключения других специалистов до и на этапе имплантологического лечения;
- Оптимальное размещение имплантата как опоры будущей ортопедической конструкции;
- Выбор оптимальной индивидуальной операционной техники в каждом клиническом случае;
- Точное позиционирование имплантата в запланированном месте;
- В 2-5 раз сокращение времени операции имплантации зубов;
- Минимальные травмы, боли и отеки после операции, уменьшение вероятности осложнений дентальной;
- Прогнозируемый на 100% и гарантированный конечный эстетический результат;
- Возможность установки имплантатов без разрезов (бескровный метод имплантации);
- Позволяет делать выверенные и безопасные операции.

3.2. Обоснование применения абатмента цилиндрического имплантата собственной конструкции

При протезировании на имплантатах классическим методом после формирования десны в тот же имплантат устанавливает абатмент – наддесневая часть конструкции, на которую в дальнейшем фиксируется зубной протез. Его функция заключается в создании дополнительной прочности для надеваемой на него протезной конструкции. При этом форма абатмента определяется будущим протезом. Например, конструкция абатмента Nobel Biocare позволяет использовать его в двух вариантах: непосредственно по прямому назначению - для закрепления на нём коронки зуба, и как формирователь десны, для чего на абатмент закрепляют заживляющий колпачок. Недостаток абатмента Nobel Biocare заключается в том, что, при использовании его в качестве формирователя десны, формируются только недостающие в свободной десне межзубные сосочки. Свободная десна охватывает зуб неплотно. В результате остаётся открытым доступ для вирусной и бактериальной инфекции во внутренний имплантируемый объём альвеолярного отростка, что повышает возможность возникновения воспалительных процессов и ухудшает условия для быстрого заживления мягких тканей в области формирователя десны. По этой же причине при одноэтапной имплантации, когда на абатмент сразу закрепляют коронку замещаемого зуба, ухудшаются условия для заживления тканей, а это при одноэтапном протезировании особенно важно.

Кроме того, при прозрачной истончённой слизистой оболочке край металлического абатмента может создавать серую тень в пришеечной области, что снижает эстетику протезирования, **особенно во фронтальном отделе зубных рядов.**

Использование стандартизованного абатмента как в качестве формирователя десны, так и по прямому назначению для закрепления коронки замещаемого зуба, не учитывает индивидуальные особенности

слизистой оболочки десны, особенности прикуса, что делает эстетику результатов протезирования с использованием такого абатмента непредсказуемой.

Нами предложена собственная конструкция абатмента [Патент РФ № № 2639792 от 22.12.2017г.], содержащая осевое отверстие под винт для фиксации на имплантате. Особенностью нашей конструкции является то, что абатмент выполнен в форме замещаемого зуба, на боковой поверхности которого в области шейки выполнен круговой желобок, при этом нижний конец зуба выполнен с возможностью жёсткого закрепления на имплантате. (рисунок 3.15).

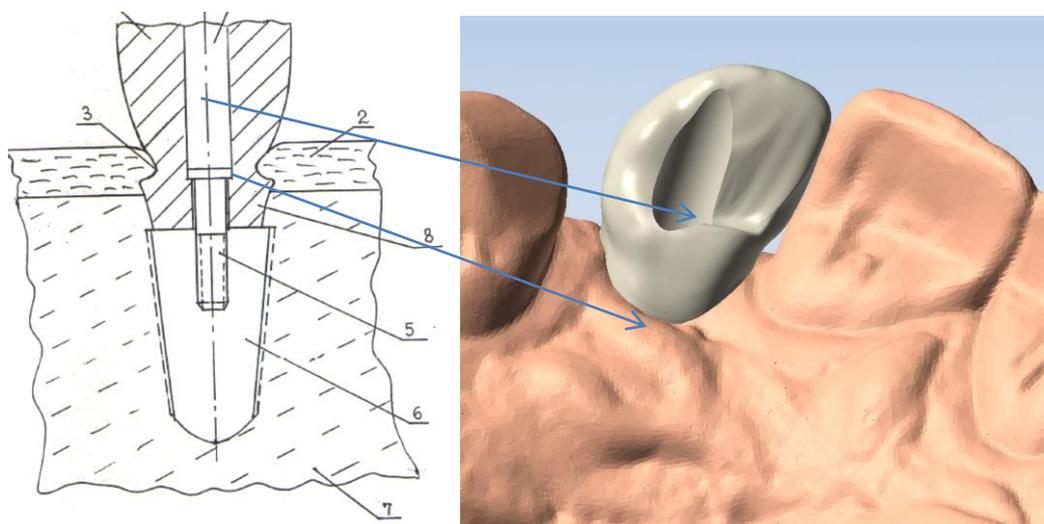


Рис. 3.15. Авторская конструкция абатмента

(Патент на изобретение № 2639792):

- 1 – Абатмент в форме отсутствующего зуба; 2 – слизистая оболочка;
 3 – желобок для формирования десневого края; 4 – осевое отверстие;
 5 – фиксирующий винт; 6 – имплантат; 7 – костная ткань альвеолярного
 отростка

Абатмент можно получить из пластмассы или диоксида циркония; высота коронки зуба соответствует анатомической высоте замещаемого зуба; высота коронки зуба меньше анатомической высоты коронки замещаемого зуба.

Изготовление абатмента методом CAD/CAM в виде одного целого с формирователем десны исключает границу между абатментом и искусственной коронкой зуба. В результате, контур пришеечной части зуба полностью повторяется десной.

После установки абатмента авторской конструкции на имплантат в процессе формирования десны в желобке образуется фиброзное кольцо, которое плотно охватывает шейку замещающего зуба – абатмента, аналогично десневому желобку. Таким образом, выполнение кругового желобка на боковой поверхности зуба, контактирующей со слизистой оболочкой десны в области шейки зуба, обеспечивает возможность создания в процессе формирования десны герметизирующей структуры, препятствующей проникновению в альвеолярный отросток инфекции, вызывающей возникновение и развитие патологических процессов. Это способствует быстрому заживлению мягких тканей десны в процессе её формирования в области абатмента, что особенно важно при использовании абатмента для одноэтапного протезирования. Это улучшает эстетику результатов протезирования, так как исключает край металлического абатмента, который в традиционных случаях применения металлического абатмента создаёт серую тень в пришеечной области зуба.

Заявленный абатмент изготавливают и используют следующим образом: пациенту перед имплантацией проводят компьютерную томограмму. Врач стоматолог-ортопед по полученным с пациента силиконовым оттискам верхней и нижней челюсти изготавливает гипсовые модели.

Далее, гипсовые модели сканируют в оптическом сканере для получения цифровых моделей (например, сканер Organical Desktop Scan blue).

Затем выполняют совмещение цифровых моделей с компьютерной томограммой по контрольным точкам. Данная манипуляция позволяет в

программе планирования имплантации видеть на мониторе компьютера не только костную ткань, но и четкий рельеф слизистой полости рта.

В программе цифрового планирования операции имплантации (например, Implant Assistant Planner) для конкретного пациента выбирают нужный имплантат.

После его виртуальной установки в костную ткань и согласования позиции имплантата с врачом стоматологом-хирургом, изготавливают хирургический шаблон. Одновременно с этим этапом в программе CAD-моделирования (например, DentCad, <http://delcam-med.ru/content/dentcad>) с учетом выбранного имплантата моделируют индивидуальный абатмент в форме замещаемого зуба.

Нижний конец зуба-абатмента выполняют с возможностью жёсткого закрепления на имплантате. При этом посадочное место абатмента, взаимодействующее с имплантатом, в точности соответствует интерфейсу запланированного имплантата, но с отсутствием антиротационных элементов, по аналогии со стандартными абатментами.

Моделирование интерфейса абатмента и геометрии желобка выполняют в системе промышленного 3D моделирования (например, PowerShape <http://delcam.ru/powershape>). В зависимости от толщины десны и расположения костной ткани выбирают глубину и контур желобка в абатменте.

В зависимости от того, будет ли это формирователь десны с редуцированной анатомией зуба или, при одноэтапной имплантации, полностью функциональный зуб, участвующий в прикусе, выбирают высоту коронки зуба – абатмента.

После выбора материала, абатмент фрезеруют из полиметакрилатной пластмассы или диоксида циркония (например, при помощи фрезерной установки Oraganical5x).

Готовый абатмент из полиметакрилата полируют.

Абатмент из диоксида циркония после фрезерования синтеризируют в высокотемпературной печи в соответствии с необходимым режимом. Готовый абатмент полируют.

На момент операции, врач стоматолог-хирург получает хирургический шаблон и индивидуальный абатмент 1. Хирургический шаблон позволяет установить в костной ткани 7 имплантат 6 строго в запланированном положении. Нижний конец 8 зуба 1 выполнен с возможностью жёсткого закрепления на имплантате 6. Для чего с торца выполнено посадочное место в форме площадки, пересекающей вертикальную ось абатмента 1 под прямым углом.

После постановки имплантата 6 пациенту, врач стоматолог-хирург прикручивает к имплантату 6 индивидуальный абатмент 1 посредством фиксирующего винта 5. Момент затяжки винта составляет 15 нМ, что обеспечивает фиксацию абатмента 1 в строго определенном положении без вращения вокруг собственной оси, несмотря на отсутствие в посадочном месте абатмента 1 антиротационных элементов.

При необходимости врач стоматолог-хирург производит ушивание мягких тканей вокруг абатмента 1 таким образом, чтобы смоделированный в абатменте желобок 3 был заполнен мягкими тканями слизистой оболочки десны 2, образуя защитный барьер для имплантата 6 и костной ткани 7 от внешней среды.

Изготовление абатмента методом CAD/CAM в виде одного целого с формователем десны исключает границу между абатментом и искусственной коронкой зуба. В результате, контур пришеечной части зуба полностью повторяется десной. Глубина выемки соответствует анатомическому десневому желобку: 0,5 до 3 мм, и определяется при компьютерном моделировании абатмента для конкретного пациента в соответствии с анатомическими особенностями замещаемого зуба.

После установки абатмента авторской конструкции на имплантат в процессе формирования десны образуется фиброзное кольцо, которое плотно охватывает шейку замещающего зуба - абатмента, аналогично десневому желобку. Таким образом, обеспечивается возможность создания в процессе формирования десны герметизирующей структуры, препятствующей проникновению в альвеолярный отросток инфекции, вызывающей возникновение и развитие патологических процессов. Это способствует быстрому заживлению мягких тканей десны в процессе её формирования в области абатмента, что особенно важно при использовании абатмента для одноэтапного протезирования. Важно отметить, что улучшается эстетика результатов протезирования.

В качестве иллюстрации протокола одноэтапного протезирования при одиночном дефекте зубного ряда приводим клинический пример пациентки Ч., 1985 года рождения. У пациентки в результате травмы был удален зуб 1.2. и она обратилась в стоматологическую поликлинику УГМУ с жалобами на эстетический дефект в переднем отделе верхней челюсти (рисунок 3.16. а). Пациентке провели компьютерную томографию (рисунок 3.16. с). Врач стоматолог-ортопед по полученным у пациентки силиконовым оттискам верхней и нижней челюстей изготовил гипсовые модели (рисунок 3.16 б).

Далее, гипсовые модели сканировали в оптическом сканере VT-DENTAL (производства России) для получения цифровых моделей. Затем выполнили совмещение цифровых моделей с компьютерной томограммой по контрольным точкам. Данная манипуляция позволяет в программе планирования имплантации видеть на мониторе компьютера не только костную ткань, но и четкий рельеф слизистой оболочки полости рта.

Цифровое планирование операции имплантации провели с помощью отечественной компьютерной программы Implant Assistant Planner, (<http://implant-assistant.ru/en/doctors/implant-assistant/implant-assistant-planner>), выбрали наиболее оптимальную конструкцию имплантата.

После его виртуальной установки в костную ткань и согласования позиции имплантата с врачом стоматологом-хирургом, изготовили хирургический шаблон. Одновременно с этим этапом в программе САД-моделирования (DentCad) с учетом выбранного имплантата провели моделирование индивидуального абатмента в форме замещающего зуба (рисунок 3.16 1 d,e,f,g,h,i).

Нижний конец зуба-абатмента выполнили с возможностью жёсткого закрепления на имплантате. При этом посадочное место абатмента, взаимодействующее с имплантатом, в точности соответствует интерфейсу запланированного имплантата, но с отсутствием антиротационных элементов, по аналогии со стандартными абатментами.

Моделирование интерфейса абатмента и геометрии желобка выполнили в системе промышленного 3D моделирования (PowerShape<http://delcam.ru/powershape>) с учетом толщины десны и расположения костной ткани. С учетом этих же данных, выбрали глубину и контур желобка, высоту абатмента, выполненного в форме отсутствующего зуба. Конструкцию фрезеровали при помощи фрезерной установки Oraganical 5. Абатмент из диоксида циркония после фрезерования синтеризировали в высокотемпературной печи в соответствии с необходимым режимом, после чего его тщательно отполировали.

На момент операции, врач стоматолог-хирург получил хирургический шаблон и индивидуальный абатмент 1. Хирургический шаблон позволяет установить в костной ткани 7 имплантат 6 строго в запланированном положении. Нижний конец 8 зуба выполнен с возможностью жёсткого закрепления на имплантате 6. Для чего с торца выполнено посадочное место в форме площадки, пересекающей вертикальную ось абатмента 1 под прямым углом.

После постановки имплантата пациентке, врач стоматолог-хирург прикрутил к имплантату 6 индивидуальный абатмент 1 посредством

фиксирующего винта 5. Момент затяжки винта составил 15 нМ, что обеспечивает фиксацию абатмента 1 в строго определенном положении без вращения вокруг собственной оси, несмотря на отсутствие в посадочном месте абатмента 1 антиротационных элементов.

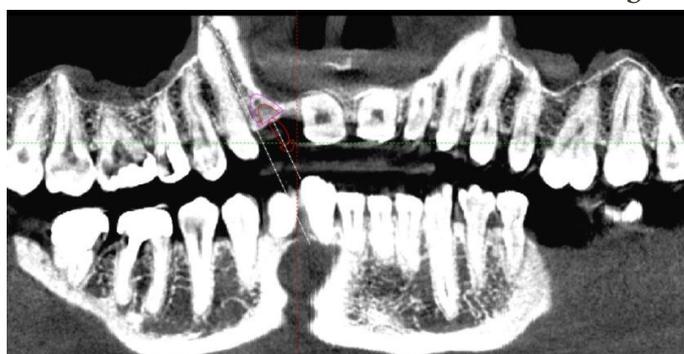
После операции врач стоматолог-хирург произвёл ушивание мягких тканей вокруг абатмента 1 таким образом, чтобы смоделированный в абатменте желобок 3 был заполнен мягкими тканями слизистой оболочки десны 2, образуя защитный барьер для имплантата 6 и костной ткани 7 от внешней среды (рисунок 3.16 k,l,m,n,o,p).



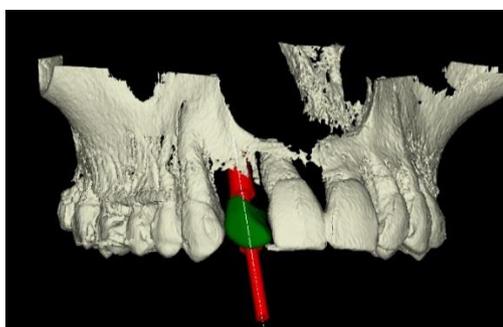
a



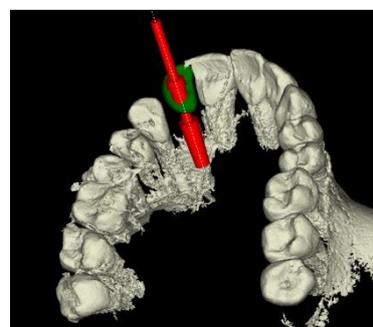
b



c



d



e

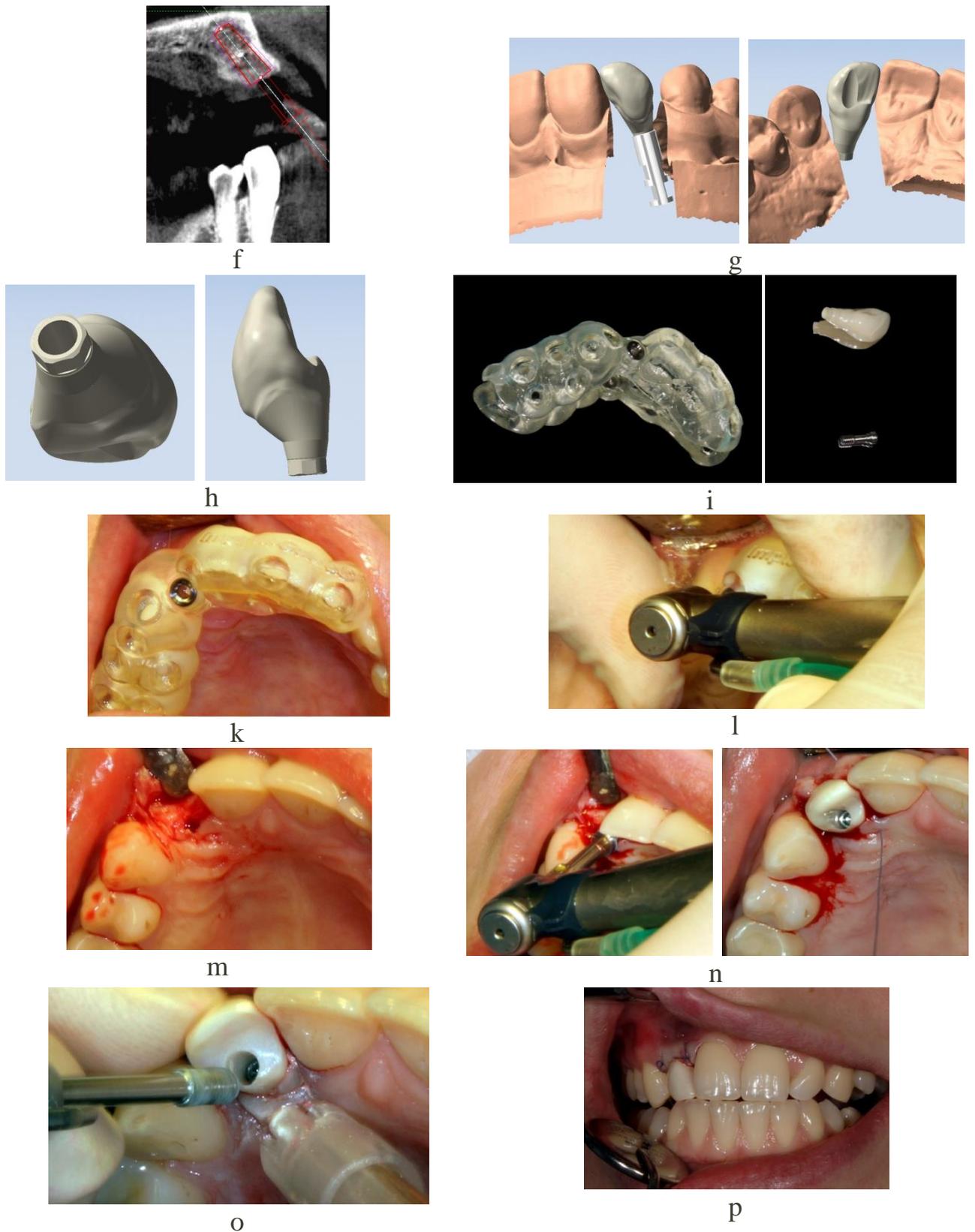


Рис. 3.16. Этапы подготовки и одномоментной установки индивидуального абатмента с немедленной нагрузкой:

а – вид в полости рта в день обращения; б – диагностические гипсовые модели; с – фрагмент КТ (панорамный вид); д,е,ф – этапы планирования

установки имплантата и индивидуального абатмента в компьютерной программе; g,h – этапы компьютерного моделирования индивидуального абатмента после совмещения сканов гипсовых моделей и КТ; i – вид изготовленного хирургического шаблона, индивидуального циркониевого абатмента и фиксирующего винта; k,l,m,n – этапы хирургической операции по установке цилиндрического имплантата с использованием хирургического шаблона и установки индивидуального циркониевого абатмента; o – этап фиксации абатмента –формирователя десневого желобка с помощью винта; p – вид в полости рта сразу же после наложения швов.



Рис. 3.17. Вид в полости рта пациентки Ч. на различных этапах:
а – до начала лечения; б – после установки имплантата,
индивидуального абатмента и наложения швов; с – через 1 неделю после
операции (после снятия швов)

3.3. Данные первичного обследования пациентов

При проведении анализа распространенности и интенсивности кариеса зубов у пациентов среднее значение индекса КПУ составило $11,2 \pm 0,8$, что свидетельствует о высокой интенсивности кариеса. Полученные результаты характеризуют уровень распространенности кариеса как высокий по критериям ВОЗ. В структуре индекса КПУ преобладает составляющая «П» – $7,3 \pm 1,6$, затем следует составляющая «У» – $3,4 \pm 0,9$ (таблица 3.1).

Таблица 3.1. Значения индекса КПУ в группах у обследованных пациентов

	Молодой возраст (30-44 года)		Средний возраст (45-59 лет)	
	мужчины	женщины	мужчины	женщины
Контрольная группа	$9,5 \pm 1,6$	$8,2 \pm 2,1$	$11,2 \pm 1,9$	$10,5 \pm 1,6$
Основная группа	$9,9 \pm 2,3$	$7,8 \pm 2,0$	$10,1 \pm 2,0$	$9,9 \pm 1,9$
Группа сравнения	$10,1 \pm 2,1$	$8,1 \pm 1,4$	$10,9 \pm 1,8$	$10,1 \pm 2,1$

$p < 0,05$

При подсчете упрощенного индекса гигиены полости рта ОНI-S у пациентов были выявлены результаты, подтверждающие удовлетворительный уровень гигиены полости рта (таблица 3.2).

Таблица 3.2. Значения индекса гигиены полости рта ОНI-S у пациентов

	Молодой возраст (30-44 года)		Средний возраст (45-59 лет)	
	мужчины	женщины	мужчины	женщины
Контрольная группа	$0,9 \pm 0,2$	$0,7 \pm 0,1$	$1,1 \pm 0,2$	$1,0 \pm 0,2$
Основная группа	$0,9 \pm 0,2$	$0,8 \pm 0,2$	$1,2 \pm 0,2$	$1,0 \pm 0,2$
Группа сравнения	$1,0 \pm 0,2$	$0,8 \pm 0,2$	$1,1 \pm 0,2$	$1,0 \pm 0,3$

$p < 0,05$

Интерпретация значений индекса ОНI-S: $< 0,6$ – хорошая гигиена полости рта; $0,7-1,6$ – удовлетворительная гигиена полости рта; $1,7-2,5$ – неудовлетворительная гигиена полости рта; $\geq 2,6$ – плохая гигиена полости рта.

При исследовании папиллярно-маргинально-альвеолярного индекса у контрольной и исследуемой групп пациентов было выявлено, что среднее значение индекса РМА равняется $54 \pm 5\%$, что соответствует средней степени тяжести гингивита (таблица 3.3).

Таблица 3.3. Значения индекса РМА

	Молодой возраст (30-44 года)		Средний возраст (45-59 лет)	
	мужчины	женщины	мужчины	женщины
Контрольная группа	$51 \pm 2\%$	$49 \pm 3\%$	$57 \pm 2\%$	$58 \pm 1\%$
Основная подгруппа	$53 \pm 3\%$	$52 \pm 3\%$	$56 \pm 1\%$	$55 \pm 2\%$
Подгруппа сравнения	$52 \pm 3\%$	$51 \pm 2\%$	$58 \pm 2\%$	$54 \pm 2\%$

$p < 0,05$

Оценка устойчивости имплантатов с помощью аппарата Periotest-M выявила следующие результаты (таблица 3.4).

Таблица 3.4. Показатели периотестометрии у пациентов с одно- и двухэтапной имплантацией

Сроки наблюдения	Одноэтапная	Двухэтапная
На момент имплантации	$- 2,14 \pm 0,9$	$- 2,43 \pm 1,03$
На момент имплантации	$- 2,14 \pm 0,9$	$- 2,43 \pm 1,03$
Через 6 месяцев	$-1,27 \pm 0,92^*$	$-1,14 \pm 0,95^*$
Через 12 месяцев	$-1,12 \pm 0,74^*$	$-1,07 \pm 0,72^*$

* – статистическая достоверность различий в группах между исходной величиной и показателями через 6 и 12 мес. ($p < 0,05$).

Как показали наблюдения стабильность имплантатов имела хорошие результаты на разных сроках наблюдения ($p < 0,05$).

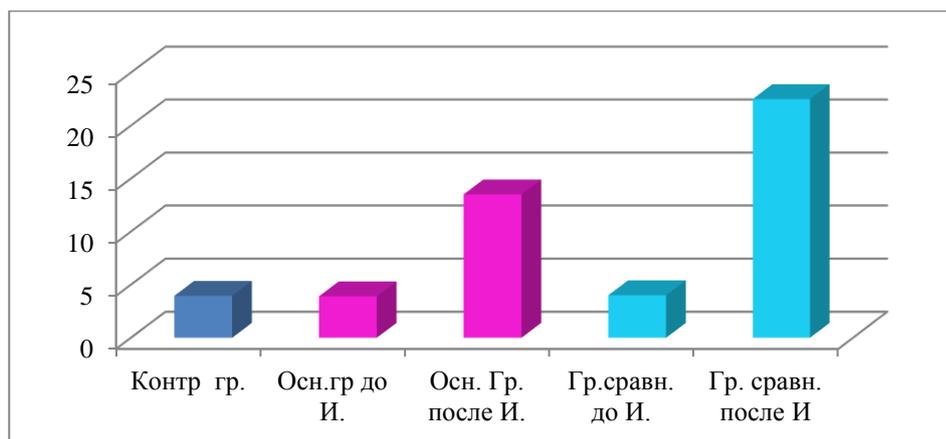


Рис. 3.18. Показатели активности щелочной фосфатазы у пациентов различных групп

Наиболее выражен воспалительный процесс отмечался при применении традиционно двух-этапной методики установки имплантатов.

Таблица 3.5. Свойства ротовой жидкости у пациентов

	Молодой возраст (30-44 года)		Средний возраст (45-59 лет)	
	мужчины	женщины	мужчины	женщины
pH, усл.ед., Me	7,6±0,2	7,5±0,2	7,7±0,3	7,6±0,2
Удельный вес, уд ед	1008±1,9	1006±2,0	1007±1,7	1005±1,6
Лейкоцитарная эстераза лейк/мкл	13±2,8	12±3,0	16±1,9	17±1,7
Общий белок, г/л	0,77±0,13	0,87±0,19	0,96±0,21	0,91±0,24

$p < 0,05$

У пациентов были увеличены количество лейкоцитов и концентрация белка, наблюдалось снижение величины pH. Все это можно отнести к признакам воспалительного процесса тканей полости рта (таблица 3.5).

Таблица 3.6. Характеристика уровня секреторного иммунитета РЖ

	Молодой возраст (30-44 года)		Средний возраст (45-59 лет)	
	мужчины	женщины	мужчины	женщины
c IgA мг/л	102±5	111±3	143±8	156±6

$p < 0,05$

При определении sIgA у пациентов выявлено повышение концентрации. Эти данные соответствуют общепринятым представлениям о секреторном иммунитете при пародонтите (таблица 3.6).

Нами были рассмотрены основные цитокины про- и противовоспалительного ответа (таблица 3.7).

Таблица 3.7. Основные цитокины про- и противовоспалительного ответа.

	Молодой возраст (30-44 года)		Средний возраст (45-59 лет)	
	мужчины	женщины	мужчины	женщины
ИЛ-2 пг/мл	6,7±0,4	7,2±0,3	7,8±0,5	7,7±0,6
ИЛ-4 пг/мл	11,3±0,3	10,7±0,2	12,5±0,4	12,0±0,3
ИЛ-6 пг/мл	1,4±0,2	1,5±0,2	1,9±0,5	1,8±0,4
ФРЭС пг/мл	1575±10,4	1610±12,8	1840±21,7	1790±20,9
γИФ пг/мл	6,7±1,1	7,0±1,0	10,2±2,1	9,5±1,6

p<0,05

У пациентов наблюдается повышение концентрации ИЛ-2, ИЛ-4, ИЛ-6. По существующим представлениям ИЛ-6 относится к плеiotропным, мультифункциональным цитокинам. К его биологическим эффектам относят участие в специфической дифференцировке наивных клеток CD4+ Т, тем самым выполняя важную функцию в связывании врожденного и приобретенного иммунного ответа. ИЛ-6 также индуцирует избыточную продукцию ФРЭС, что приводит к усилению ангиогенеза и повышению сосудистой проницаемости, которые являются патологическими особенностями воспалительных поражений, наряду с другими эффектами оказывает влияние на остеорезорбцию. Описанные эффекты ИЛ-6 имеют особое значение в патогенезе пародонтита и это привлекло наше внимание.

Важнейшим механизмом воспалительного процесса является нарушение микроциркуляции. В нем участвуют различные провоспалительные цитокины (ИЛ-1, ИЛ-6, ФНОα, ФРЭС), продуцентами которых являются моноциты, макрофаги, лимфоциты, эндотелиальные клетки. ФРЭС способен инициировать пролиферацию капилляров и

увеличивать проницаемость сосудов. Содержание ФРЭС в РЖ имело тенденцию к повышению, что, косвенно указывает на нарушение реактивности эндотелия при воспалительном процессе.

Нами проведена сравнительная оценка ММП в ротовой жидкости при использовании стандартной и авторской методик дентальной имплантации.

Уровень ММП-8 в смешанной слюне у пациентов основной группы был практически на одинаковом уровне и повышался после имплантации незначительно.

При использовании стандартного протокола ортопедического лечения с использованием имплантации содержание ММП-8 и ММП-9 вовлеченных в деградацию тканей десны, имело тенденцию к повышению, в то время как при использовании оригинальной методики – к незначительному повышению (таблица 3.8).

Таблица 3.8. Уровень ММП-8 и ММП-9

ММП	Контрольная группа	Основная группа		Группа сравнения	
		До имплантации	После имплантации	До имплантации	После имплантации
ММП-8	221±21,7	248±24,1	487±41,3	252±22,9	922±68,4
ММП-9	289±17,2	313±19,5	434±35,6	306±16,7	1273±53,8

$p < 0,05$

Анализ содержания ММП-8, ММП-9 у пациентов, которым устанавливались имплантаты по традиционному протоколу свидетельствует о патогенетической роли нарушений соединительнотканного матрикса в развитии ранних осложнений дентальной имплантации. ММП обуславливают распад коллагена и других белков соединительнотканного матрикса, а белковые тканевые ингибиторы регулируют их активность. ММП способны гидролизовать любые компоненты экстрацеллюлярного матрикса: коллагены и проколлагены, протеогликаны, эластин, фибронектин, ламинин,

а также адгезины, интегринны и другие массовые поверхностные белки клеток соединительной ткани [7, 113].

Количество вновь синтезируемых ММП поддается регуляции на уровне транскрипции их структурных генов, но фактическая протеолитическая активность определяется преимущественно на уровне активации проферментов. Она находится в зависимости от ингибирования активных форм ферментов эндогенными ингибиторами, α 2-макроглобулином, тканевым специфическим ингибитором металлопротеиназ (ТИМП). Нарушение структуры межклеточного матрикса может оказывать существенное влияние на клетки, взаимодействующие через него с внешней средой. ММП-8 играет важную роль в деструкции тканей ложа имплантата и рассматривается в качестве основного разрушающего фактора при осложнениях после дентальной имплантации (таблица 3.9).

Таблица 3.9. Показатели коэффициентов ММП/ТИМП

ММП/ ТИМП	Контрольная группа	Основная группа		Группа сравнения	
		До имплантации	После имплантации	До имплантации	После имплантации
ММП-8/ ТИМП	406,5±5,1	429,2±4,7	476,6±10,3	435,4±5,8	452,2±11,2
ММП-9/ ТИМП	413,2±7,6	411,1±6,9	468,5±8,8	419,9±7,7	549,7±9,0

$p < 0,05$

Таблица 3.10. Характеристика буккальной цитограммы у обследуемого контингента (в данном случае приведена только медиана)

Показатели	Контрольная группа, Me (Q)	Основная группа Me (Q), p		Группа сравнения Me (Q), p	
		До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
Клетки с микро- ядрами, %	0,1 (0; 0,6)	0,6 (0; 1,0)	1,0 (0; 1,6)	0,6 (0; 0,9)	1,6 (0; 3,0)
Двухядерные клетки, %	1,1 (0,2; 2,2)	1,1 (0,2; 2,2)	1,2 (0,4; 1,9)	1,1 (0,2; 2,3)	1,3 (0,8; 1,6)
Клетки в состоянии апоптоза, %	0,9 (0,2; 1,4)	0,9 (0,2; 1,6)	1,7 (0,2; 2,3)	1,0 (0,2; 1,5)	2,3 (0,2; 4,3)

$p < 0,01$

Содержание клеток в состоянии апоптоза после лечения повышалось, но в основной группе – в меньшей степени (таблица 3.10).

В качестве интегрального показателя для оценки пролиферативной и апоптической активности предложен репаративный индекс – отношение клеток в состоянии кариолизиса и кариорексиса к сумме двуядерных клеток и клеток с микроядрами [33, 36]. В контрольной группе медиана его значения составила 0,8, у пациентов обеих групп он несколько снижался. После проведенной терапии он повышался до 0,7 в основной группе и до 0,9 в группе сравнения ($p < 0,05$). Эти данные отражают угнетение восстановительных процессов в тканях полости рта. После проведения имплантации данные показатели в группе сравнения отличались больше от значений, характерных для лиц контрольной группы. В основной группе указанные позитивные сдвиги были более выраженными и достоверным, хотя количество апоптозных клеток и не восстановилось до нормы.

Таким образом, у пациентов, где дентальная имплантация выполнялась по авторской методике восстановительные процессы были несколько более выражены, чем у пациентов, которым проводилась имплантация по стандартной методике ($p < 0,05$).

3.4. Результаты клинико-лабораторного обследования в ранние сроки после лечения

Таблица 3.11. Значения индекса гигиены полости рта ОНI-S у пациентов через 3 месяца после начала наблюдения

	Молодой возраст (30-44 года)		Средний возраст (45-59 лет)	
	мужчины	женщины	мужчины	женщины
Контрольная группа	0,9±0,2	0,6±0,1	1,0±0,2	1,0±0,2
Основная группа	0,8 ±0,2	0,7±0,2	1,0±0,2	0,9±0,2
Группа сравнения	1,0±0,2	0,8±0,2	1,1±0,2	1,0±0,3

$p < 0,05$

Таблица 3.12. Физико-химическая характеристика ротовой жидкости через 6 месяцев после начала наблюдения

	Молодой возраст (30-44 года)		Средний возраст (45-59 лет)	
	мужчины	женщины	мужчины	женщины
рН, усл.ед., Ме	7,6±0,2	7,5±0,2	7,7±0,3	7,6±0,2
Удельный вес, уд ед	1008±1,9	1006±2,0	1007±1,7	1005±1,6
Лейкоцитарная эстераза лейко/мкл	13±2,8	12±3,0	16±1,9	17±1,7
Общий белок, г/л	0,77±0,13	0,87±0,19	0,96±0,21	0,91±0,24

$p < 0,05$

3.5. Динамика показателей клинико-лабораторного обследования пациентов в отдаленные сроки наблюдения

Таблица 3.13. Значения индекса гигиены полости рта ОНІ-S у пациентов через 12 месяцев после начала наблюдения

	Молодой возраст (30-44 года)		Средний возраст (45-59 лет)	
	мужчины	женщины	мужчины	женщины
Контрольная группа	0,7±0,2	0,6±0,1	1,0±0,2	1,0±0,2
Основная подгруппа	0,8 ±0,2	0,6±0,2	1,1±0,2	1,0±0,2
Подгруппа сравнения	1,0±0,2	0,9±0,2	1,2±0,2	1,1±0,3

$p < 0,05$

Индекс гигиенического состояния полости рта значительно улучшился у молодых пациентов основной группы, особенно у женщин, где показатели соответствовали уровню хорошей гигиены (таблица 3.13). В целом, большинство лиц из всех групп наблюдения имели удовлетворительные результаты гигиены полости рта, что соответствует данным литературы.

3.6. Определение изменения качества жизни пациентов после проведенного лечения

Таблица 3.14. Средние баллы ответов на вопросы анкеты-опросника ОНПР-14

Номер вопроса	Основная группа			Группа сравнения		
	До имплантации	Через 1 месяц после установки имплантатов	Через 6 месяцев после установки имплантатов	До имплантации	Через 1 месяц после установки имплантатов	Через 6 месяцев после установки имплантатов
1	2,32±0,21	0,0±0,0	,0±0,0	2,52±0,13	1,52±0,03	0,46±0,11
2	1,31±0,22	0,051±0,1	0,031±0,1	1,62±0,12	0,68±0,19	0,32±0,14
3	1,60±0,18	0,81±0,1	0,064±0,1	1,62±0,12	1,4±0,12	0,68±0,16
4	2,11±0,21	0,03±0,08	0,03±0,08	2,02±0,18	1,44±0,12	1,15±0,18
5	2,02±0,24	0,0±0,0	0,0±0,0	2,87±0,16	1,12±0,14	0,49±0,15
6	2,25±0,23	0,42±0,12	0,82±0,12	1,52±0,23	1,43±0,12	0,94±0,21
7	2,22±0,19	0,42±0,12	0,077±0,090	1,53±0,2	1,33±0,34	0,72±0,2
8	2,31±0,24	0,95±0,15	0,32±0,15	1,74±0,24	1,11±0,24	0,60±0,16
9	2,15±0,13	0,26±0,1	0,026±0,1	1,98±0,21	0,65±0,22	0,60±0,15
10	1,46±0,19	0,0±0,0	0,0±0,0	1,68±0,27	0,85±0,14	0,34±0,22
11	2,32±0,18	0,0±0,0	0,0±0,0	1,88±0,23	1,02±0,11	0,28±0,22
12	1,56±0,21	0,42±0,12	0,0±0,0	2,21±0,22	1,28±0,06	0,13±0,25
13	2,12±0,21	0,0±0,0	0,0±0,0	2,28±0,24	0,96±0,03	0,17±0,22
14	1,19±0,18	0,0±0,0	0,0±0,0	1,67±0,2	0,0±0,0	0,0±0,0
Мср	1,93±0,29	0,24±0,06	0,098±0,02	1,939±0,23	1,085±0,23	0,49
Мсрх14	26,94	3,31	1,368	27,14	15,17	6,88 ±0,06

$p < 0,05$

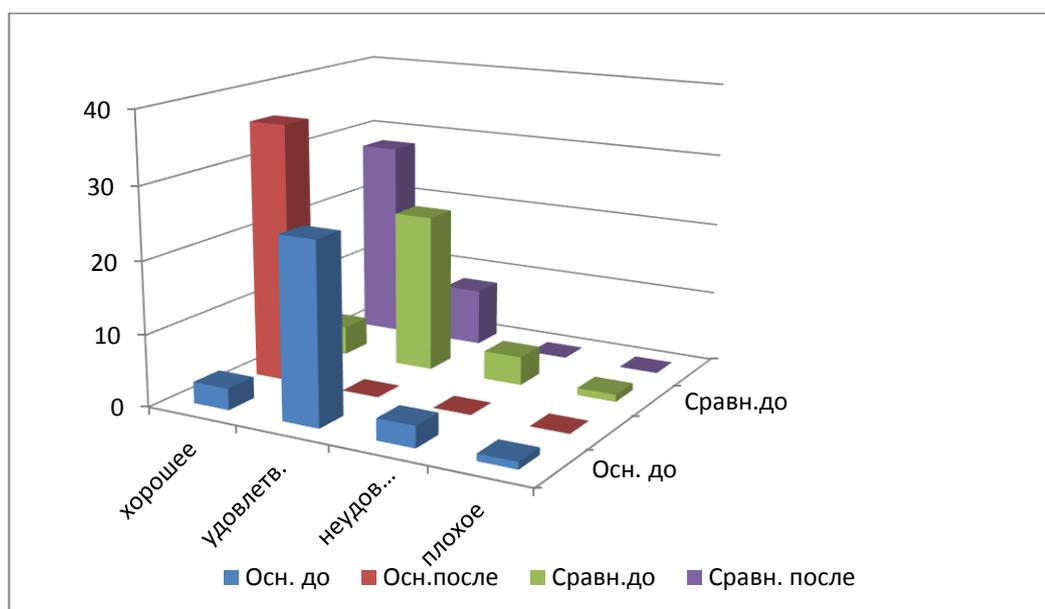


Рис.19. Изменение качества жизни у пациентов основной и группы сравнения после 6 месяцев после проведения установки имплантатов

Как видно из диаграммы, самое большое число хороших оценок приходится на протезированных пациентов основной группы, которое превосходит их собственную оценку перед протезированием и показатели обследуемых пациентов группы сравнения.

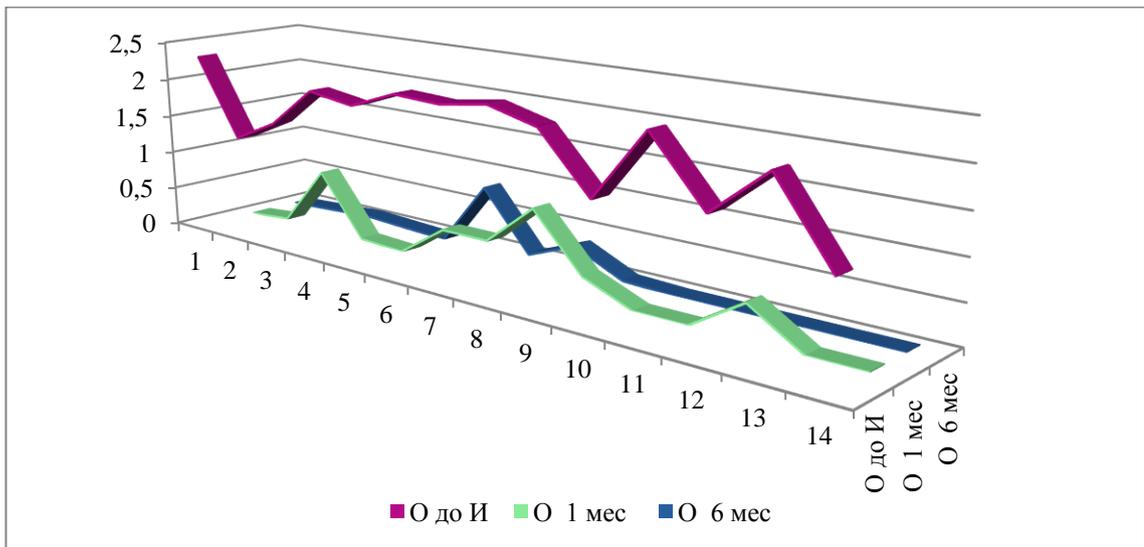


Рис.3.20. Изменение показателей качества жизни у пациентов основной группы через 1 месяц и 6 месяцев после установки имплантатов

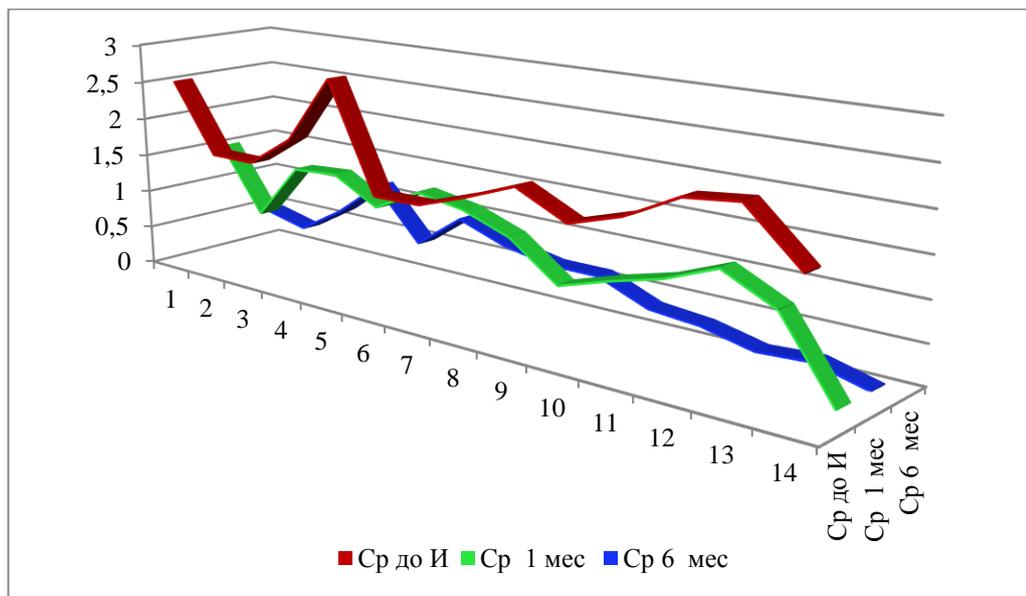


Рис. 3.21. Изменение показателей качества жизни у пациентов группы сравнения через 1 месяц и 6 месяцев после установки имплантатов

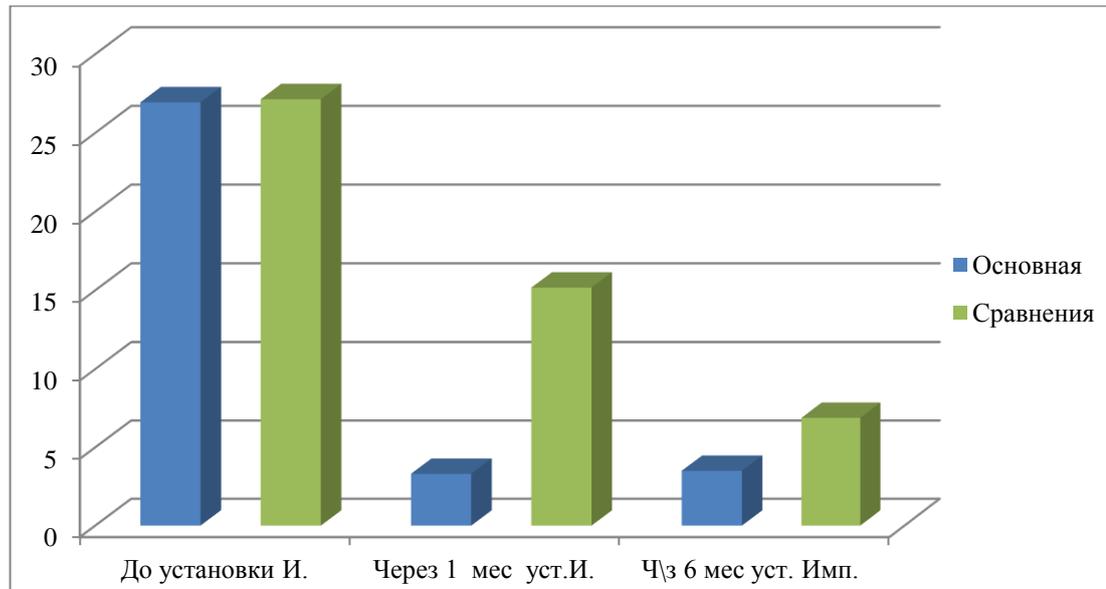


Рис. 3.22. Динамика качества жизни у пациентов основной и групп сравнения до и после установки имплантатов

Исследование качества жизни показало, что у пациентов основной группы уже через месяц показатели стали относиться к хорошему качеству жизни, у пациентов, которым лечение проводилось по традиционному протоколу показания, характерные для хорошего качества жизни достигли значений в более поздние сроки.

Глава 4

ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ ДАННЫХ

В последнее время для большинства стран мира характерно старение населения. Это связано с тем, что успехи медицины повысили продолжительность жизни и существенно снизили материнскую и младенческую смертность [28]. Известно также, что цивилизация способствует повышению числа лиц с частичной и полной потерей зубов, так как нарушается не только самоочищение полости рта, но и сама подготовка к зубному протезированию в виде препарирования опорных зубов, изготовление штифтовых конструкций, а также депульпирование опорных зубов приводит к их гибели, и, по данным литературы, в сроки от 5-6 лет приводит к удалению зубов. Частичная или полная потеря зубов приводит к значительным изменениям в организме. Происходит функциональная перегрузка оставшихся зубов, дисбаланс в деятельности жевательных мышц, а также мышечно – суставных взаимоотношениях, уменьшение межальвеолярной высоты и нижнего отдела лица, появляются фонетические проблемы. В литературе приведены данные, что уже через 6 месяцев после удаления зубов происходит потеря 23% объема кости, и еще 11% в последующие пять лет [29, 109, 111]. Утрата костной ткани является относительным противопоказанием для полноценной установки дентальных имплантатов. Имплантация на сегодня является самым эффективным способом лечения потери зубов. Однако, не смотря на большие успехи современной имплантологии, по данным F. Van Velzen et al. [186] частота успешных имплантаций составила 91,6% случаев, у 7% пациентов развивается периимплантит [39], сообщают, что частота осложнений колеблется от 10 до 15%. А. А. Кулаков определил 3 группы осложнений в зависимости от времени их возникновения: ранние – интраоперационные и возникающие в течение первого года после хирургического вмешательства,

средние – от 1 года до 5 лет, и поздние – через 5 и более лет [41]. В.Л. Параскевич отмечает осложнения во время операции, в послеоперационный период, на втором этапе имплантации, при протезировании и дальнейшем функционировании имплантационной системы [73].

Несостоятельности имплантата способствуют такие факторы, как особенности костной ткани, неадекватный дизайн протеза, нарушения и ошибки в выполнении операции, в том числе травмы, несбалансированность окклюзионной силы, курение, несоблюдение правил гигиены полости рта, наличие сопутствующих заболеваний, в частности, сахарного диабета, и другие.

При этом осложнения после имплантации определяются характером взаимодействия конструкции имплантата с окружающими тканями. К основным причинам развития осложнений относят:

- низкую биосовместимость конструкции имплантата с окружающими тканями, при этом не происходит остеоинтеграция имплантата и окружающей кости;
- некачественную установку имплантата и несоблюдение плана лечения;
- неадекватную технику введения имплантата, неправильное ортопедическое лечение, развитие воспалительных явлений (все это приводит к отторжению имплантата);
- развитие воспаления в ранние сроки [96].

Как и в других разделах стоматология для оптимального успеха в лечении с использованием дентальных имплантатов правильная диагностика и планирование лечения являются необходимыми условиями. Для правильной диагностики и планирования лечения.

Методы визуализации имплантатов и их точная интерпретация - очень важный шаг.

Рентгенография – единственный нехирургический метод оценки качества и количества кости на месте имплантации. Существует нескольких типов методов визуализации начиная от обычных двухмерных интраоральных периапикальных рентгенограмм и ортопантография к сложной мультidetекторной компьютерной томографии (MDCT) и конусно-лучевая компьютерная томография (CBCT) выбор подходящего изображения

Техника для планирования лечения имплантатов стала проблемой для врачей. В планировании хирургического лечения (постановки имплантатов) ведущую роль играет анатомо-топографическое строение челюстей. Не во всех случаях есть возможность установить имплантаты параллельно. Поэтому возникает проблема непараллельных имплантатов, которая затрудняет дальнейшее протезирование. Различные компании, выпускающие системы для имплантации («Antogyr», «Мегастом», «Конмет» и др.), учитывают данную проблему и предлагают ряд решений для ее устранения [49, 50].

Анализ историй болезней 325 пациентов, у которых в период с ноября 2004 года по август 2014 года проведено протезирование на имплантатах, показал, что непараллельность имплантатов отмечалась у 237 больных с протяженными дефектами зубного ряда, т.е. у 72,9% пациентов. Не случайно такие пациенты испытывают дискомфорт при жевании. В качестве решения данной проблемы у пациентов в большинстве случаев (93,7%) врачом-ортопедом были выбраны конструкции, где использовались супраструктуры с наклоном и супраструктуры, поддающиеся фрезерованию. Этот вид конструкций зубных протезов способствует беспрепятственному введению и выведению протеза в/из полости рта пациентов. В подобных случаях врачу стоматологу-ортопеду приходится подстраиваться под сложившуюся ситуацию после установки имплантатов.

В то же время наименьшее число ошибок при установке имплантатов возможно при использовании хирургических и имплантологических

шаблонов. Некоторые клиники при достаточно простых ситуациях в полости рта, когда имеются ориентиры в виде части сохранившихся зубов и незначительной атрофии костной ткани челюстей, используют хирургические шаблоны, изготавливаемые зубным техником на гипсовой модели из пластмасс типа Transparent Clear, AnaxDent Clear или KFO фирмы Bredent. Наличие зубов позволяет в таких ситуациях изготовить опорные элементы («крылышки»), которые будут четко удерживать хирургический шаблон. Для этого в области отсутствующих зубов проводится техника Wax up и изготовление силиконового ключа, в который и заливаются прозрачные пластмассы, а врач-стоматолог проводит параллелометрию и маркировку для лучшей ориентации при установке имплантатов. На фрезерном станке, используя сверла с конусом, высверливаются шахты с вестибулярной стороны в виде легкого конуса, через которые и устанавливаются имплантаты.

Существуют различные компьютерные программы, позволяющие планирование и установку имплантатов проводить с заранее известным результатом, с наличием параллельности супраструктур. Такие программы имеются для имплантатов различных систем, например, Nobel и ряда других.

Такая программа существует и в России, это программа Implant-Assistant®. 3D-планирование операций в программном комплексе Implant-Assistant – это мощный инструмент, который, с одной стороны, значительно расширяет возможности врача-имплантолога, а с другой – гарантирует пациенту качественное лечение.

Существует ряд сложностей, связанных с обработкой томографических данных и приведения в единый формат, одинаково удобный зубному технику и врачам. Именно для решения этих задач служит первый модуль программного комплекса Implant-Assistant Planner Free. Основная задача Implant-Assistant Planner – обработка данных компьютерно-

томографического исследования. Исходными данными для Implant-Assistant Planner служит серия аксиальных срезов, представленная в формате DICOM. DICOM (англ. Digital Imaging and Communications in Medicine) – отраслевой стандарт создания, хранения, передачи и визуализации медицинских изображений и документов обследованных пациентов. Формат DICOM можно получить из любого томографа, запросив у рентгенолога. Модуль извлекает и переводит ее во внутренний формат программы Implant-Assistant.

Здесь на каждого пациента создается проект, содержащий информацию:

- данные о пациенте и дата исследования;
- изображение среза;
- положение и ориентация среза в пространстве;
- разрешение изображения и др.

Задачи по созданию трехмерных моделей объектов, представляющих интерес при планировании операции, совмещения, различных изображений, полученных с томографа, и создания направляющих для хирургического шаблона, выполняет модуль Implant-Assistant Guide. В программе можно на основании плотности ткани моделировать челюсти, X-ray-шаблон, зубы, мягкие ткани, имеющиеся протезы и т.д. Помимо этого, возможно виртуально убрать все мешающие объекты (например, зубы) и детально изучить состояние кости.

Implant-Assistant Guide подготавливает всю информацию для ее использования в Implant-Assistant Planner. Implant-Assistant Planner служит для планирования операции и содержит весь набор инструментов, необходимых имплантологу. Implant-Assistant Planner дает возможность специалистам:

- самостоятельно обработать компьютерную томографию;
- изучить участок челюсти, где планируется проведение операции;
- проанализировать состояние кости до оперативного вмешательства;

- изучить все анатомические особенности (расположение нервов, состояние зубов, положение гайморовых и носовых пазух и т.д.).

Другими словами, он направлен на то, чтобы извлечь максимум информации об участке челюсти, где планируется проведение имплантации.

Для корректировки неточностей конусно-лучевого томографа нужно использовать один из двух алгоритмов.

Самый удобный вариант – сканирование гипсовых моделей. Но при этом у пациента не должно быть в полости рта металлических зубных протезов. Рентгенологический шаблон – точная копия хирургического шаблона. Изготавливается из прозрачных пластмасс. пластмасс на гипсовой модели. Имеет 5-8 маркерных точек (гуттаперча) для совмещения отсканированного на томографе шаблона вместе с томограммой пациента с шаблоном в полости рта. Вся собранная и обработанная информация о пациенте находится в проекте, а в дальнейшем на основе этих данных изготавливается хирургический шаблон (Implant-Guide).

После того как КТ-исследование обрабатывается в Implant-Assistant Guide, проект поступает в следующий модуль – Implant-Assistant Planner. Первый способ корректировки информации для изготовления хирургических шаблонов: а – сканирование гипсовой модели в аппарате открытого типа для получения STL-файла; б – совмещение гипсовой модели в цифровом формате с томограммой (DICOM-файлом) в программе Implant Assistant придаточных пазух и зубов (наличие дополнительных пульпарных выходов, анастомозов, сужений и т.д.).

На точной 3D-модели челюсти можно провести виртуальную операцию: оптимально расположить имплантат в костной ткани; выбрать необходимое сверло и спланировать глубину сверления; проверить соотношение имплантатов с рельефом костной ткани, естественными зубами, будущей ортопедической конструкцией, зубами-антагонистами и сосудисто-нервными пучками. После того как план операции тщательно проработан и

утвержден, проект направляется в модуль Implant-Assistant Guide, где на основе этого плана будет создаваться 3D-модель хирургического шаблона (Implant-Guide), а в дальнейшем реальный шаблон, который имплантолог будет использовать во время операции.

База данных имплантатов включает в себя все сертифицированные в РФ системы имплантации.

После того как планирование операции завершено, проект загружается модулем – Implant-Assistant Guide. Его основная задача – создание трехмерной модели Implant-Guide (хирургического шаблона). При создании этой модели учитываются все особенности пациента и тщательно спланированное врачом положение сверл, глубина сверления и т.д. Далее Implant-Assistant Guide переводит информацию о шаблоне в формат STL и отправляет на 3D-принтер для прототипирования Implant-Guide изготавливается в течение нескольких часов путем послойного (толщина слоя 16 мкм) нанесения биосовместимого фотополимера. Далее в шаблон запрессовываются титановые втулки, которые содержат просчитанную до сотой доли миллиметра информацию о направлении сверл и глубине сверления. Также возможно изготовление шаблона с втулками для фиксирующих винтов, что обеспечивает его жесткое крепление на челюсти. Implant-Guide можно использовать практически сразу после изготовления.

При протезировании на имплантатах классическим методом после формирования десны в тот же имплантат устанавливает абатмент. Его форма определяется будущим протезом. Конструкция ряда абатментов позволяет использовать его в двух вариантах: непосредственно по прямому назначению – для закрепления на нём коронки зуба, и как формирователь десны, для чего на абатмент закрепляют заживляющий колпачок. При использовании абатментов в качестве формирователя десны нередко формируются только недостающие в свободной десне межзубные сосочки. Свободная десна охватывает зуб неплотно, в результате чего остаётся

открытым доступ для вирусной и бактериальной инфекции во внутренний имплантируемый объём альвеолярного отростка, что повышает возможность возникновения воспалительных процессов и ухудшает условия для быстрого заживления мягких тканей в области формирователя десны. По этой же причине при одноэтапной имплантации, когда на абатмент сразу закрепляют коронку замещаемого зуба, ухудшаются условия для заживления тканей. Кроме того, при истончённой слизистой оболочке край металлического абатмента может создавать серую тень в пришеечной области, что снижает эстетику протезирования, особенно во фронтальном отделе [5].

Использование стандартизованного абатмента как в качестве формирователя десны, так и по прямому назначению для закрепления коронки замещаемого зуба, не учитывает индивидуальные особенности слизистой оболочки десны, особенности прикуса, что делает эстетику результатов протезирования с использованием такого абатмента непредсказуемой [22].

Нами предложена собственная конструкция абатмента, содержащая осевое отверстие под винт для фиксации на имплантате. Особенностью нашей конструкции является то, что абатмент выполнен в форме замещаемого зуба, на боковой поверхности которого в области шейки выполнен круговой желобок, при этом нижний конец зуба выполнен с возможностью жёсткого закрепления на имплантате. Абатмент можно изготовить из пластмассы или диоксида циркония; высота коронки зуба соответствует анатомической высоте замещаемого зуба; высота коронки зуба меньше анатомической высоты коронки замещаемого зуба. Изготовление абатмента методом CAD/CAM в виде одного целого с формирователем десны исключает границу между абатментом и искусственной коронкой зуба. В результате контур пришеечной части зуба полностью повторяется десной. Глубина выемки соответствует анатомическому десневому желобку: 0,5 до 3 мм, и определяется при компьютерном моделировании абатмента для

конкретного пациента в соответствии с анатомическими особенностями замещаемого зуба. После установки абатмента авторской конструкции на имплантат в процессе формирования десны образуется фиброзное кольцо, которое плотно охватывает шейку замещающего зуба – абатмента, аналогично десневому желобку. Таким образом, обеспечивается возможность создания в процессе формирования десны герметизирующей структуры, препятствующей проникновению в альвеолярный отросток инфекции, вызывающей возникновение и развитие патологических процессов. Это способствует быстрому заживлению мягких тканей десны в процессе её формирования в области абатмента, что особенно важно при использовании абатмента для одноэтапного протезирования. Важно отметить, что улучшается эстетика результатов протезирования.

Для оценки эффективности предложенной методики нами проведено исследование (дизайн исследования представлен на стр. 44). Исследованы 3 группы пациентов: 40 человек – контрольная группа с частичной потерей зубов, пользующихся зубными протезами без имплантатов. 40 человек группа сравнения – лица, которым проведено традиционное зубное протезирование на имплантатах классическим способом, и, 37 пациентов с имплантатами, установленными с использованием хирургических шаблонов и формирователем десны, изготовленным по авторской методике.

Важным аспектом профилактики воспалительных процессов в области установленного имплантата является целостность окружающей его соединительной ткани. Нарушения в данных структурах приводит к изменениям тканевого ингибитора металлопротеиназ и матриксных металлопротеиназ (Matrix Metalloproteinases – MMPs) 8 и 9. Матриксные металлопротеиназы играют важнейшую роль в процессах резорбции и ремоделирования костной ткани. MMPs-8 синтезируется дифференцированными гранулоцитами в костном мозге и накапливается в гранулах циркулирующих нейтрофилов. Другими источниками MMPs-8

являются клетки эпителия десневой борозды, фибробласты десны и периодонтальной связки, моноциты, макрофаги, плазматические клетки. Эта металлопротеиназа занимает важное место в деструкции тканей протезного ложа под имплантатом. MMPs-9 продуцируется нейтрофилами, активированными интерлейкинами 1 и 8, а также трансформированными фибробластами. MMPs выполняют важную функцию в развитии и поддержании хронического воспаления. В литературе имеются сведения, что активность MMPs регулируется тканевыми ингибиторами (Tissue Inhibitor of Metalloproteinases – TIMP). Дисбаланс «протеаза : ингибитор» существенно влияет на процессы протеолиза.

Для оценки эффективности применения авторской конструкции формирователя десны, который может использоваться и как протез, проведен анализ локального содержания матриксных металлопротеиназ (MMPs) 8 и 9 и их тканевого ингибитора (TIMP) у пациентов до и после операции дентальной имплантации с применением авторской методики и традиционного протокола.

Уровень MMPs-8 в смешанной слюне у пациентов основной группы был практически на одинаковом уровне как в контрольной группе и повышался после имплантации незначительно. Выраженных различий при этом между группами обнаружено не было (рисунок 4.1).

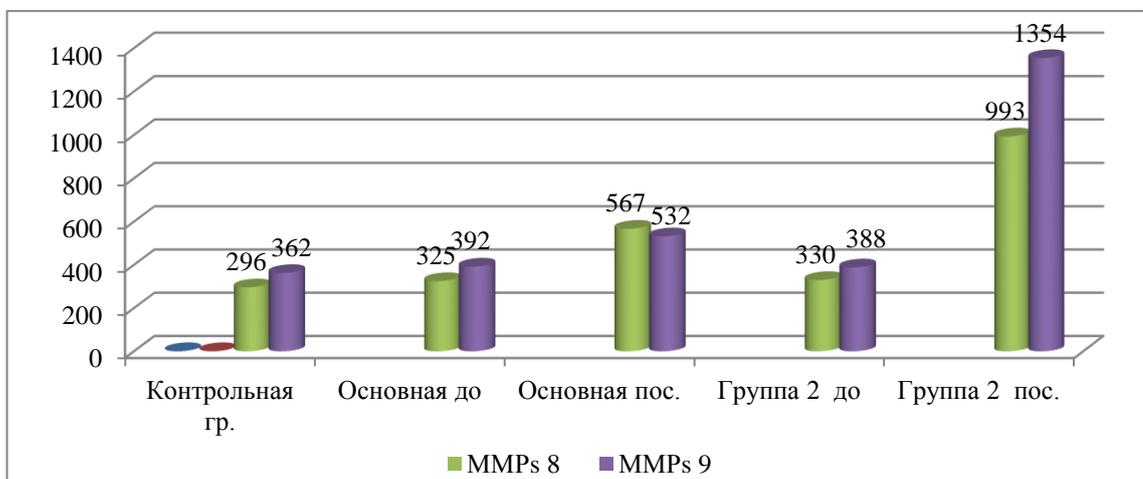


Рис. 4.1. Уровень MMPs в смешанной слюне, нг/мл

При использовании стандартного протокола ортопедического лечения с использованием имплантации содержание MMPs-8 и MMPs-9 вовлеченных в деградацию тканей десны, имело тенденцию к повышению, в то время как при использовании оригинальной методики – к повышению. Концентрация TIMP была увеличена до и после дентальной имплантации по сравнению с контролем. Соотношение MMPs-8/TIMP по смешанной слюне было увеличено в группе сравнения, соотношение MMPs-9/TIMP повышалось во второй группе пациентов после имплантации (рисунок 4.2).

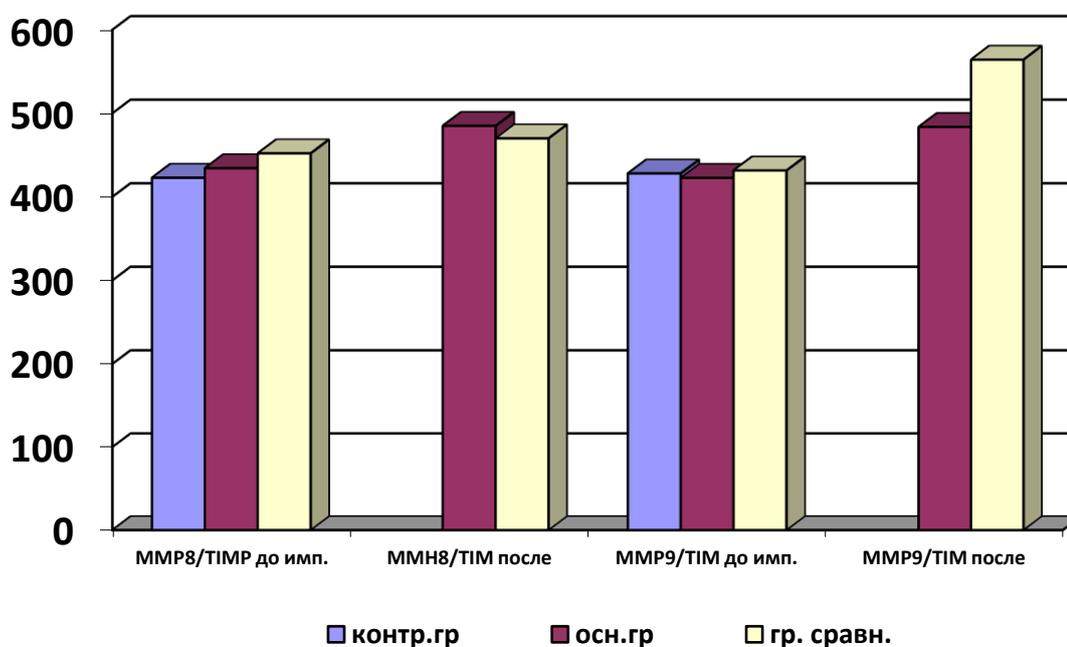


Рис. 4.2 Соотношение MMPs-8/ TIMP и MMPs-9/ TIMP в обследуемых группах пациентов до и после имплантации

Анализ содержания MMPs-8, MMPs-9 и TIMP у пациентов, которым устанавливались имплантаты по традиционному протоколу свидетельствует о патогенетической роли нарушений соединительнотканного матрикса в развитии ранних осложнений дентальной имплантации. MMPs

обуславливают распад коллагена и других белков соединительнотканного матрикса, а белковые тканевые ингибиторы регулируют их активность. В совокупности аппарат MMPs способен гидролизовать любые компоненты экстрацеллюлярного матрикса: коллагены и проколлагены, протеогликаны, эластин, фибронектин, ламинин, а также адгезины, интегрины и другие массовые поверхностные белки клеток соединительной ткани [3]. Количество вновь синтезируемых MMPs поддается регуляции на уровне транскрипции их структурных генов, но фактическая протеолитическая активность определяется преимущественно на уровне активации проферментов. Она находится в зависимости от ингибирования активных форм ферментов эндогенными ингибиторами, $\alpha 2$ -макро-глобулином, TIMP. Нарушение структуры межклеточного матрикса может оказывать существенное влияние на клетки, взаимодействующие через него с внешней средой. MMPs -8 играет важную роль в деструкции тканей ложа имплантата и рассматривается в качестве основного разрушающего фактора при осложнениях после дентальной имплантации. Активность MMPs 8 и MMPs -9 может быть использована как маркер риска осложнений дентальной имплантации [144]. TIMP1 подавляет активность MMPs-8 и MMPs-9 в соотношении 1:1, непосредственно взаимодействуя с активным центром MMPs [159].

Во 2-й группе соотношение MMPs-8/TIMP и MMPs-9/TIMP в смешанной слюне увеличивалось по сравнению с контролем. Это свидетельствовало о том, что при развитии ранних осложнений наблюдается увеличение концентрации MMPs-8, «ответственной» за разрушение тканей ложа имплантата, а компенсаторное увеличение уровня TIMP было недостаточным, что вело к нарушению баланса протеолитической активности.

Анализ уровня матриксных металлопротеиназ в смешанной слюне и их ингибитора до и после дентальной имплантации доказал, что авторская методика менее травматична и не оказывает значительного повреждающего

эффекта на состояние тканей полости рта у основной группы пациентов, по сравнению со стандартной методикой.

Важным индикатором патологических процессов в полости рта является буккальная цитограмма. В нашем исследовании мы оценили уровень двуядерных клеток, отражающих процессы пролиферации, и клеток, находящихся в состоянии апоптоза (признаками которого считали кариорексис, кариолизис, кариопикноз, апоптозные тельца) (таблица 4.1.).

Таблица 4.1. Характеристика буккальной цитограммы у пациентов при дентальной имплантации (в данном случае приведена только медиана)

Показатели	Контрольная группа, Ме (Q)	Основная группа, Ме (Q), p		Группа сравнения, Ме (Q), p	
		до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
Клетки с микро-ядрами, %	0,1 (0; 0,6)	0,6 (0; 1,0)	1,0 (0; 1,6)	0,6 (0; 0,9)	1,6 (0; 3,0) p=0,13
Двуядерные клетки, %	1,1 (0,2; 2,2)	1,1 (0,2; 2,2)	1,2 (0,4; 1,9) p=0,04	1,1 (0,2; 2,3)	1,3 (0,8; 1,6) p=0,06
Клетки в состоянии апоптоза, %	0,9 (0,2; 1,4)	0,9 (0,2; 1,4)	1,7 (0,2; 2,3) p=0,01	1,0 (0,2; 1,5)	2,3 (0,2; 4,3) p=0,01

Кроме того, использован стандартный микроядерный тест, отражающий цитогенетические нарушения. Количество клеток с микроядрами существенно не различалось между группами и в процессе лечения. Уровень двуядерных клеток также существенно не менялся. Содержание клеток в состоянии апоптоза после лечения повышалось, но в основной группе – в меньшей степени.

В качестве интегрального показателя для оценки пролиферативной и апоптической активности предложен репаративный индекс – отношение клеток в состоянии кариолизиса и кариорексиса к сумме двуядерных клеток и клеток с микроядрами [25]. В контрольной группе медиана его значения составила 0,8, у пациентов обеих групп он несколько снижался. После

проведенной терапии он повышался в основной группе до 0,7, в группе сравнения ($p < 0,05$) – до 0,9. Эти данные отражают угнетение восстановительных процессов в тканях полости рта. После проведения имплантации данные показатели в группе сравнения отличались больше от значений, характерных для лиц контрольной группы. В основной группе указанные позитивные сдвиги были более выраженными и достоверными, хотя количество апоптозных клеток и не восстановилось до нормы.

Таким образом, у пациентов, у которых дентальная имплантация выполнялась по авторской методике, восстановительные процессы были несколько более выражены, чем у пациентов, которым проводилась имплантация по стандартной методике.

При клиническом обследовании 25 пациентов основной группы после дентальной имплантации через 1 месяц жалоб на общее состояние и дискомфорт в полости рта не выявлено. При осмотре отмечен нормальный цвет десны и всей слизистой оболочки рта. Индекс гигиены (ОНИ-S) удовлетворительный, в пределах $0,97 \pm 0,03$. Такие же результаты в этой группе наблюдались при осмотре через 6 и 12 месяцев.

Через 6 месяцев в группе сравнения с традиционным протоколом ведения при наличии орто-педических конструкций на имплантатах индекс гигиены (ОНИ-S) составил $1,03 \pm 0,21$. В этой же группе выявлен периимплантит у 1 (из 40) пациентки 57 лет (2,5%). Жалобы были на неприятные ощущения в десне в области имплантатов, запах изо рта, кровоточивость в области имплантатов при чистке зубов. При осмотре пациентов в области 2 имплантатов выявлена гиперемия. При пальпации отмечена нестабильность имплантатов, рентгенологически – незначительная потеря костной ткани по горизонтали у шеек имплантатов. У 39 пациентов этой группы изменений в области имплантатов не обнаружено.

В группе сравнения через 12 месяцев гигиеническое состояние полости рта (ОНИ-S) составило $1,09 \pm 0,08$. Жалобы были у 2 (5,0%) пациентов на

нестабильность имплантатов, при пальпации обнаружена гиперемия вокруг шеек супраструктур, болезненности в области имплантатов не было. Горизонтальная перкуссия болезненна. На прицельной рентгенограмме в области указанных имплантатов – значительные потери костной ткани по горизонтали и вертикали. Проведено противовоспалительное лечение.

В группе, где использовалась авторская методика с немедленной нагрузкой, у пациента 53 лет через три месяца после проведения операции появились жалобы на нестабильность имплантата в области отсутствующего зуба 2.2. При пальпации обнаружена гиперемия вокруг шейки супраструктур, болезненности в области имплантата не было. Горизонтальная перкуссия слегка болезненна. На прицельной рентгенограмме в области указанного имплантата – значительные потери костной ткани по горизонтали и вертикали. Причиной данного осложнения была привычка пациента давить на абатмент-коронку пальцами, что послужило поводом для возникновения переимплантита. Пациенту был удален цилиндрический имплантат, изготовлена временная конструкция и далее он был проведен по традиционному протоколу. У остальных 24 пациентов основной группы жалоб и осложнений не отмечалось.

Клинико – лабораторные показатели у пациентов, где дентальная имплантация выполнялась по авторской методике восстановительные процессы было несколько более выражены, чем у пациентов, которым проводилась имплантация по стандартной методике.

Исследование качества жизни показало, что у пациентов основной группы уже через месяц показатели стали относиться к хорошему качеству жизни, у пациентов, которым лечение проводилось по традиционному протоколу показания, характерные для хорошего качества жизни достигли значений в более поздние сроки.

Выводы

1. По результатам ретроспективного анализа у пациентов Свердловской области после проведения стандартного имплантационного лечения в 72,1% случаев наблюдается отсутствие параллельности супраструктур, в 5% – развитие переимплантитов в первый год после установки имплантатов, в 1% – потеря имплантатов.

2. Разработанный и используемый в практике дентальной имплантации индивидуальный абатмент авторской конструкции (Патент RU 2639792) обеспечивает преимущества немедленной нагрузки, улучшает эстетику при тонком биотипе десны.

3. Использование абатмента авторской конструкции сопровождается меньшей травматизацией и более быстрым восстановлением слизистой оболочки рта, что проявляется в цитограмме буккального эпителия, в частности, уменьшения содержания эпителиоцитов в состоянии апоптоза в 1,35 раза ($p < 0,01$).

4. Постимплантационный период при использовании в комплексе дентальной имплантации абатмента авторской конструкции протекает на фоне нормализации соотношений активности металлопротеиназ и их ингибиторов в ротовой жидкости. У пациентов основной группы после имплантации соотношение MMPs-9/ TIMP практически нормализовалось и составило $468,5 \pm 8,8$ в сравнении с пациентами, где устанавливался стандартный формирова́тель десны MMPs-9/ TIMP = $549,7 \pm 9,0$ ($p < 0,05$).

5. У пациентов с индивидуальными абатментами авторской конструкции уже через месяц показатели качества жизни оценивались, как хорошие, в то время, как при использовании стандартных абатментов аналогичные результаты наступили только через шесть и более месяцев.

Практические рекомендации

1. При непараллельной установке цилиндрических имплантатов, для предотвращения дискомфорта при жевании целесообразно выбрать конструкцию, где используются супраструктуры с наклоном и супраструктуры, поддающиеся фрезерованию. Этот вид конструкций зубных протезов способствует беспрепятственному введению и выведению протеза в/из полости рта пациентов.

2. Планирование установки имплантатов наиболее просто и доступно проводить с использованием программы Implst-Assistant..

3. Для корректировки неточностей конусно-лучевого томографа нужно использовать один из двух алгоритмов: цифровое сканирование гипсовых моделей или изготовление рентгенологического шаблона.

4. Для получения хорошего эстетического эффекта при тонком биотипе десны, особенно в переднем отделе зубных рядов целесообразно применять абатмент авторской конструкции (патент РФ № 2639792).

5. Для эффективного контроля состояния тканей полости рта в постимплантационном периоде целесообразно проведение цитологического исследования цитограммы буккального эпителия и биохимического исследования ротовой жидкости с анализом соотношения матриксных металлопротеиназ – ММП 8 и ММП 9 и их тканевого ингибитора ТИМП.

Список литературы

1. Аванесов, А.М. Анатомические факторы риска при планировании дентальной имплантации / А.М. Аванесов, Ю.Г. Седов // Лучевая диагностика и терапия. – 2018. – №1 (9). – С. 57.
2. Аверьянов, С.В. Сравнение эффективности поддерживающей пародонтальной терапии у пациентов с дентальными имплантатами / С.В. Аверьянов, О.А. Гуляева, Б.А. Якупов // Dental forum. – 2018. – № 4. - С. 10.
3. Альярди, Э. Имплантаты под наклоном. Протезирование с опорой на имплантаты при выраженной атрофии челюстей / Э. Альярди, Д. Ромео – Изд. «АЗБУКА – 2021. – 183 с.
4. Аржанцев, А.П. Рентгенология в стоматологии : руководство для врачей // Издательство: ГЭОТАР-МедиаРоссия. – 2021. – 370 с.
5. Базарный, В.В. Иммунологический анализ ротовой жидкости как потенциальный диагностический инструмент / В. В. Базарный, Л. Г. Полушина, Е. А. Ваневская // Российский иммунологический журнал. – 2014. – Т. 8 (17). – № 3. – С. 769–771.
6. Базарный, В.В. Использование интегральных индексов в оценке буккальной цитогаммы в норме и при патологии полости рта / В.В. Базарный, Л.Г. Полушина, А.Ю. Максимова, Е.Н. Светлакова, Е.А. Семенцова, П.М. Нерсисян, Ю.В. Мандра // Клиническая лабораторная диагностика. – 2019. – Т.64. – №12. – С.736-739.
7. Базарный, В.В. Лабораторное исследование буккального эпителия и ротовой жидкости: учебное пособие / В.В. Базарный, Л.Г. Полушина, А.Ю. Максимова. – Издательство: УГМУ. – 2020. – 49 с.
8. Базарный, В.В. Цитологическая характеристика процессов пролиферации и апоптоза в буккальном эпителии при хроническом гингивите / В.В.

- Базарный, Л.Г. Полушина, А.Ю. Максимова [и др.] // Вестник Уральской медицинской академической науки. – 2019. – Т.16. – №1. – С. 22-26.
9. Байриков, А.И. Особенности протезирования с опорой на дентальные имплантаты из нетканого титанового материала со сквозной пористостью: автореф. дис...канд. мед. наук. – Самара. – 2016. – 22 с.
10. Бреггер, У. Биологические и технические осложнения имплантологического лечения. Том 8 / У. Бреггер, Л. Хейтц-Мейфилд // М.: Квинтэссенция. – 2016. – 215 с.
11. Васильев, Н.И. Комплексное замещение всех зубов на верхней и нижней челюстях на имплантаты с немедленной нагрузкой временными конструкциями / Н.И. Васильев // Институт стоматологии. – 2018. – № 2 (79). – С. 54-55.
12. Вольфарт, Ш. Протезирование с опорой на имплантаты. Планирование от результата// ООО «Дентал-АЗБУКА». – 2016. – 720с.
13. Гветадзе, Р.Ш. Использование диагностических шаблонов на этапах ортопедического лечения с применением дентальных имплантатов / Р.Ш. Гветадзе, С.В. Абрамян, А.А. Иванов, А.П. Нубарян // Стоматология. – 2015. – Т. 94. – № 4. – С. 63-69.
14. Георгиев, Д. Сверхкритические флюидные технологии – основа для создания инновационных имплантатов // Наноиндустрия. – 2018. – Т. 11. – № 5 (84). – С. 320-326.
15. Гилева, О.С. Стоматологическое здоровье в критериях качества жизни / О.С. Гилева, Т.В. Либик, Е.В. Халилаева, К.В. Данилов, И.Н. Халявина и др. // Медицинский вестник Башкортостана. – 2011. – № 3. – С. 6-11.
16. Гончаров, И.Ю. Применение спиральной компьютерной томографии, трехмерного компьютерного моделирования, быстрого прототипирования в имплантологической практике / И.Ю. Гончаров, К.А. Аксенов // Лучевая диагностика в стоматологии и

- челюстно-лицевой хирургии: Межрегиональная научн.-практ. конф. с междунар. участием. – 2008. – С. 32-35.
17. Джалалова, М.В. Влияние уровня резекции корня зуба на напряженно-деформированное состояние эндодонто-эндооссального имплантата в зубочелюстном сегменте / М.В. Джалалова, А.Г. Степанов // Российский журнал биомеханики. – 2017. – Т. 21. – № 1. – С. 51-63.
 18. Долгалев, А.А. Метод увеличения объема прикрепленной слизистой полости рта в области установленных имплантатов / А.А. Долгалев, Д.А. Брусницын // Dental magazine. – 2017. – № 4 (160). – С. 60-64.
 19. Доль, А.В. Высокоточное позиционирование стоматологических имплантатов / А.В. Доль, Д.В. Иванов // Математические методы в технике и технологиях. – 2016. – № 7 (89). – С. 57-59.
 20. Дурново, Е.А. Современный взгляд на проблему эстетической реабилитации пациентов с использованием дентальных имплантатов / Е.А. Дурново, Н.А. Беспалова, М.В. Андреева, А.И. Корсакова // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 5. – С. 65.
 21. Еловицова, Т.М. Слюна как биологическая жидкость и ее роль в здоровье полости рта: Учебное пособие / Т.М. Еловицова, С.С. Григорьев – Екатеринбург: Издательский Дом "ТИРАЖ". – 2018. – 136 с.
 22. Жолудев, С.Е. Использование 3D планирования и хирургического шаблона для профилактики неправильной установки цилиндрических имплантатов в костной ткани челюстей / С.Е. Жолудев, П.М. Нерсесян, Д.С. Жолудев, А.Ю. Ремов // Проблемы стоматологии. – 2016. – Т.12. – №2. – С.79-85.
 23. Жолудев, С.Е. Использование индивидуального абатмента авторской конструкции как формирователя десны при имплантации с немедленной нагрузкой / С.Е. Жолудев, Д.С. Жолудев, П.М. Нерсесян // Проблемы стоматологии. – 2017. – Т.13. – №1. – С.104-108.

24. Жолудев, С.Е. Опыт использования индивидуального абатмента авторской конструкции при имплантации с немедленной нагрузкой / С.Е. Жолудев, П.М. Нерсесян, Д.С. Жолудев, Г.Э. Идиев // Сборник научных трудов. Республиканская научно-практическая конференция «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СТОМАТОЛОГИИ» 29-30 марта 2019 г. г. Бухара. – С.114-116.
25. Жолудев, С.Е. Опыт использования планирования установки цилиндрических имплантатов с использованием компьютерной программы / С.Е. Жолудев, П.М. Нерсесян, Т.Н. Стати, Д.С. Жолудев // БИОЛОГИЯ ВА ТИББИЁТ МУАММОЛАРИ (PROBLEMS OF BIOLOGY AND MEDICINE) ПРОБЛЕМЫ БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЫ. – 2017. – №4,1(98). – С.46.
26. Жолудев, С.Е. Роль врача стоматолога-ортопеда в планировании установки имплантатов с использованием хирургического шаблона и программного комплекса IMPLANT-ASSISTANT® / С.Е. Жолудев, В.А. Стрижаков, А.Ю. Ремов, Д.С. Жолудев, П.М. Нерсесян // Проблемы стоматологии. – 2015. – №5-6. – С.54-63.
27. Жолудев, С.Е. Современные знания и клинические перспективы использования для позиционирования дентальных имплантатов хирургических шаблонов. Обзор литературы / С.Е. Жолудев, П.М. Нерсесян // Проблемы стоматологии. – 2017. – Т.13. – №4. – С.74-80.
28. Золотарева, Ю.В. Продолжительность жизни как социально-экономический феномен / Ю.В. Золотарева, О.И. Сердюкова, У.И. Золотарева // Евразийский Союз Ученых (ЕСУ) – 2020. – № 6 (75). – С. 4-7.
29. Иванов, А. С. Основы дентальной имплантологии : учебное пособие / А.С. Иванов. – 2-е изд. – Санкт-Петербург : СпецЛит. – 2013. – 63 с.

30. Иванов, С.Ю. Основы дентальной имплантологии. Учебное пособие / С.Ю. Иванов, И.Ю. Петров, А.А. Мураев // Издательство: ГЭОТАР-Медиа. – 2017. – 152 с.
31. Ивашов А.С. Преимущества и недостатки цифровой хирургии в стоматологической реабилитации. обзор литературы с описанием клинического случая / А.С. Ивашов, К.Д. Дементьева, П.М. Нерсесян, Ю.В. Мандра, В.В. Ходько // Проблемы стоматологии. – 2020. – Т.16. – №4. – С.13-19.
32. Иващенко, А.В. Экспериментальное исследование по определению степени влияния человеческого фактора на результаты позиционирования дентальных имплантатов / А.В. Иващенко, И.М. Федяев, А.Е. Яблоков, Е.И. Баландин, Я.Э. Антонян // Российский вестник дентальной имплантологии. – 2018. – № 3-4 (41-42). – С. 26-34.
33. Калаев, В.Н. Микроядерный тест буккального эпителия ротовой полости у человека: монография / В.Н. Калаев, М.С. Нечаева, Е.А. Калаева // Воронежский государственный университет. – Воронеж: Издательский дом ВГУ. – 2016. – 136 с.
34. Калбаев, А.А. Возможности применения коротких имплантатов при значительной атрофии альвеолярного отростка челюстей / А.А. Калбаев, А.Ж. Нурбаев, Р.Р. Тынчеров // Проблемы современной науки и образования. – 2017. – № 5 (87). – С. 84-88.
35. Кобринчук, К.Ю. Немедленная нагрузка на дентальные имплантаты / К.Ю. Кобринчук, Е.С. Емелина, В.В. Пылайкина, Г.В. Емелина // Современные тенденции развития науки и технологии. – 2017. – № 1-3. – С. 42-45.
36. Колмакова, Т.С. Использование микроядерного теста для оценки эффективности лечения детей : метод. Рекомендации / Т.С. Колмакова, С.Н. Белик, Е.В. Моргуль, А.В. Севрюков. // Изд-во РостГМУ. – 2013. – 31 с.

37. Котенко, М.В. Особенности распределения напряжений в области дентальных цилиндрических имплантатов с памятью формы / М.В. Котенко, А.И. Яременко, В.В. Раздорский, А.Б. Лелявин // Институт стоматологии. – 2016. – № 4 (73). – С. 100-102.
38. Котикова А.Ю. Клинико-морфологическая оценка эффективности применения инновационной лечебно-профилактической зубной пасты в 28 комплексном лечении пациентов молодого возраста с основными стоматологическими заболеваниями / Ю.В. Мандра, В.В. Базарный, О.Н. Чупахин, Т.Г. Хонина, Е.А. Семенцова, Е.Н. Светлакова, А.Ю. Котикова, А.В. Легких, Л.Г. Полушина, А.Ю. Тесленко // Проблемы стоматологии – Екатеринбург, 2017. – Т. 13. – № 3 – С. 29-35.
39. Кулаков, А.А. Дентальная имплантация: национальное руководство / М.: ГЭОТАР-Медиа. – 2018. – 400 с.
40. Кулаков, А.А. Сравнительная оценка состава поверхности, формы дентального имплантата и результатов энергодисперсионной рентгеновской спектроскопии / А.А. Кулаков, А.С. Каспаров, Д.А. Порфенчук, И.С. Донской // Клиническая стоматология. – 2019. – № 1 (89). – С. 58-62.
41. Кулаков, А.А. Хирургические аспекты реабилитации больных с дефектами зубных рядов при использовании различных систем зубных имплантатов: дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.21 / Кулаков Анатолий Алексеевич. – М., 1997. – 351 с.
42. Ларичкин, А.Ю. Различные подходы к оценке работоспособности имплантатов в стоматологии: материалы, моделирование, современные тенденции / А.Ю. Ларичкин, Н.В. Федорова, М.С. Тодер, А.А. Шевела // Российский журнал биомеханики. – 2019. – Т. 23. – № 1. – С. 117-139.
43. Литвинов, В.Ю. Получение костных имплантатов и имплантационных препаратов с антимикробными свойствами на основе стерильного деминерализованного костного матрикса // Вопросы биологической,

- медицинской и фармацевтической химии. – 2019. – Т. 22. – № 3. – С. 21-30.
44. Логинов, Ю.Н. Титановые ячеистые имплантаты, полученные аддитивными методами, и результаты их применения / Ю.Н. Логинов, С.И. Степанов, М.В. Гилев, О.Ю. Корниенко // Литейщик России. – 2019. – № 5. – С. 19-23.
45. Ломакин М.В. Погрешности рентгеновской компьютерной томографии и компьютерных методов обследования, пути их устранения / М.В. Ломакин, А.Ю. Васильев, И.Ю. Гончарова, Н.С. Серова, А.Ф. Балицкая, Ю.Г. Седов // Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции "Образование, наука и практика в стоматологии», Москва. – 2010. – С. 27
46. Лукина, Е.А. Исследование износостойкости сплава на основе никелида титана для медицинских имплантатов / Е.А. Лукина, М.Ю. Коллеров, П.В. Панин, А.А. Хон // Титан. – 2016. – № 3 (53). – С. 35-42.
47. Луцкая, И.К. Опыт несъемного протезирования на дентальных имплантатах / И.К. Луцкая, С.П. Борткевич, И.Е. Назаров, А.О. Коржев // Современная стоматология. – 2016. – № 3 (64). – С. 56-58.
48. Майбородин, И.В. Особенности взаимодействия дентальных имплантатов с живыми тканями и современные методы придания антибактериальных свойств материалам для имплантации / И.В. Майбородин, А.А. Шевела, М.С. Тодер, А.И. Шевела // Российская стоматология. – 2017. – Т. 10. – № 4. – С. 32-41.
49. Маланьин, И.В. Целесообразность применения имплантатов Dentis для немедленной имплантации с одномоментной функциональной нагрузкой / И.В. Маланьин, Е.Г. Дударева // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 5-1. – С. 138.
50. Малкарова, И.В. Полные съемные протезы с опорой на внутрикостных имплантатах / И.В. Малкарова, М.З. Каплан, З.М. Каплан, Х.Р. Тигранян

- // Журнал научных статей здоровье и образование в XXI веке. – 2016. – Т. 18. – № 2. – С. 255-257.
51. Маркин, В.А. Лабораторное исследование вертикальных и угловых циклических нагрузок амортизационных супраструктур дентальных имплантатов / В.А. Маркин, М.А. Бычкова // Dental forum. – 2015. – № 3. – С. 28-31.
52. Марков, А.А. Повышение остеоинтегративных свойств титановых имплантатов путем применения синтетического биоактивного кальций-фосфатного минерального комплекса // Современная наука и инновации. – 2017. – № 3 (19). – С. 198-201.
53. Мельниченко, П.А. Восстановление объема костной ткани вокруг имплантата при помощи аутогенного блока и костного материала с коллагеном // Dental magazine. – 2016. – № 9 (153). – С. 74-77.
54. Михальченко, В.Ф. Роль сочетанного определения цитокинового профиля и активности ферментов десневой жидкости в диагностике пародонтита легкой степени тяжести / В.Ф. Михальченко, М.С. Патрушева, А.Т. Яковлев // Вестник новых медицинских технологий. – 2012. – Т. 19. – № 3. – С. 124-125.
55. Мищенко, О.Н. Морфологические аспекты интерфейса имплантат-кость в отдаленные сроки функционирования дентальных имплантатов / О.Н. Мищенко, И.В. Любчак, А.Н. Олешко, М.В. Погорелов // Дентальная имплантология и хирургия. – 2019. – № 4 (37). – С. 52-58.
56. Муллоджанов, Г.Э. Анализ современных взглядов на процессы интеграции дентальных имплантатов в костную ткань / Г.Э. Муллоджанов, Г.Г. Ашуров // Вестник последипломного образования в сфере здравоохранения. – 2016. – № 1. – С. 71-75.
57. Мурадов, М.А. Влияние загрязнения резьбы винта и шахты имплантата различными веществами на эффективность винтового соединения / М.А.

- Мурадов, И.С. Донской, И.В. Подойников // Медицинский алфавит. – 2017. – Т. 2. – № 11 (308). – С. 52-55.
58. Мушеев, И.У. Практическая дентальная имплантология / И.У. Мушеев, В.Н. Олесова, О.З. Фрамович // М.: Немчинская типография. – 2000. – 264 с.
59. Нерсесян П.М. Клиническое обоснование применения хирургического шаблона при планировании установки цилиндрических имплантатов / П.М. Нерсесян, С.Е. Жолудев // В сборнике: Современная стоматология. Сборник научных трудов, посвященный 125-летию основателя кафедры ортопедической стоматологии КГМУ профессора Исаака Михайловича Оксмана. – 2017. – С.309-312.
60. Нерсесян П.М. Лабораторно-клиническое обоснование атравматичности использования индивидуального формирователя десны авторской конструкции / П.М. Нерсесян, С.Е. Жолудев, В.В. Базарный, Л.Г. Полушина, А.Ю. Максимова, Д.С. Жолудев // Проблемы стоматологии. – 2019. – Т.15. – №3. – С.96-102.
61. Нерсесян П.М. Лабораторное обоснование атравматичности использования индивидуального формирователя десны при дентальной имплантации / П.М. Нерсесян, С.Е. Жолудев, Л.Г. Полушина, А.Ю. Максимова, В.В. Базарный // Уральский медицинский журнал. – 2019. – №9(177). – С.37-40.
62. Нерсесян П.М. Опыт лечения частичной и полной потери зубов имплантацией с использованием хирургических шаблонов / П.М. Нерсесян, С.Е. Жолудев // Материалы Международного конгресса «Стоматология Большого Урала». – 2020. – С.96-98.
63. Нестеров, А.А. Классификация дентальных имплантатов / А.А. Нестеров, И.Н. Востриков, С.А. Батыров // Дентальная имплантология и хирургия. – 2016. – № 2 (23). – С. 104-113.

64. Нечаева, Н.К. Конусно-лучевая томография в дентальной имплантологии / Издательство: ГЭОТАР-МедиаРоссия. – 2016. – 96 с.
65. Никитин, А.А. Отдаленные результаты применения одноэтапного хирургического протокола операции и одноэтапных дентальных имплантатов / А.А. Никитин, П.В. Полупан, А.М. Сипкин, Д.А. Никитин // Медицинский алфавит. – 2016. – Т. 4. – № 29 (292). – С. 42-49.
66. Никитюк, Д.Б. Способ трансплантации ткани вокруг имплантата, вживленного в челюсть / Д.Б. Никитюк, А.Л. Ураков, А.П. Решетников, М.В. Копылов, Д.Ю. Баймурзин // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 9-2. – С. 293-296.
67. Носов, В.В. Изготовление примерочного эстетического шаблона на индивидуальных абатментах при тотальном протезировании на имплантатах / Dental magazine. – 2017. – № 4 (160). – С. 10-17.
68. Олесова, В.Н. Эволюция классических принципов дентальной имплантологии / Маэстро стоматологии. – 2015. – № 2. – С. 56.
69. Олесова, В.Н. Напряженно-деформированное состояние в протезной конструкции на дентальном имплантате при цементной фиксации искусственной коронки / В.Н. Олесова, Д.А. Бронштейн, А.Я. Лернер, Е.Е. Олесов, С.А. Бобер, Н.А. Узунян // Российский журнал биомеханики. – 2016. – Т. 20. – № 4. – С. 311-315.
70. Ортопедическая стоматология : национальное руководство : в 2 т. / под ред. И.Ю. Лебедеико, С. Д. Арутюнова, А. Н. Ряховского. – 2-е изд., перераб. И доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. – Т. 1. – 520 с.
71. Падерина Н.О. Применение хирургического шаблона – как способ предупреждения осложнений при установке цилиндрических имплантатов / Н.О. Падерина, П.М. Нерсисян, С.Е. Жолудев // Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения. Материалы II Международной (72 Всероссийской) научно-практической конференции молодых ученых и студентов, II

- Всероссийского форума медицинских и фармацевтических вузов «За качественное образование». – 2017. – С. 227-230.
72. Панахов, Н.А. Провоспалительные цитокины и показатели костного метаболизма у пациентов с дентальными имплантатами / Н.А. Панахов, Т.Г. Махмудов // Российский вестник дентальной имплантологии. – 2018. – № 3-4 (41-42). – С. 58-63.
73. Параскевич, В.Л. Дентальная имплантология: Основы теории и практики. – 3-е изд. – М.: ООО МИА. – 2011. – 400 с.
74. Патент РФ на изобретение №2639792 «Абатмент» (51) МПК А61С 8/00 (2006.01) подан от 09.12.2016 г.; Опубликовано: 22.12.2017 Бюл. № 36.
75. Первов, Ю.Ю. Сравнительная характеристика микрорельефа поверхности головок имплантатов различных производителей, контактирующих с эпителием слизистой оболочки полости рта / Ю.Ю. Первов, А.А. Султанов, А.А. Карпенко, А.А. Батоев // Современная ортопедическая стоматология. – 2017. – № 28. – С. 47-49.
76. Плотников, Д.А. О правовом статусе тела, органов и тканей человека, протезов, имплантатов в гражданском обороте / Д.А. Плотников, Д.К. Усцов // Российский судья. – 2019. – № 6. – С. 30-35.
77. Полухина Н.В. Цитогенетические эффекты ортопедических конструкций / Н.В. Полухина, Н.А. Дурнова, В.В. Коннов [и др.] // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2012. – Т.8. – №2. – С. 300-304.
78. Полушина, Л. Г. Иммунологический анализ ротовой жидкости как потенциальный диагностический инструмент / Л. Г. Полушина, В. В. Базарный, Е. А. Ваневская // Российский иммунологический журнал. – 2014. – Т.8. – №3 (17). – С. 769-771.
79. Полушина, Л. Г. Клинико-патогенетическое значение некоторых цитокинов при пародонтите / Л. Г. Полушина, Е. Н. Светлакова, Е. А. Семенцова [и др.] // Медицинская иммунология. – 2017. – Т.19. – №6. – С. 803-806.

80. Попов, Н.В. Клинические аспекты применения индивидуального реконструктивного имплантата из лиофилизированного аллогенного материала при выраженной атрофии костной ткани челюстей / Проблемы стоматологии. – 2019. – Т. 14. – № 2. – С. 86-92.
81. Попов, Н.В. Сравнительная оценка степени устойчивости дентальных имплантатов после реконструктивных операций на челюстях / Институт стоматологии. – 2018. – № 2 (79). – С. 86-87.
82. Попов, С.А. Эффективность интрузионного ортодонтического перемещения зубов верхней челюсти с опорой на мини-имплантаты / С.А. Попов, А.О. Фролов // Dental magazine. – 2017. – № 7 (163). – С. 36-39.
83. Путь, В.А. Имплантат-протезная реабилитация пациентов с экстремальной атрофией и при пост-онкологических реконструкциях верхней челюсти / В.А. Путь, И.В. Решетов, В.Г. Солодкий, Е.А. Ильичёв, Д.В. Солодка // Стоматолог. Минск. – 2017. – № 1 (24). – С. 42-45.
84. Разумный, В.А. Анализ результатов мостовидного протезирования с опорой на имплантаты при полном отсутствии зубов / В.А. Разумный // Российский стоматологический журнал. – 2015. – Т. 19. – № 1. – С. 38-42.
85. Ренверт С., Джованьоли, Жан-Луи Периимплантит // ООО «Дентал-АЗБУКА». – 2016. – 255 с.
86. Ренуар, Ф., Рангерт, Б. Факторы риска в стоматологической имплантологии// ООО «Дентал-АЗБУКА». – 2004. – 176 с.
87. Решетников, А.П. Оригинальный способ устранения недостаточности мягких тканей вокруг дентального имплантата, установленного в челюсть / А.П. Решетников, М.В. Копылов // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 1-7. – С. 1420-1425.
88. Робустова Т.Г. Имплантация зубов (хирургические аспекты). М.: Медицина, 2003. – 560 с.

89. Рубникович, С.П. Протезирование пациентов с полным отсутствием зубов съёмными пластиночными протезами с опорой на дентальные имплантаты / С.П. Рубникович, А.В. Куница // *Стоматолог. Минск.* – 2017. № 1 (24). – С. 17-20.
90. Рыбалко, А.С. Цитоморфометрическая характеристика отпечатков из области контакта десны и дентального имплантата при одноэтапной имплантации / А.С. Рыбалко, А.С. Григорьян, А.А. Орлов // *Патогенез.* – 2017. – Т. 15, № 2. – С. 77-82.
91. Ряховский, А. Н. Варианты применения направляющих шаблонов на хирургическом этапе дентальной имплантации / А. Н. Ряховский, С. В. Михаськов // *Панорама ортопедической стоматологии.* – 2007. – № 1. – С. 6–11.
92. Сафаров, М.Т. Метод электромиографии при протезировании концевых дефектах зубных рядов с применением внутрикостных имплантатов больным пожилого возраста / М.Т. Сафаров, Н.В. Храмова // *Клиническая геронтология.* – 2018. – Т. 24. – № 9-10. – С. 54-57.
93. Семенов, Е.И. Влияние генетического фактора на долгосрочность функционирования дентальных имплантатов / Е.И. Семенов, В.В. Лепский, Т.Г. Вербицкая, С.А. Шнайдер // *Вестник стоматологии.* – 2017. – № 2 (99). – С. 36-40.
94. Сирак, С.В. Влияние способов модификации поверхности винтовых дентальных имплантатов на их остеоинтегративный потенциал (лабораторно-экспериментальное исследование) / С.В. Сирак, М.Г. Перикова // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований.* – 2015. – № 3-4. – С. 671-675
95. Спиридонов, Н.В. Опыт использования базальных имплантатов в ортопедической стоматологии / Н.В. Спиридонов // *Дентальная имплантология и хирургия.* – 2017. – № 1 (26). – С. 64-65/

96. Степанов, А.Г. Оценка биосовместимости и биоинертности фрезерованных трансдентальных имплантатов из диоксида циркония по результатам эксперимента *in vivo* / А.Г. Степанов, С.Д. Арутюнов, А.Б. Шехтер, Т.Г. Руденко // Современные проблемы науки и образования. – 2018. – № 2. – С. 45.
97. Стрижаков, В.А. Решение проблем зубного протезирования пациентов с имплантатами, установленными непараллельно, на примере клинического случая // Уральский медицинский журнал. – 2008. – №1(50). – С. 115-116.
98. Струков, Н.Н. Разработка углерод-титановых композиционных материалов для медицинских имплантатов с использованием технологии наплавки / Н.Н. Струков, А.А. Сметкин // Металлообработка. – 2015. – № 3 (87). – С. 58-61.
99. Сучков, Д.С. Преимущества и недостатки вариантов внутриротового позиционирования головки скулового имплантата / Д.С. Сучков, И.И. Бородулина // Dental magazine. – 2017. – № 8 (164). – С. 6-10.
100. Тарасенко, С.В. Использование навигационных хирургических шаблонов при дентальной имплантации у пациентов с частичной вторичной адентией / С.В. Тарасенко, С.В. Загорский // Клиническая стоматология. – № 4 (88). – 2018. – С. 18-21.
101. Тарасенко, С.В. Краткая история дентальной имплантологии / С.В. Тарасенко, Д.С. Леонов, Н.Д. Иванова и др. // История и педагогика естествознания. – № 3-4. – 2020. – С. 92-98.
102. Тарико, О.С. Оценка уровня качества жизни пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом, осложненным концевыми дефектами зубного ряда нижней челюсти / О.С. Тарико, С.Е. Жолудев // Институт стоматологии. – 2011. – Т. 3. – № 52. – С. 18-21.
103. Терещук, С.В. Цифровое моделирование устранения дефекта верхней челюсти реваскуляризированным трансплантатом и индивидуальным

- имплантатом для контурной пластики / С.В. Терещук, В.А. Сухарев, М.М. Расулов // Медицина и высокие технологии. – 2016. – № 2. – С. 68-72.
104. Тихонов, А.А. О выборе архитектуры osteoconductive биокерамических имплантатов / А.А. Тихонов, П.В. Евдокимов, В.И. Путляев, Т.В. Сафронова, Я.Ю. Филиппов // Материаловедение. – 2018. – № 8. – С. 43-48.
105. Трезубов В. Н. Динамика качества жизни пациентов при оптимизации имплантационного протезирования и отношение их к результатам стоматологического ортопедического лечения (социологическое исследование) / В. Н. Трезубов, О. А. Волкова, Е. А. Булычева, А. В. Кончаковский, Ю. В. Алпатьева // Ученые записки СПбГМУ им. акад. И. П. Павлова Т. XXIV № 3 (2017) С. 56-64
106. Утюж, А. С. Роль формирователя десны в профилактике имплантологических воспалительных осложнений / А. С. Утюж // Врач. – 2016. – № 12. – С. 49-51.
107. Уханов, М.М. Метод количественной, динамической оценки состояния пародонта зуба или остеоинтеграции имплантата Periotest (Пародонтальный тест) // www.dental-revue.ru
108. Фомин, А.А. Структура и микротвердость титановых покрытий на имплантатах после индукционно-термической обработки / А.А. Фомин, В.И. Калита, В.А. Кошуро, Д.И. Комлев, М.А. Фомина, И.С. Егоров, И.В. Родионов, А.А. Радюк, А.Ю. Иванников, А. Аман, А.Ю. Осеев, З. Хирш // Перспективные материалы. – 2016. – № 12. – С. 25-37.
109. Хачикян, Н.А. Сравнительная патогенетическая оценка факторов постимплантационных осложнений и их коррекция с помощью современных методов профилактики заболеваний полости рта / Н.А. Хачикян, О.В. Леонтьев, А.В. Дергунов, Ю.А. Парфенов // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 1-7. – С. 1462-1465.

110. Хвостов, С.Н. Сравнительный анализ и обоснование выбора экспериментальных моделей, применяемых при изучении процесса остеоинтеграции дентальных имплантатов / С.Н. Хвостов, С.В. Поройский, Д.В. Михальченко, Е.Н. Ярыгина, А.В. Жидовинов // Клиническая стоматология. – 2018. – № 3 (87). – С. 58-62.
111. Чарун, Ю.И. Уникальная возможность прироста костной ткани на невинтовые имплантаты Vicon / Ю.И. Чарун // Дентальная имплантология и хирургия. – 2018. – № 1 (30). – С. 36-37.
112. Широкий А.А., Зекий А.О., Крылова А.С. модификация лечения несъемными протезами на имплантатах на основе модели управления процессом остеоинтеграции: Труды Международной конференции «Управление развитием крупномасштабных систем». - Москва, 2018.
113. Югай, Ю.В. Анализ показателей матриксных протеинов и их ингибиторов до и после дентальной имплантации / Ю.В. Югай, А.А. Голицына, В.Е. Толмачев и др. // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2014. – №3. – С. 65-67.
114. Яременко А.И. Анализ осложнений дентальной имплантации / А.И. Яременко, М.В. Котенко, С.Н. Мейснер и др. // Институт стоматологии. – № 2 (67). – 2015. – С. 46-49
115. Яременко А.И. Навигационная хирургия при имплантации / А.И. Яременко, С.П. Алиева // Заметки ученого. – 2019. – № 3 (37). – С. 21-25.
116. Abduljabbar T. Comparison of peri-implant clinical and radiographic inflammatory parameters and whole salivary destructive inflammatory cytokine profile among obese and non-obese men / T. Abduljabbar, F. Al-Sahaly, S.V. Kellesarian [et al.] // Cytokine. – 2016. – №88. – P. 51-56.
117. Abou-Ayash S. Evolution of in vivo assessed retention forces in one-piece mini dental implant-retained mandibular overdentures: 5-Year follow-up of a prospective clinical trial / S. Abou-Ayash, N. Enkling, M. Srinivasan [et al.] // Clin Implant Dent Relat Res. – 2019. – Vol.21. – №5. – P. 968-976.

118. Al Zahrani S. Stability and bone loss around submerged and non-submerged implants in diabetic and non-diabetic patients: a 7-year follow-up / S. Al Zahrani, A.A. Al Mutairi // *Braz Oral Res.* – 2018. – №32. – P. 57.
119. Al-Azri A.R. Matrix Metalloproteinases: do they play a role in mucosal pathology of the oral cavity? / A.R. Al-Azri, R.J. Gibson, D.M. Keefe [et al.] // *Oral Dis.* – 2013. – Vol.19. – №4. – P. 347-359.
120. Albrektsson T. Foreign body reactions, marginal bone loss and allergies in relation to titanium implants / T. Albrektsson, B. Chrcanovic, J. Mölne [et al.] // *Eur J Oral Implantol.* – 2018. – №11. – P. 37-46.
121. Alghamdi H.S. Methods to Improve Osseointegration of Dental Implants in Low Quality (Type-IV) Bone: An Overview. / *J Funct Biomater.* – 2018. – Vol.9. – №1.
122. Almeida de Melo L. Peri-implant bone loss of external hexagon and Morse taper in patients wearing immediately loaded overdentures / L. Almeida de Melo, M.B. Câmara de Souza, G.A. Seabra Barbosa [et al.] // *Braz Dent J.* – 2017. – Vol.28. – №6. – P. 694-698.
123. Arisan V. Implant surgery using bone- and mucosa-supported stereolithographic guides in totally edentulous jaws: surgical and post-operative outcomes of computer-aided vs. standard techniques / V. Arisan, C.Z. Karabuda, T. Ozdemir // *Clin Oral Implants Res.* – 2010. – Vol.21. – №9. – P. 980-988.
124. Baruffaldi A. A suggested protocol to increase the accuracy of prosthetic phases in case of full-arch model-free fully guided computer-aided implant placement and immediate loading / A. Baruffaldi, A. Baruffaldi, M. Baruffaldi, C. Maiorana, P.P. Poli. // *Oral Maxillofac Surg.* – 2020. – Vol.24. – №3. – P. 343-351.
125. Bedi T., Mahendra J., Ambalavanan N. Defensins in periodontal health. / T. Bedi, J. Mahendra, N. Ambalavanan // *Indian J Dent Res.* – 2015. – Vol. 26. – №4. – P. 340-344.

126. Bielemann A.M. Comparison between inflammation-related markers in peri-implant crevicular fluid and clinical parameters during osseointegration in edentulous jaws / A.M. Bielemann, R.M. Marcello-Machado, F.R. Manzolli Leite [et al.] // *Clin Oral Investig.* – 2018. – Vol.22. – №1. – P. 531-543.
127. Bittner N. Changes of the alveolar ridge dimension and gingival recession associated with implant position and tissue phenotype with immediate implant placement: A randomised controlled clinical trial / N. Bittner, U. Schulze-Späte, C. Silva [et al.] // *Int J Oral Implantol (Berl).* – 2019. – Vol.12. – №4. – P. 469-480.
128. Bösch A. Single-tooth replacement using dental implants supporting all-ceramic and metal-based reconstructions: results at 18 months of loading / A. Bösch, R.E. Jung, I. Sailer [et al.] // *Int J Periodontics Restorative Dent.* – 2018. – Vol.38. – №2. – P. 173-179.
129. Bramanti E. Postextraction dental implant in the aesthetic zone, socket shield technique versus conventional protocol / E. Bramanti, A. Norcia, M. Cicciù [et al.] // *J Craniofac Surg.* – 2018. – Vol.29. – №4. – P. 1037-1041.
130. Buser D. Optimizing esthetics for implant restorations in the anterior maxilla: anatomic and surgical considerations / D. Buser, W. Martin, U.C. Belser // *Int J Oral Maxillofac Implants.* – 2004. – № 19. – P. 43-61.
131. Camacho-Alonso F. Impact of audiovisual information on anxiety and fear in patients undergoing dental implant treatment / F. Camacho-Alonso, J. Vilaplana-Vivo, P.M. Caballero-Guerrero [et al.] // *Clin Implant Dent Relat Res.* – 2019. – Vol. 21. – №6. – P. 1189-1198.
132. Canullo L., Iannello G., Netuschil L., Jepsen S. Platform switching and matrix metalloproteinase-8 levels in peri-implant sulcular fluid / L. Canullo, G. Iannello, L. Netuschil, S. Jepsen // *Clin Oral Implants Res.* – 2012. – Vol.23. – №5. – P. 556-559.
133. Chan H.L. A randomized controlled trial to compare aesthetic outcomes of immediately placed implants with and without immediate provisionalization /

- H.L. Chan, F. George, I.C. Wang [et al.] // *J Clin Periodontol.* – 2019. – Vol.46. – №10. – P. 1061-1069.
134. Danza M. Flapless surgery and immediately loaded implants: a retrospective comparison between implantation with and without computer-assisted planned surgical stent. / M. Danza, F. Carinci // *Stomatologija.* – 2010. – Vol.12. – №2. – P. 35-41.
135. Délben J.A. Esthetics in implant-supported prostheses: a literature review / J.A. Délben, M.C. Goiato, H. Gennari-Filho [et al.] // *J Oral Implantol.* – 2012. – Vol.38. – №6. – P. 718-722.
136. Dementyeva K.D. Possibilities of navigation surgery in rehabilitation of dental patients (Literature review) / K.D. Dementyeva, A.S. Ivashov, P.M. Nersesyan, Yu.V. Mandra, V.V. Khodko // В сборнике: *Current issues of modern medicine and healthcare.* – 2021. – С.716-721.
137. Díaz-Sánchez R.M. Analysis of marginal bone loss and implant stability quotient by resonance frequency analysis in different osteointegrated implant systems. Randomized prospective clinical trial / R.M. Díaz-Sánchez, J.M. Delgado-Muñoz, M.A. Serrera-Figallo [et al.] // *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* – 2019. – Vol.24. – №2. – P. 260-264.
138. Edge M.J. Surgical placement guide for use with osseointegrated implants / *J Prosthet Dent.* – 1987. – №57. – P. 719-722.
139. Elsyad M.A. Effect of two designs of implant-supported overdentures on peri-implant and posterior mandibular bone resorptions: a 5-year prospective radiographic study / M.A. Elsyad, M.M. Alokda, A.A. Gebreel [et al.] // *Clin Oral Implants Res.* – 2017. – Vol.28. – №10. – P. 184-192.
140. ElSyad M.A. Four-implant-supported fixed prosthesis and milled bar overdentures for rehabilitation of the edentulous mandible: A 1-year randomized controlled clinical and radiographic study. / M.A. ElSyad, H.E. Alameldeen, E.A. Elsaih // *Int J Oral Maxillofac Implants.* – 2019. – Vol.34. – №6. – P. 1493–1503.

141. Esposito M. Immediate, immediate-delayed (6 weeks) and delayed (4 months) post-extractive single implants: 1-year post-loading data from a randomised controlled trial / M. Esposito, G. Zucchelli, G. Cannizzaro [et al.] // *Eur J Oral Implantol.* – 2017. – Vol.10. – №1. – P.11-26.
142. Esposito M. The role of dental implant abutment design on the aesthetic outcome: preliminary 3-month post-loading results from a multicentre split-mouth randomised controlled trial comparing two different abutment designs. / M. Esposito, D. Cardaropoli, L. Gobatto [et al.] // *Eur J Oral Implantol.* – 2018. – Vol.11. – №1. – P. 77-87.
143. Fallschussel G.K.H. Endoossale implantate / *Wissenschaftl und Praxis.* – Berlin.e.a. – 1986. – P. 169-359.
144. Farley N.E. Split-mouth comparison of the accuracy of computer-generated and conventional surgical guides / N.E. Farley, K. Kennedy, E.A. McGlumphy [et al.] // *Int J. Oral Maxillofac Implants.* – 2013. – Vol.28. – №2. – P. 563-572.
145. Frascaria M. Digital implant planning for a minimally invasive surgery approach: a case letter of a full-arch rehabilitation / M. Frascaria, M. Casinelli, G. Marzo [et al.] // *J Oral Implantol.* – 2015. – Vol.41. – №2. – P. 205-208.
146. Furze D. Esthetic outcome of implant supported crowns with and without peri-implant conditioning using provisional fixed prosthesis: a randomized controlled clinical trial / D. Furze, A. Byrne, S. Alam [et al.] // *Clin Implant Dent Relat Res.* – 2016. – Vol.18. – №6. – P. 1153-1162.
147. Gabrić D. Implant Rehabilitation of Internal Root Resorption after Dental Trauma / D. Gabrić, M. Vuletić, A. Baraba [et al.] // *J Dent Oral Disord Ther.* – 2018. – Vol.6. – №1. – P. 1-5.
148. Gamborena I. Predictable immediate implant placement and restoration in the esthetic zone. / I. Gamborena, Y. Sasaki, M.B. Blatz // *J Esthet Restor Dent.* – 2021. – Vol.33. – №1. – P. 158-172.

149. Gamper F.B. Randomized controlled clinical trial comparing one-piece and two-piece dental implants supporting fixed and removable dental prostheses: 4- to 6-year observations / F.B. Gamper, G.A. Benic, I. Sanz-Martin [et al.] // *Clin Oral Implants Res.* – 2017. – Vol.28. – №12. – P. 1553-1559.
150. Gil M.S. Comparison of the color appearance of peri-implant soft tissue with natural gingiva using anodized pink-neck implants and pink abutments: a prospective clinical trial / M.S. Gil, S. Ishikawa-Nagai, H.W. Elani [et al.] // *Int J Oral Maxillofac Implants.* – 2019. – Vol.34. – №3. – P. 752–758.
151. Girlanda F.F. Deproteinized bovine bone derived with collagen improves soft and bone tissue outcomes in flapless immediate implant approach and immediate provisionalization: a randomized clinical trial / F.F. Girlanda, H.S. Feng, M.G. Corrêa [et al.] // *Clin Oral Investig.* – 2019. – Vol.23. – №10. – P. 3885-3893.
152. Goodacre B.J. Prosthetic complications with implant prostheses (2001-2017) / B.J. Goodacre, S.E. Goodacre, C.J. Goodacre // *Eur J Oral Implantol.* – 2018. – №11. – P. 27-36.
153. Gulati M. Computerized implant-dentistry: Advances toward automation / Gulati M., Anand V., Salaria S.K. [et al.] // *J Indian Soc Periodontol.* – 2015. – Vol.19. – №1. – P. 5-10.
154. Hernández-Ríos P. Oral fluid matrix metalloproteinase (MMP)-8 as a diagnostic tool in chronic periodontitis / P. Hernández-Ríos, M. Hernández, M. Garrido [et al.] // *Metalloproteimase in Medicine.* – 2016. – №3. – P. 11-18.
155. Hohlweg-Majert B. Navigational maxillofacial surgery using virtual models / B. Hohlweg-Majert, R. Schoen, R. Schmelzeisen [et al.] // *World J Surg.* – 2005. – №29. – P. 1530-1538.
156. Hussain M.W. Latest trends in imaging techniques for dental implant: a literature review / M.W. Hussain, M.A.G. Chaudhary, A.R. Ahmed [et al.] // *Int J Radiol Radiat Ther.* – 2017. – Vol.3. – №5. – P. 288–290.

157. Ioannidis A. Prospective randomized controlled clinical study comparing two types of two-piece dental implants supporting fixed reconstructions – Results at 5 years of loading / A. Ioannidis, L. Heierle, C.H.F. Hämmerle [et al.] // *Clin Oral Implants Res.* – 2019. – Vol.30. – №11. – P. 1126-1133.
158. Jacobs R. CBCT vs other imaging modalities to assess peri-implant bone and diagnose complications: a systematic review / R. Jacobs, M. Vranckx, T. Vanderstuyft [et al.] // *Eur J Oral Implantol.* – 2018. – №11. – P. 77-92.
159. Jacobs R. Cone beam computed tomography in implant dentistry: recommendations for clinical use / R. Jacobs, B. Salmon, M. Codari [et al.] // *BMC Oral Health.* – 2018. – Vol.18. – №1.
160. Kaewsiri D. The accuracy of static vs. dynamic computer-assisted implant surgery in single tooth space: A randomized controlled trial / D. Kaewsiri, S. Panmekiate, K. Subbalekha [et al.] // *Clin Oral Implants Res.* – 2019. – Vol.30. – №6. – P. 505-514.
161. Kern M. Survival and complications of single dental implants in the edentulous mandible following immediate or delayed loading: a randomized controlled clinical trial. / M. Kern, W. Att, E. Fritzer [et al.] // *J Dent Res.* – 2018. – Vol.97. – №2. – P. 163-170.
162. Kholy K.E. The influence of guided sleeve height, drilling distance, and drilling key length on the accuracy of static computer-assisted implant surgery. / K.E. Kholy, S.F.M. Janner, M. Schimmel [et al.] // *Clin Implant Dent Relat Res.* – 2019. – Vol.21. – №1. – P. 101-107.
163. Kiili M. Collagenase-2 (MMP-8) and collagenase-3 (MMP-13) in adult periodontitis: molecular forms and levels in gingival crevicular fluid and immunolocalisation in gingival tissue / M. Kiili, S.W. Cox, H.Y. Chen [et al.] // *J. Clin. Periodontol.* – 2002. – Vol.29. – P. 224–232.
164. King P. Clinical and radiographic evaluation of a small-diameter dental implant used for the restoration of patients with permanent tooth agenesis (hypodontia) in the maxillary lateral incisor and mandibular incisor regions: a

- 36-month follow-up / P. King, C. Maiorana, R.G. Luthardt [et al.] // *Int J Prosthodont.* – 2016. – Vol. 29. – №2. – P. 147-53.
- 165.Klinge B. Peri-implant diseases / B. Klinge, A. Klinge, K. Bertl [et al.] // *Eur J Oral Sci.* – 2018. – №126. – P. 88-94.
- 166.Korfage A. Patients' expectations of oral implants: a systematic review / A. Korfage, G.M. Raghoobar, H.J.A. Meijer [et al.] // *Eur J Oral Implantol.* – 2018. – №11. – P. 65-76.
- 167.Kutkut A. Immediate loading of unsplinted implant retained mandibular overdenture: a randomized controlled clinical study / A. Kutkut, M. Rezk, D. Zephyr [et al.] // *J Oral Implantol.* – 2019. – Vol.45. – №5. – P. 378-389.
- 168.Lekholm U. Patient selection and preparation. / U. Lekholm, G.A. Zarb // Quintessence Publishing Company – Chicago. – 1985. – P. 199-209.
- 169.Loffek S. Biological role of matrix metalloproteinases: a clinical balance / S. Loffek, O. Sshilling, C.W. Franzke // *Eur. Respir J.* – 2011. – №38. – P. 191-208.
- 170.Lutz R. Diagnosis, avoidance and management of complications of implant-based treatments. / Lutz R., Schmitt C., Buchbender M. [et al.] // *Eur J Oral Implantol.* – 2018. – №11. – P. 21-25.
- 171.Meissen R., Mintcheva M., Netuschil L. Matrix metalloproteinase-8 levels in peri-implant sulcus fluid adjacent to titanium and zirconium nitride surfaces. / R. Meissen, M. Mintcheva, L. Netuschil // *Int J Periodontics Restorative Dent.* – 2014. – Vol.34. – №1. – P. 91-95.
- 172.Mishra S.K. Osseoperception in Dental Implants: A Systematic Review / S.K. Mishra, R. Chowdhary, B.R. Chrcanovic, P.I. Brånemark // *J Prosthodont.* – 2016. – Vol. 25. – №3. – P. 185-195.
- 173.Mitsias M. Immediate, early (6 weeks) and delayed loading (3 months) of single, partial and full fixed implant supported prostheses: 1-year post-loading data from a multicentre randomised controlled trial / M. Mitsias, K. Siormpas, V. Pistilli // *Eur J Oral Implantol.* – 2018. – Vol.11. – №1. – P. 63-75.

174. Molina A. The effect of one-time abutment placement on interproximal bone levels and peri-implant soft tissues: a prospective randomized clinical trial / A. Molina, I. Sanz-Sánchez, C. Martín [et al.] // Clin Oral Implants Res. – 2017. – Vol.28. – №4. – P. 443-452.
175. Park J.H. two-step immediate loading of mandibular overdentures retained by mini-implants: a prospective clinical study / J.H. Park, S.W. Shin, J.Y. Lee // Int J Prosthodont. – 2018. – Vol.31. – №5. – P. 446-450.
176. Passariello C. A review on the prevention of inflammatory periimplant diseases / C. Passariello, D. Di Nardo, A. Polimeni [et al.] // J Int Oral Health. – 2019. – №11. – P. 165-171.
177. Pozzi A. Computer-guided versus free-hand placement of immediately loaded dental implants: 1- year post-loading results of a multicenter randomised controlled trial / A. Pozzi, M. Tallarico, M. Marchetti [et al.] // Eur. J. Oral. Implantol. – 2014. – Vol.7. – №3. – P. 229–242.
178. Pozzi A. Guided surgery with tooth-supported templates for single missing teeth: A critical review / A. Pozzi, G. Polizzi, P.K. Moy // Eur J Oral Implantol. – 2016. – №9. – P. 135-153.
179. Puterman I. Biological adaptation to misfits of immediately loaded fixed prostheses following computer-guided surgery / I. Puterman, J.Y. Kan, K. Rungcharassaeng [et al.] // J Prosthodont. – 2012. – Vol.21. – №3. – P. 185-190.
180. Qabbani A.A. The efficacy of immediate implant placement in extraction sockets for alveolar bone preservation: a clinical evaluation using three-dimensional cone beam computerized tomography and resonance frequency analysis value / A.A. Qabbani, N.H.A. Razak, S.A. Kawas [et al.] // J Craniofac Surg. – 2017. – Vol.28. – №4. – P. 318-325.
181. Randall E.F. The effect of dental implant collar design on crestal bone loss at 1 year after implant placement. / E.F. Randall, R.V. Abou-Arraj, N. Geurs [et

- al.] // *Int J Periodontics Restorative Dent.* – 2019. – Vol.39. – №2. – P. 165-173.
- 182.Schnitman P.A. Guided flapless surgery with immediate loading for the high narrow ridge without grafting / P.A. Schnitman, S.J. Lee, G.J. Campard [et al.] // *J Oral Implantol.* – 2012. – Vol.38. – №3. P. 279-288.
- 183.Schwarz F. Onset, progression and resolution of experimental peri-implant mucositis at different abutment surfaces: A randomized controlled two-centre study / F. Schwarz, J. Becker, S. Civale [et al.] // *J Clin Periodontol.* – 2018. – Vol.45. – №4. – P. 471-483.
- 184.Souza A.B. Narrow- and regular-diameter implants in the posterior region of the jaws to support single crowns: A 3-year split-mouth randomized clinical trial / A.B. Souza, F. Sukekava, L. Tolentino [et al.] // *Clin Oral Implants Res.* – 2018. – Vol. 29. – №1. – P. 100-107.
- 185.Staedt H. Potential risk factors for early and late dental implant failure: a retrospective clinical study on 9080 implants / H. Staedt, M. Rossa, K.M. Lehmann [et al.] // *Int J Implant Dent.* – 2020. – Vol. 6. – №1.
- 186.Thoma D.S. Randomized controlled clinical study of veneered zirconia abutments for single implant crowns: Clinical, histological, and microbiological outcomes. / D.S. Thoma, I. Sailer, S. Mühlemann [et al.] // *Clin Implant Dent Relat Res.* – 2018. – Vol.20. – №6. – P. 988-996.
- 187.van Steenberghe D. Diagnosis, avoidance and management of complications of implant-based treatments. / *Eur J Oral Implantol.* – 2018. – №11. – P. 15-20.
- 188.van Velzen F.J. 10-year survival rate and the incidence of peri-implant disease of 374 titanium dental implants with a SLA surface: a prospective cohort study in 177 fully and partially edentulous patients / F.J. van Velzen, R. Ofec, E.A. Schulten [et al.] // *Clin Oral Implants Res.* – 2015. – Vol. 26. – №10. – P. 1121-1128.

189. Verrastro N.A. The impact of different torques for the insertion of immediately loaded implants on the peri-implant levels of angiogenesis- and bone-related markers / N.A. Verrastro, R. Andrade, M.G. Corrêa [et al.] // *Int J Oral Maxillofac Surg.* – 2018. – Vol.47. – №5. – P. 651-657.
190. Vieira D.M. Clinical accuracy of flapless computerguided surgery for implant placement in edentulous arches / D.M. Vieira, B.S. Sotto-Maior, C.A. Barros [et al.] // *Int J Oral Maxillofac Implants.* – 2013. – Vol.28. – №5. – P. 1347–1351.
191. Wanschitz F. Computer-enhanced stereoscopic vision in a head-mounted display for oral implant surgery / F. Wanschitz, W. Birkfellner, M. Figl, et al. // *Clin Oral Implants Res.* – 2002. – Vol.13. – №6. – P. 610–616.
192. Warreth A. Dental implants and single implant-supported restorations / A. Warreth, E. McAleese, P. McDonnell [et al.] // *J. Ir. Dent. Assoc.* – 2013. – Vol.59. – №1. – P. 32-43.
193. Wohlfahrt J.C. Treatment of peri-implant mucositis with a chitosan brush-A pilot randomized clinical trial / J.C. Wohlfahrt, A.M. Aass, O.C. Koldslund // *Int J Dent Hyg.* – 2019. – Vol. 17. – №2. – P. 170-176.
194. Yamada K. Immediate implant loading following computer-guided surgery / K. Yamada, H. Hoshina, T. Arashiyama [et al.] // *J Prosthodont Res.* – 2011. – Vol.55. – №4. – P. 262-265.
195. Younes F. A randomized controlled study on the accuracy of free-handed, pilot-drill guided and fully guided implant surgery in partially edentulous patients / F. Younes, J. Cosyn, T. De Bruyckere [et al.] // *J Clin Periodontol.* – 2018. – Vol.45. – №6. – P. 721-732.
196. Zahwy M.E. Assessment of vertical ridge augmentation and marginal bone loss using autogenous onlay vs inlay grafting techniques with simultaneous implant placement in the anterior maxillary esthetic zone: A randomized clinical trial / M.E. Zahwy, S.A.A.K. Taha, R. Mounir [et al.] // *Clin Implant Dent Relat Res.* – 2019. – Vol. 21. – №6. – P. 1140-1147.

Список сокращений и аббревиатур

ВАШ – визуально аналоговые шкалы

ОПТГ – ортопантомограмма

КТ – компьютерная томограмма

RVG – радиовизиография

СТ – мультиспиральный компьютерный томограф.

СВСТ (Cone Beam Computed Tomography) – конусно-лучевой компьютерный томограф

УГМУ – Уральский государственный медицинский университет

ОНIP-14 – анкета для оценки качества жизни

КПУ – индекс кариес, пломба, удаление

ОНИ-S – индекс гигиенического состояния полости рта

ГИ – гигиенический индекс

РМА – индекс РМА

КДА – коэффициент дезадаптации

РЖ – ротовая жидкость

ИЛ-2 – интерлейкин 2 ; ИЛ-4 – интерлейкин и т.д до ИЛ-17

СРБ – С-реактивный белок

γИФ – Гамма глобулин

ММП-8 – металлопротеиназа 8

ММП-9 – металлопротеиназа 9

ФРЭС – фактор роста эндотелия сосудов

