ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

На правах рукописи

Портянников Илья Васильевич

ОПТИМИЗАЦИЯ ОРТОПЕДИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С МАЛЫМИ ОДНОСТОРОННИМИ КОНЦЕВЫМИ ДЕФЕКТАМИ ЗУБНЫХ РЯДОВ

3.1.7. Стоматология

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель
доктор медицинских наук, доцент
Комлев Сергей Сергеевич

САМАРА – 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ …… 4

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ОРТОПЕДИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С МАЛЫМИ ОДНОСТОРОННИМИ КОНЦЕВЫМИ ДЕФЕКТАМИ ……..……. 13

1.1. Современное состояние вопроса ортопедического лечения пациентов при малых односторонних концевых дефектах на нижней челюсти ……...…. 13

1.2. Изучение тканей протезного ложа при использовании малых седловидных протезов с замковым креплением …….. 19

1.3. Оценка состояния зубочелюстной системы при малом одностороннем концевом дефекте зубных рядов …… 24

1.4. Современные методы ортопедического лечения при малом одностороннем концевом дефекте …… 27

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ …….. 34

2.1. Дизайн исследования ……... 34

2.2. Клиническое исследование пациентов основной группы и группы сравнения ……..... 36

2.3. Специальные методы исследования …….…….. 45

2.4. Методы доказательной медицины и статистической обработки данных пациентов основной и группой сравнения ……... 61

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ «НИЖНЯЯ ЧЕЛЮСТЬ – МАЛЫЙ СЕДЛОВИДНЫЙ ПРОТЕЗ» ……. 64

ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ …….…. 87

4.1. Клинические результаты …….. 87

4.2. Результаты электромиографического исследования пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами …….…. 88

4.3. Результаты кинезиографического исследования пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами ……. 100

4.4. Результаты Т-скан исследования окклюзии пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами ……. 106

4.5. Результаты сравнительного анализа динамики атрофии костной ткани с малым односторонним концевым дефектом зубных рядов под протезом на нижней челюсти ……... 109

4.6. Результаты сравнительной диагностики видовой микрофлоры у пациентов с малыми седловидными протезами и бюгельными протезами ……111

4.7. Результаты исследования качества жизни пациентов основной группы и группы сравнения ..……..….. 113

4.8. Сравнительный анализ частоты осложнений и эффективности лечения пациентов основной группы и группы сравнения с элементами доказательной медицины ……... 114

4.9. Клинический пример ……..…….117

ЗАКЛЮЧЕНИЕ …….....125

ВЫВОДЫ …… 141

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ …… 142

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ …….. 144

Введение

Актуальность темы исследования. Малый односторонний концевой дефект зубных рядов II класса по Кеннеди является одной из наиболее распространенных и сложных патологий в современной практике ортопедической стоматологии, составляя до 50% от всех случаев ортопедического лечения [Аболмасов Н.Н., 2021; Коннов В.В. и др., 2024; Kumar V.S et al., 2025]. При этом на нижней челюсти малые односторонние концевые дефекты зубных рядов определяются в 41,5% случаев дефектов [Шувалов Н.М. и др., 2024].

Малые односторонние концевые дефекты зубных рядов приводят к комплексу серьезных нарушений как в работе жевательных мышц, так и в процессе жевания, а также к деформации оставшихся зубных рядов [Нестеров А.М., и др., 2022; Беленова И.А. и др., 2022]. При ортопедическом лечении одной из важных задач является оценка состояния костных структур под базисом ортопедической конструкции и опорных зубов, на которых фиксируются частичные съемные протезы, малые седловидные протезы [Enkling N. et al., 2022]. Кроме того, значимую роль играет микробиологическая оценка слизистой оболочки альвеолярной части, к которой прилегает малый седловидный протез [Тлустенко В.П., 2019; Чесноков В.А. и др., 2022;]. До сих пор остается дискуссионным вопрос о выборе конструкции и оптимального количества опорных элементов для фиксации частичных съемных протезов, малых седловидных протезов при малом одностороннем концевом дефекте зубного ряда [Chantanahom P. et al., 2025].

В современной практике используются различные варианты съемных ортопедических конструкций, однако вопрос их оптимального выбора остается нерешенным. Так, частичные съемные пластиночные протезы не обеспечивают физиологичного распределения нагрузки, а бюгельные протезы, несмотря на функциональность, несут риск перегрузки опорных зубов [Садыков М.И., 2020]. Сложность ортопедического лечения усугубляется тем, что при использовании частичных съемных пластиночных протезов наблюдается снижение жевательной эффективности, что усиливает нагрузку на сохранившиеся зубы [Думцева Ю.В. и др., 2022].

Своевременное и эффективное восстановление функций зубочелюстной системы является ключевой задачей ортопедического лечения, влияющей как на здоровье пациента, так и на качество его жизни, в том числе социальную адаптацию и профилактику дальнейших осложнений [Чистякова М.С., 2023]. В связи с вышеизложенным совершенствование методов ортопедического лечения пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами остается актуальной задачей современной ортопедической стоматологии, требующей дальнейших исследований и разработок [Бугорков И.В. и др., 2023]. Особую актуальность приобретает разработка отечественных фиксирующих элементов, замковых систем, компонентов для бюгельного протезирования, что связано со спецификой современных условий [Абакаров Т.А. и др., 2022].

Актуальность данного исследования обусловлена необходимостью усовершенствования ортопедического лечения пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов нижней челюсти и недостаточной эффективностью внедренных и разработанных конструкций малых седловидных протезов, что и определяет цель работы. Для решения поставленной цели – оптимизации ортопедического лечения пациентов – проведено настоящее исследование.

Степень разработанности темы исследования

Исследования, проведенные по данной тематике, направлены на изучение биомеханики замкового крепления в малых седловидных протезах, но детально не учитывают конфигурацию фиксирующих элементов. Между тем пристального изучения требует вопрос влияния жевательной нагрузки при использовании аттачментов на опорные зубы, мягкие и твердые ткани альвеолярной части нижней челюсти при малых односторонних концевых дефектах. Это связано с тем, что применение ортопедических конструкций в данных клинических случаях приводит ко множеству рисков, связанных с потерей опорных зубов вследствие перегрузки или неправильного протезирования, использования их в качестве носителя патрицы замка, а также нагрузки на пародонт опорных зубов. Недостаточно изучена микробиота полости рта при использовании малых седловидных протезов,

в то время как показатели могут изменяться в качественном и количественном составе из-за появления во рту инородного тела, которое обсеменируется быстрее, что приводит к токсическим и аллергическим реакциям. Учитывая возможность возникновения всех перечисленных осложнений при использовании частичных съемных пластиночных протезов, бюгельных протезов и малых седловидных протезов, подобные задачи отчасти можно решить новыми методами и материалами, используемыми для изготовления данных протезов. В настоящее время требует усовершенствования метод изготовления малых седловидных протезов в целях профилактики потери костных структур под базисом протеза и опорных зубов. Решению данной задачи посвящено наше исследование.

Цель исследования

Повышение эффективности ортопедического лечения пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов нижней челюсти путем использования нового способа изготовления малого седловидного протеза и применения предложенных аппаратных программ.

Задачи исследования

1. Разработать и внедрить способ изготовления малого седловидного протеза при одностороннем концевом дефекте зубного ряда нижней челюсти для повышения эффективности ортопедического лечения пациентов.
2. Разработать и внедрить аппаратные программы для оценки эффективности фиксации малого седловидного протеза, для измерения высоты альвеолярной части при малых односторонних концевых дефектах.
3. Изучить напряженно-деформированное состояние системы «нижняя челюсть – малый седловидный протез» для анализа биомеханики ортопедической конструкции и системы фиксации при малых односторонних концевых дефектах зубных рядов нижней челюсти.
4. Провести сравнительную диагностику видовой микрофлоры у пациентов при малых односторонних концевых дефектах зубных рядов с использованием разработанных малых седловидных протезов и традиционных бюгельных протезов.

5. Клинически и функционально определить эффективность ортопедического лечения пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубного ряда нижней челюсти при помощи электромиографического, кинезиографического, рентгенологического, Т-скан исследований и оценки качества жизни в сравнении с традиционными методами лечения.

Научная новизна

Впервые для ортопедического лечения пациентов использован способ изготовления малого седловидного протеза при одностороннем концевом дефекте (Патент РФ №2848637). Изучение эффективности его использования при малых односторонних концевых дефектах дает понимание биомеханических свойств ортопедической конструкции.

Разработаны новые аппаратные программы ЭВМ для оценки эффективности фиксации малого седловидного протеза (Свидетельство для ЭВМ №2023680363), измерения высоты альвеолярной части при малых односторонних концевых дефектах (Свидетельство для ЭВМ №2025663439).

Проведен анализ напряженно-деформированного состояния систем «нижняя челюсть – малый седловидный протез», что позволило определить оптимальное количество опорных элементов для фиксации малого седловидного протеза и расширить представления о биомеханике малого седловидного протеза при одностороннем концевом дефекте на нижней челюсти.

Научно доказана эффективность использования конструкции малых седловидных, бюгельных протезов с опорой на зубы при малом одностороннем концевом дефекте зубного ряда на нижней челюсти на основании изучения микробиоценоза рта пациентов, микробиоты в области опорных зубов, вследствие чего углублены знания о микробиологии рта.

В сравнительном аспекте рентгенологическим методом изучены костные структуры под базисом традиционных малых седловидных протезов и усовершенствованных малых седловидных протезов с опорой на зубы, что расширяет представление об исследовании процессов атрофии костной ткани в

области дефекта при использовании различных конструкций при малых односторонних концевых дефектах.

Научно доказано применение малых седловидных и бюгельных протезов с опорой на зубы на нижней челюсти с позиций электромиографического, кинезиографического, Т-скан исследований, проведена оценка качества жизни пациентов.

Теоретическая и практическая значимость работы

Разработан, теоретически и практически обоснован и внедрен в клиническую практику способ изготовления малого седловидного протеза с опорой на зубы, что позволило оптимизировать ортопедическое лечение пациентов при малых односторонних концевых дефектах, а также расширило методы выбора протезирования в ортопедической стоматологии и дало возможность аддитивно изготовить протез. Предлагаемый нами способ позволяет добиться большей точности и долгосрочности в использовании конструкции.

На основании проведенного анализа напряженно-деформированного состояния систем «нижняя челюсть – малый седловидный протез» теоретически доказано оптимальное количество опорных элементов для фиксации ортопедических конструкций, что, в свою очередь, не приводит к перегрузке тканей пародонта и тканей протезного ложа.

Опираясь на данные микробиологического исследования, автор теоретически и практически обосновал использование конструкции малого седловидного протеза с замковым креплением с опорой на зубы по сравнению с традиционными бюгельными протезами с кламмерной системой фиксации, которое ведет к уменьшению патогенной микрофлоры, что способствует снижению риска в развитии осложнений, приводящих к потере опорных зубов и развитию других заболеваний слизистой оболочки рта.

Рентгенологическое исследование позволило дать теоретическое и практическое доказательство состояния процесса атрофии костной ткани под базисами малых седловидных, бюгельных протезов, таким образом на практике обосновывается эффективность использования малых седловидных протезов.

Теоретически и практически обоснованы показатели электромиографического, кинезиографического и Т-скан исследований пациентов с использованием малых седловидных, бюгельных протезов с опорой на зубы, что способствовало повышению эффективности применения ортопедических конструкций, с точки зрения процесса жевания, биомеханики нижней челюсти и анализа окклюзии.

Установлено, что восстановление дефектов зубного ряда нижней челюсти при помощи предложенного нами способа изготовления малого седловидного протеза при одностороннем концевом дефекте (Патент РФ №2848637) позволяет сохранить ткани опорных зубов и снизить осложнения.

Материалы и методы исследования

Методология диссертационного исследования основывается на изучении и обобщении литературных данных по методам диагностики и лечения пациентов с малым односторонним концевым дефектом зубного ряда нижней челюсти, оценке степени разработанности и актуальности темы. В соответствии с поставленной целью и задачами был разработан план выполнения всех этапов диссертационной работы, выбраны объекты исследования и подобран комплекс современных методов исследования. Объектами исследования стали пациенты с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов на нижней челюсти. В процессе работы проведены общеклинические и специальные методы обследования. Математическую обработку данных осуществляли с использованием компьютерных технологий.

Положения, выносимые на защиту

1. Способ изготовления малого седловидного протеза при одностороннем концевом дефекте (Патент РФ №2848637) приводит к повышению эффективности ортопедического лечения в ортопедической стоматологии по данным рентгенологического, электромиографического и кинезиографического, Т-скан исследованиям и оценки качества жизни.
2. Получен новый блок научных данных на основе проведения микробиологических исследований и изучения напряженно-деформированного

состояния для снижения частоты осложнений и длительности функционирования малых седловидных протезов на замковых креплениях.

3. Программы для ЭВМ «Программа для оценки эффективности фиксации малого седловидного протеза» (Свидетельство для ЭВМ №2023680363), «Программа для измерения высоты альвеолярной части при малых односторонних концевых дефектах» (Свидетельство для ЭВМ №2025663439) позволяют повысить эффективность ортопедического лечения пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов.

Степень достоверности

Положения, выносимые на защиту диссертационной работы, обоснованы материалами первичной документации и им соответствуют.

Достоверность результатов диссертационной работы подтверждается показателями, полученными при клиническом обследовании пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубного ряда нижней челюсти, а также результатами рентгенологических и функциональных методов исследования.

Достаточный объем цифрового материала с применением современного диагностического оборудования при обследовании и методов статистической обработки данных исследования также подтверждает достоверность исследования.

Апробация результатов

Результаты исследования доложены и обсуждены: на XXVI всероссийском форуме и выставке с международным участием «Стоматология XXI века» Дентал-Экспо (Самара, 2023), на всероссийской научно-практической конференции с международным участием «АСПИРАНТСКИЕ ЧТЕНИЯ – 2023 (Самара, 2023), в акселерационной программе «Medoweek» поддержки проектных команд и студенческих инициатив для формирования инновационных продуктов Самарского государственного медицинского университета Минздрава России, (Самара, 2024), на XXVII всероссийском форуме и выставке с международным участием «Стоматология XXI века» Дентал-Экспо 2024 (Самара, 2024), LXXXVII международной научно-практической конференции № 10 (Новосибирск, 2025), на XXVIII всероссийском форуме и выставке с международным участием

«Стоматология XXI века» Дентал-Экспо 2025 (Самара, 2025), CIII Международной научно-практической конференции «Современная медицина: новые подходы и актуальные исследования» (Москва, 2025), XCI Международная научно-практическая конференция «Естественные науки и медицина: теория и практика» (Новосибирск, 2026).

Результаты исследований были внедрены: в учебный процесс кафедры ортопедической стоматологии ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России, в лечебный процесс ГБУЗ СО «ССП № 3» г.о. Самара, ГБУЗ СО «ССП № 2» г.о. Самара, ООО СК «Гармония прикуса» г.о. Самара, ГАУЗ СО «Чапаевская стоматологическая поликлиника», стоматологического отделения ГБУЗ СО «Волжская РКБ».

Личный вклад автора

Автором выполнен подробный обзор литературных данных по теме исследования. В диссертационной работе им лично проведено обследование с применением известных методов исследования и ортопедическое лечение 102 пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубного ряда нижней челюсти с последующей статистической обработкой полученных данных и определением эффективности лечения с позиции доказательной медицины. Принято непосредственное участие в разработке и внедрении патента на изобретение РФ усовершенствованного способа изготовления малого седловидного протеза в практическое здравоохранение, проведена регистрация трех программ для ЭВМ. Автор самостоятельно осуществил апробацию результатов исследования и подготовил ведущие публикации и публикации статей по теме диссертации, отражающие суть проделанной работы. Личное участие автора в получении научных результатов составляет 90%.

Связь темы диссертационного исследования с планом основных научно-исследовательских работ университета

Диссертационное исследование соответствует паспорту научной специальности 3.1.7. Стоматология. Работа выполнена в рамках комплексной научной темы кафедры ортопедической стоматологии ФГБОУ ВО СамГМУ

Минздрава России «Этиология, патогенез, эпидемиология, особенности клинического течения стоматологических заболеваний. Профилактика, диагностика, разработка методов лечения и реабилитации». Номер государственной регистрации темы – 121051700039-5 (14.05.2021).

Публикации

По материалам диссертации опубликовано 8 печатных работ, в том числе 3 работы в журналах, рецензируемых ВАК Минобрнауки РФ, из них 1 работа – в изданиях, входящих в базу данных Scopus. Зарегистрированы 3 программы для ЭВМ и 1 патент на изобретение.

Объём и структура диссертации

Диссертация изложена на 168 страницах компьютерного текста и состоит из введения, обзора литературы, трех глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы. Работа иллюстрирована 37 таблицами и 55 рисунками. Список литературы содержит 168 источников, из них 112 отечественных и 56 иностранных авторов.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ
СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ОРТОПЕДИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С МАЛЫМИ ОДНОСТОРОННИМИ КОНЦЕВЫМИ ДЕФЕКТАМИ

1.1. Современное состояние вопроса ортопедического лечения пациентов при малых односторонних концевых дефектах на нижней челюсти

Одной из приоритетных задач современной стоматологической помощи является ортопедическое лечение пациентов при частичном отсутствии зубов, в частности, при малых односторонних концевых дефектах [Гуськов А.В. и др., 2021; Яхёева Г.С. и др., 2021; Lefrançois, E. et al., 2025]. Различные исследования подчеркивают значимость выбора подходящих материалов и ортопедических конструкций для улучшения результатов лечения в зависимости от класса дефекта, степени восстановления функции и эстетики зубочелюстной системы [Ворожко А.А. и др., 2022; Борисова Э.Г. и др., 2024].

В многообразии классов дефектов зубного ряда выделяются такие формы, как односторонние и двусторонние концевые дефекты. По классификации Кеннеди они относятся к I и II классам, которые считаются особенно сложными для ортопедического лечения [Лебеденко И.Ю. и др., 2022; Коннов В.В. и др., 2021]. Наиболее сложным является II класс по Кеннеди, так как представляет собой ассиметричный односторонний дефект на нижней челюсти [Мантулина Л.А. и др., 2022], когда отсутствует дистальная опора для ортопедической конструкции [Черевко А.С., 2024]. Согласно некоторым авторам, подобные варианты представляют собой от 14 до 47% всех случаев дефектов зубного ряда на нижней челюсти. При этом частота встречаемости пациентов с двусторонними концевыми дефектами достигает 42,3%, а с односторонними – 44,8%. На нижней челюсти односторонние дефекты зубных рядов определяются в 41,5% случаев [Трунин Д.А. и др., 2018; Микляев С.В. и др., 2020]. Также дефекты можно разделить условно на малые, средние и большие, которые зависят от количества отсутствующих зубов, в малых – это отсутствие до трех зубов, в средних – до шести зубов, в больших – более шести зубов [Лебеденко И.Ю. и др., 2022]. В случаях с большими и средними

дефектами, особенно в боковом отделе, принято считать, что ортопедическое лечение в основном осуществляется с использованием частичных съемных протезов или ортопедических конструкций с опорой на дентальные импланты [Жидовинов А.В. и др., 2021]. При малых дефектах до 3-х зубов в боковом отделе нижней челюсти в клинической практике также остается выбор между частичными съемными протезами, бюгельными протезами, малыми седловидными протезами, использованием дентальной имплантации, несъемными ортопедическими конструкциями, включая даже использование мостовидных протезов [Ворожко А.А. и др., 2024]. В целях сохранения большего количества зубов есть множество вариантов выбора ортопедического лечения для замещения дефекта с помощью частичных съемных протезов [Bandiaky O.N. et al., 2022].

Одной из самых распространенных ортопедических конструкций является частичный съемный пластиночный протез с кламмерами удерживающего типа [Haerri J. et al., 2025]. Данный вид конструкции используют при ортопедическом лечении пациентов с дефектом II класса по Кеннеди на нижней челюсти [Макеев Г.А. и др., 2023]. Протезирование является одной из значимых задач ортопедического лечения при малых односторонних концевых дефектах зубных рядов на нижней челюсти. Частичные съемные пластиночные протезы широко используют в практике врача стоматолога-ортопеда потому, что они просты в изготовлении, в основном не требуют сложной дополнительной подготовки к протезированию [Бугорков И.В. и др., 2023]. Противопоказания к использованию данных ортопедических конструкций, как правило, заключаются в непереносимости пластмассы, красителя в пластмассе и других компонентов [Минашкина А.А. и др., 2021]. Такие протезы менее функциональны, так как для фиксации используются удерживающие кламмеры, которые могут приводить к избыточному давлению на подлежащие ткани слизистой оболочки рта [Гуськов А.В. и др., 2021]. Удерживающие кламмеры передают нагрузку в нефизиологичном направлении, как это делают опорно-удерживающие, которые за счет опорной части передают жевательную нагрузку вдоль зуба, а сами кламмеры вследствие большой протяженности имеют много ретенционных пунктов, что способствует

образованию бактериального налета и снижает их гигиеничность. Использование только удерживающих кламмеров может способствовать повышенной степени атрофии костной ткани под базисом протеза при одностороннем концевом дефекте на нижней челюсти [Полушкина Н.А. и др., 2023].

При односторонних концевых дефектах на нижней челюсти могут использоваться бюгельные протезы с опорно-удерживающими кламмерами. Их использование позволяет уменьшить объем базиса пластмассы протеза за счет применения металлического каркаса [Гуревич Ю.Ю. и др., 2021]. Металлический каркас предоставляет возможность использовать замковую фиксацию, которая имеет ряд плюсов, повышая функциональность протезов [Михайлова В.О. и др., 2021]. Необходимо учитывать тот факт, что фиксация бюгельного протеза осуществляет распределение жевательной нагрузки не только на мягкие ткани протезного ложа одностороннего концевого дефекта, но и на опорные зубы [Ломакина О.А. и др., 2024]. Важную задачу представляет ортопедическое лечение пациентов с малым односторонним концевым дефектом на нижней челюсти ввиду использования для опоры бюгельного протеза. Ряд авторов отмечает, что использование бюгельного протеза при одностороннем концевом дефекте на нижнюю челюсть имеют особенности [Musayev, E. R. et al., 2022; Скобелева М.В. и др., 2023]. Каркас бюгельного протеза необходимо располагать на всем протяжении нижней челюсти, а не только там, где находится дефект зубных рядов [Смольянинов С.И. и др., 2021]. Функциональное замковое крепление бюгельного протеза требует использования опорных зубов с противоположной стороны одностороннего концевого дефекта, что представляет определенные трудности при выборе ортопедической конструкции [Joseph A. et al., 2022].

На сегодняшний день оптимальным методом ортопедического лечения пациентов при малых односторонних концевых дефектах на нижней челюсти можно считать использование малых седловидных протезов. Они функциональны, имеют меньшую протяженность конструкции и могут фиксироваться как на опорно-удерживающих кламмерах, так и на замковых соединениях [Лукаш, А.С. и др., 2021; Гуськов А.В. и др., 2024]. Изучение биомеханики функционирования и

оптимизация использования малых седловидных протезов является одной из важных задач в современном ортопедическом лечении пациентов [Рахаева Д.Ю., 2020; Олесова Э.А. и др., 2024].

Виды ортопедического лечения, связанные с несъемным протезированием, которые выходят за рамки традиционного протезирования, дают возможность использования в клинической практике консольного мостовидного протеза [Харах Я.Н. и др., 2020]. Такой протез представляет собой конструкцию, которая заменяет отсутствующий дистальный зуб с опорой на ограничивающий дефект коронку зуба или нескольких зубов в блок коронок с одной стороны. Данные протезы используют при замещении дефектов в переднем отделе или, как максимум, премоляров, кроме того, дефект должен быть одиночным [Матросов М.И. и др., 2020]. Подобная нагрузка по биомеханике влияет на опорные зубы, так как при нагрузке на консольный протез может происходить вывихивающее движение, которое приводит к расцементировке искусственных коронок либо к подвижности опорных зубов и дальнейшему их удалению, перелому опорного зуба при перегрузке из-за недооценки резервных сил тканей пародонта зуба. Данные осложнения изучены в исследованиях, и такие ортопедические конструкции имеют противопоказания к использованию в современной ортопедической стоматологии [Луцкая И.К., 2022].

В современной практике врача-стоматолога-ортопеда одним из путей решения задачи восстановления дефектов зубных рядов является установка дентальных имплантатов [Комлев С.С., 2020]. Дентальные имплантаты заменяют корень зуба и позволяют в дальнейшем произвести ортопедическое лечение с помощью установки искусственной коронки на месте отсутствующего зуба, распределяя нагрузку на костную ткань [Чуйко А.Н. и др., 2014]. Дентальная имплантация имеет ряд противопоказаний, и не всегда есть возможность установки дентальных имплантатов без дополнительных вмешательств. Также следует отметить, что сама процедура установки дентальных имплантатов финансово доступна не для всех пациентов. Пациенты вправе выбрать дентальную имплантацию, но у них может быть, ряд абсолютных и относительных

противопоказаний: дефицит объема костной ткани, необходимый для установки дентальных имплантатов, или атрофия альвеолярной части после имплантации [Sokolowski A et al., 2025]. Заболевания крови, сахарный диабет, онкологические заболевания и другие системные заболевания приводят к ограничениям для дентальной имплантации [Al Saleh F., 2021] Однако эти противопоказания не сдерживают врача в использовании конструкций малых седловидных протезов для ортопедического лечения пациентов при малых односторонних концевых дефектах на нижней челюсти.

Использование дентальной имплантации способно вызвать развитие дентального периимплантита и периимплантатного мукозита. Данные осложнения, в свою очередь, могут привести к преждевременному удалению дентальных имплантатов и появлению значительного дефекта костной ткани [Van der Moolen et al., 2021]. Учитывая возможность развития осложнений, ряд авторов выбирает малые седловидные, частичные съемные, бюгельные протезы в качестве основного метода лечения [Пашук А.П., 2021; Seoane M. et al., 2022; Малий Я.О. и др., 2023;]. Анализ современных отечественных и западных публикаций свидетельствует о возможности оптимизации ортопедического лечения съемными конструкциями пациентов при малых односторонних концевых дефектах зубного ряда на нижней челюсти [Kämmerer P.W., 2021; Корецкая И.В. и др., 2023].

Съемное протезирование и использование малого седловидного протеза можно считать оптимальным способом лечения, если сравнивать его с дентальной имплантацией. Малый седловидный протез помогает избежать таких нежелательных моментов, связанных с операцией по установке дентального имплантата, как высокая стоимость процедуры; финансовые нагрузки, связанные с костной пластикой; неблагоприятные условия установки дентальных имплантатов, приводящие к увеличению стоимости процедуры аугментации дефекта за счет костной пластики; близость к нижнечелюстному нерву; послеоперационные осложнения, связанные с травматизацией, или нарушение протокола операции [Barati S. et al., 2025].

Использование съемных протезов в современной стоматологии развивается и не ограничивается простым использованием частичных пластиночных съемных протезов. При ортопедическом лечении пациентов с малым односторонним дефектом зубных рядов используют современные ортопедические конструкции: малые седловидные протезы, бюгельные протезы с применением замковой, кламмерной системы фиксации, а также вариации использования различных видов пластмасс при изготовлении конструкции, которые также влияют на биомеханику протеза [Тимашев И.Р., Курамшина А.Ф., 2022; Колпакова Д.Ю. и др., 2023]. Так как при протезировании жевательное давление передаётся на слизистую оболочку и костную ткань альвеолярной части нижней челюсти [Гуськов А.В. и др., 2021; Nakai N et al., 2024], обычные съемные пластиночные протезы относятся к нефизиологичному способу передачи жевательного давления, который подтверждается исследованиями напряженно-деформированного состояния протеза и тканей протезного ложа под базисом съемного протеза [Вокулова Ю.А., Жулев Е.Н., 2022; Янова Н.А. и др., 2023].

В последнее время наблюдается тенденция к использованию более физиологичных ортопедических конструкций на замковой системе фиксации, которые фиксируются на опорные зубы, ограничивающие дефект, и тем самым передают жевательное давление на них. Данные показывают, что это снижает нагрузку во время работы челюстно-лицевого аппарата на подлежащие слизистую рта и костную ткань [Шувалов Н.М. и др., 2024]. За счет этого не только увеличивается комфорт в использовании малых седловидных протезов для пациентов с односторонними концевыми дефектами на нижней челюсти, но и уменьшаются негативное последствия, связанные с процессом атрофии тканей протезного ложа. Трудность ортопедического лечения пациентов с односторонними малыми концевыми дефектами заключается в том, что такие пациенты часто испытывают повышенную нагрузку на зубы, которые находятся на противоположной стороне от дефекта зубного ряда, что может привести к преждевременной потере зубов и другим проблемам со здоровьем зубочелюстной системы [Oh W.S et al., 2021].

Современные подходы к протезированию пациентов стали новым этапом в изучении данных видов ортопедических конструкций и их совершенствовании, поскольку на сегодняшний день не в полном объеме изучены пути оптимизации ортопедического лечения пациентов при малых односторонних концевых дефектах на нижней челюсти [Яхёева Г.С., Усмонов Ф.К., 2021; Абакаров Т.А. и др., 2022; Мусаев Э.Р., Архмамедов А. М., 2022].

1.2. Изучение тканей протезного ложа при использовании малых седловидных протезов с замковым креплением

Анализируя современную литературу, можно отметить широкое использование съемных пластиночных протезов при восполнении дефектов зубного ряда, но большинство из них недостаточно физиологично, так как не передает жевательное давление на опорные зубы. Поэтому имеется тенденция к использованию малых седловидных и бюгельных протезов, которые эффективно распределяют жевательное давление на ткани пародонта опорных зубов и слизистую оболочку рта [Щербаков Л.Н. и др., 2022]. Такие ортопедические конструкции фиксируются либо за счет замковых креплений, либо за счет опорно-удерживающих кламмеров. Их широкое применение и получение оптимальных результатов ортопедического лечения зависит не только от выбора фиксирующего элемента, но и от материалов конструкции [Fueki K. et al., 2021; Кишев М.М. и др., 2023]. Технология изготовления такого протеза представляет выбор материала для изготовления искусственного базиса протеза в области одностороннего концевого дефекта зубов на нижней челюсти [Полушкина Н.А. и др., 2023].

Опорно-удерживающие кламмеры имеют классификации, которые описывают строение и функцию действия каждого из них: классификация Нея, в которую входят авторские кламмеры типа Аккера, Роуча и их комбинации между собой, и отдельно опорно-удерживающие кламмеры Бонвиля и Рейхельмана, Джексона, которые могут использоваться при односторонних малых концевых дефектах [Жилкибаева Ж.Б., 2022]. У замковых креплений также существуют классификации. Их подробную классификацию предложил профессор И.Ю. Лебеденко: по месту расположения – внутрикоронковые, внекоронковые,

внутрикорневые/накорневые, вспомогательные, межкоронковые; в зависимости от величины подвижности между частями матрицы и патрицы замкового крепления – жесткое, полулабильное, лабильное; по конструкции – рельсовые, сферические, балочные, суставные, штекерно-поворотные фиксаторы. Последние могут выполнять разные функции: удерживать, быть опорой, противостоять опрокидыванию протеза, направлять или распределять, дробить нагрузку. Их могут изготовить, индивидуально моделируя, есть стандартные готовые аттачменты или фабрично изготовленные беззольные полимерные или восковые заготовки для индивидуального литья в зуботехнической лаборатории [Абакаров Т.А. и др., 2022]. По способу фиксации они могут быть силовые, геометрические и гибридные, а также по размерам – малые, средние, большие [Смольянинов С.И. и др., 2021]. Но до сих пор ведутся сравнительные исследования, ставящие целью выяснить, какой аттачмент использовать в конструкции, поскольку при концевых дефектах очень важно фиксировать конструкцию таким образом, чтобы опорные зубы не были подвержены избыточной жевательной нагрузке [Синицына А.П., 2021]. В настоящее время существует достаточное количество вариантов замковых креплений для фиксации съемного протеза к несъемным конструкциям, которые могут выполнять как сохранившиеся опорные зубы, так и дентальные имплантаты. Производителем, предлагающим широкую линейку аттачментов, на сегодняшний день является немецкая компания Bredent [Гогаева Л.О., 2022].

Малый седловидный протез ввиду специфичности конструкции и направленности действия конструкции имеет определенный эффект. Важно малый седловидный протез изготовить таким образом, чтобы он не имел длинного рычага, имел достаточную жесткость для выдерживания жевательных нагрузок. Он должен равномерно распределять жевательное давление между опорными зубами, слизистой оболочкой рта и костной тканью на нижней челюсти [Турдалиева Ф.М. и др., 2022]. Необходимо, чтобы сама конструкция малого седловидного протеза не становилась причиной для роста патогенной микрофлоры рта [Вечеркина Ж.В. и др., 2023].

Важным моментом является изучение напряженно-деформированного состояния как опорных зубов, так и мягких тканей, костных структур под базисом малого седловидного протеза на нижней челюсти. Широко используемые частичные съемные протезы при лечении пациентов с малым односторонним концевым дефектом при отсутствии дистальной опоры имеют сложную схему распределения жевательной нагрузки из-за разных физических показателей опорных зубов, костной ткани и слизистой оболочки рта [Григоренко М. П. и др., 2024]. Поэтому необходимо исследовать биомеханику в полости рта малого седловидного протеза при помощи изучения напряженно-деформированного состояния моделей. При изучении биомеханики распределения нагрузки при малом одностороннем концевом дефекте зубных рядов возникает нагрузка в области дистально неограниченного дефекта на нижней челюсти. Исследования указывают на значимость изучения формирования оптимальной нагрузки опорных зубов и свободного края малого седловидно протеза на нижнюю челюсть [Муслов С.А. и др., 2023; Yeung C. et al., 2021]. Недостаточный анализ данного вопроса может привести к неправильному распределению нагрузки малого седловидного протеза и, как следствие, к перегрузке опорных зубов, подлежащих слизистой оболочки рта и костной ткани [Чижмаков Е.А. и др., 2023].

Отдельную сложность в ортопедическом лечении пациентов с частичным отсутствием зубов при малом одностороннем концевом дефекте вызывает асимметричность дефекта на нижней челюсти. При малом одностороннем концевом дефекте играет особую роль сохранение первого и второго премоляров, потому что большая часть функциональной нагрузки будет оказана протезом не только на подлежащие слизистую и костную ткань, но и на опорные зубы. Опорными зубами выступают в основном премоляры и клыки, за счет массивных корней, которые имеют резервные силы пародонта и могут взять на себя нагрузку от съемного протеза, фиксирующегося на них [Думцева Ю.В. и др., 2022]. Актуальным является изучение вопроса о достаточном использовании количества опорных зубов для формирования оптимальной жевательной нагрузки под базисом малого седловидного протеза на нижней челюсти [Drummond L.B. et al., 2024].

Остаются важными исследования по изучению напряженно-деформированного состояния в кортикальной костной ткани вокруг опорных зубов и под базисом малого седловидного протеза. Авторы изучили эффективность использования малого седловидного протеза в ситуации, когда отсутствовали моляры на одной стороне нижней челюсти [Олесова В.Н. и др., 2023]. За счет нагрузки на премоляры, объединенные металлокерамическими коронками с интерлоком и замковым креплением, получили математически возможные результаты применения протеза в жизни. Основные компоненты системы: съемный протез, слизистая оболочка, кортикальная костная ткань, губчатая костная ткань. Изучены ключевые факторы, влияющие на напряженно-деформированное состояние модели «малый седловидный протез – ткани протезного ложа». Толщина слизистой оболочки протезного ложа: при толщине 0,2 мм – максимальные напряжения; при толщине 0,4 мм – снижение напряжений в кортикальной кости на 12%; при толщине 0,6 мм – снижение напряжений в кортикальной кости на 26%. Распределение нагрузки: базис протеза погружается в слизистую оболочку в дистальном участке; происходит неравномерное распределение нагрузки; возникает повышенное давление на концевые участки. Особенности костной ткани: в губчатой кости при толщине слизистой 0,4 мм напряжения снижаются на 12%. При толщине слизистой 0,6 мм снижение напряжений в губчатой кости достигает 56% [Полякова А.А. и др., 2021]. Механизмы адаптации тканей: перераспределение нагрузки по протезному ложу; изменение податливости слизистой оболочки; адаптация костной ткани к новым нагрузкам [Севбитов А.В. и др., 2024]. Последствия неправильного распределения нагрузок: атрофия дистальных участков альвеолярной части; ускоренное разрушение тканей протезного ложа; развитие воспалительных процессов; снижение эффективности протезирования [Фадеев Р.А., 2023]. Дальнейшее изучение факторов напряженно-деформированного состояния тканей протезного ложа дает большое количество вариаций результатов ортопедического лечения, особенно при малых односторонних концевых дефектах на нижней челюсти.

Микробиота полости рта играет немаловажную роль в эффективности ортопедического лечения, она непосредственным образом влияет на состояние здоровья пациента и его зубов, особенно если эти зубы опорные и служат для фиксации малых седловидных и бюгельных протезов. Это вызвано тем фактом, что они могут быть источником скопления патогенной микрофлоры, которая влияет на ткани пародонта, что имеет принципиальное значение, так как главная цель в санации пациента – это предупредить заболевания, приводящие к потере зубов. В скоплении микроорганизмов немаловажную роль играют материалы для изготовления протеза, а также тип крепления малого седловидного и бюгельного протезов [Чеснокова М.Г., 2022; Le Bars P. et al., 2023]. Любой материал, который используется для изготовления ортопедических конструкций, приводит к изменению микрофлоры рта [Devčić M. et al., 2021]. Уменьшение количества ретенционных элементов протезов способно привести к уменьшению площади загрязнения микроорганизмами. Условно-патогенные микроорганизмы, обитающие во рту у пациентов, могут спровоцировать развитие патологических состояний слизистой оболочки рта. Candida albicans является наиболее часто встречающимся видом среди носителей зубных протезов, за ним следуют C. glabrata и C. tropicalis. В некоторых исследованиях также отмечается присутствие C. dubliniensis и C. Krusei [Mousa M. et al., 2020]. Использование съемных ортопедических конструкций увеличивает количество видов Candida и способствует их росту, что может быть предрасполагающим фактором для стоматита, связанного с Candida. Колонизация Candida происходит особенно часто у пациентов, которые не соблюдают гигиену рта и протеза. А сам кандидоз приводит к нарушению питания и всасываемости микроэлементов через слизистые оболочки рта и языка [Seong J. et al., 2025]. Съемными ортопедическими конструкциями пользуются пациенты различного возраста, поэтому очень важно, чтобы эти отрицательные факторы, связанные с микробиологическими показателями рта, не влияли на качество жизни пациентов [Журавлева В.А., 2024; Benyounes O. et al., 2024]. Какой бы материал ни использовался для изготовления протеза, его присутствие в полости рта может нарушить баланс микробиоты, но

есть методы изготовления и материалы, которые снижают адгезию патогенной микробиоты [Osman R., et al., 2023]. Это явление усугубляется плохой гигиеной полости рта, что приводит к увеличению микробной нагрузки. Уменьшить загрязнение протеза и размножение микроорганизмов можно, если регулярно погружать его в дезинфицирующую ванну, научить пациентов контролируемой чистке зубов и зубных протезов. Также важно наладить повторный уход за протезом, чтобы контролировать размножение микроорганизмов [Le Bars P. et al., 2023;].

1.3. Оценка состояния зубочелюстной системы при малом одностороннем концевом дефекте зубных рядов

При ортопедическом лечении пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами очень важно восстановление функции жевания, которая непосредственно связана с активностью собственно жевательных и височных мышц с левой и правой сторон. Исследование работы жевательных мышц без нарушения целостности кожи – это суть поверхностной электромиографии, которую проводят для оценки части зубочелюстной системы [Истомина Е.В. и др., 2023; Постников М.А., 2025]. Использование частичных съемных протезов, включая малые седловидные протезы, при наличии малого одностороннего концевого дефекта положительно влияет на жевательную функцию. Исследования показывают, что такие протезы улучшают субъективную оценку способности к жеванию в 83,3% случаев, объективные улучшения наблюдаются в 69,5% случаев при дополнительных методах обследования [Yaparathna N. et al., 2023]. Однако прогноз использования малых седловидных протезов может быть недостаточно информативным без исследований движений нижней челюсти и жевательных мышц [Пичугина Е.Н. и др., 2021; Дубенко Д.А. и др., 2024]. Анализ ортопедического лечения пациентов при малых односторонних дефектах с позиции изучения электромиографии и кинезиографии принципиально необходим, чтобы подтвердить эффективность лечения [Хафизов А.А. и др., 2023]. И столь же важным вопросом является выбор аппарата для диагностики, так как от

оборудования зависит точность интерпретации результатов до лечения и после ортопедического лечения [Нестеров А.М. и др., 2023].

Наиболее встречаемой моделью для анализа электромиографии жевательных мышц в отечественной литературе являются электромиографы производства фирмы «Нейротех». За последние 10 лет наиболее распространённым был «Синапсис» в 64,1% всех исследований [Гришина Н.С. и др., 2024]. Сейчас его альтернативой служит электромиограф K7 (США), сопоставимый по программному обеспечению с системой «Колибри». Преимущество «Колибри» — беспроводное подключение датчиков, что повышает комфорт пациента и качество сигнала, минимизирует двигательные артефакты. Это обеспечивает более точное автоматическое определение фаз жевания и работы мышц, ускоряя и улучшая точность исследований [Коннов В.В. и др., 2024]. K7 Myotronics аппарат используется в качестве кинезиографа и является одним из передовых аппаратов для полноценной диагностики всей зубочелюстной системы на этапах ортопедического лечения пациентов с малыми концевыми дефектами зубного ряда на нижней челюсти [Костенко О. Ю. и др., 2021; Кишева С.С. и др., 2023].

Немаловажным фактором является тот факт, что у пациентов при одностороннем концевом дефекте зубного ряда на нижней челюсти жевательная нагрузка распределятся на сохранившиеся зубы и жевательная мускулатура адаптируется к нарушению целостности зубному ряду асимметрично [Дьяченко Д.Ю. и др., 2022]. Данные явления ведут к изменениям в показателях электромиографии собственно жевательных мышц и височных мышц. Эффективность жевания значительно снижается, так как исключаются зубы-антагонисты или же полностью одна из сторон жевания [Халилова А.С. и др., 2021]. При жевании только с одной стороны средние значения биоэлектрической активности изменяются. Они становятся выше с рабочей стороны на 80% для собственно жевательных мышц и на 110% для височных мышц [Арсланов О.У. и др., 2021]. Жалобы пациентов при одностороннем концевом дефекте, как правило, сводятся к затрудненному процессу пережевывания пищи. Пациенты испытывают дискомфорт в повседневной жизни, который можно исключить при использовании

малых седловидных и бюгельных протезов [Mithula M.S. et al., 2024]. Несвоевременное ортопедическое лечение может вызвать высокий риск поражения пародонта зубов, жевательных мышц и тем самым повлиять на качество жизни пациентов при малых односторонних концевых дефектах зубных рядов [Дорофеев А.Е. и др., 2023].

Односторонние концевые дефекты зубных рядов приводят к нарушению нормальной активности жевательных мышц, что можно подтвердить поверхностной электромиографией. Существующие результаты обследования достоверно подтверждают наличие связи между наличием дефектов зубных рядов и нарушением функциональной активности жевательных мышц. Данные поверхностной электромиографии наглядно иллюстрируют это изменение [Маликов С. Д. и др., 2024]. Что касается связи между конструкцией протеза и степенью эффективности получения нормальной биоэлектрической активности жевательных мышц, то существуют исследования, доказывающие, что малые седловидные и бюгельные протезы улучшают показатели тонуса по сравнению с использованием традиционных съемных пластиночных протезов [Иващенко А.В. и др., 2021]. Становится очевидно, что своевременное и качественное восполнение дефектов зубных рядов является важным фактором для поддержания здоровья полости рта и предотвращения возможных проблем с жевательными мышцами. [Коннов В.В. и др., 2021; Кошелев К.А. и др., 2021; Raaj V. et al., 2023].

В процессе исследования движений нижней челюсти при малых односторонних концевых дефектах зубных рядов становится очевидна необходимость изучения полноценности движений [Текучева С.В. и др., 2023; Дубенко Д.А. и др., 2024]. Пациенты со временем адаптируются к одностороннему концевому дефекту зубного ряда и перестраивают жевательные движения [Климова Т.В. и др., 2022]. Исследования показывают, что происходит значительная перестройка биомеханики движений нижней челюсти, имеющая негативные последствия для жевательного аппарата [Чепуряева О.С. и др., 2021; Mousa M. et al., 2021]. Пациенты подсознательно стремятся минимизировать нагрузку на сторону дефекта, что приводит к изменению траектории движений

нижней челюсти. Это проявляется в виде асимметрии жевательных движений, изменения амплитуды боковых экскурсий, нарушения координации работы жевательных мышц, смещения центральной окклюзии. В процессе адаптации организм пациента вырабатывает новые двигательные стереотипы, которые позволяют компенсировать односторонние концевые дефекты зубного ряда [Olivieri Q. et al., 2023]. Однако такая компенсаторная перестройка часто приводит к повышенному стиранию зубов на рабочей стороне, к увеличению нагрузки на ткани пародонта зубов, развитию дисфункции височно-нижнечелюстного сустава, нарушению эстетики [Лосев В.Ф. и др., 2021; Чепуряева О.С. и др., 2021; Мамедов Э.С. и др., 2022]. Важно отметить, что степень адаптации и характер перестройки жевательных движений зависят от размера дефекта; времени, прошедшего с момента потери зубов; возраста пациента; особенностей зубочелюстной системы [Дорофеев А.Е. и др., 2023]. Поэтому при планировании ортопедического лечения необходимо учитывать не только сам дефект, но и сформированные адаптационные изменения в жевательном аппарате пациента с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов [Паршин В.Ю., 2022].

1.4. Современные методы ортопедического лечения при малом одностороннем концевом дефекте

Исследования показывают, что у пациентов с концевыми дефектами зубных рядов возникают сложности с фиксацией и распределением жевательной нагрузки, а также со стабильностью съемных протезов, в отличие от пациентов с дистально ограниченными дефектами [Qiu J. et al., 2023]. Особенно проблематичной становится ситуация при небольшом одностороннем концевом дефекте, усугубляемом асимметрией зубного ряда [Gonda T. et al., 2025].

Для надежной фиксации съемных ортопедических конструкций в полости рта необходимо рациональное размещение кламмеров и дуг протеза [Uekubo Y et al., 2025]. При планировании конструкции частичного съемного протеза критически важно обеспечить оптимальную поддержку и фиксацию, что позволит минимизировать его подвижность [Донов А.Н. и др., 2022].

В связи с вышеизложенным важно акцентировать внимание на необходимости обеспечения пациентов качественными, надежно фиксируемыми и безопасными съемными протезами, а также пересмотреть подходы к оценке значимости опорных элементов и механизмов фиксации в протезировании [Takebe J. et al., 2025]. Для успешного протезирования необходимо обеспечить надежную поддержку и фиксацию всех компонентов конструкции съемного протеза, включая базис и фиксирующие элементы [Рузуддинов Н.С. и др., 2022]. Исследования демонстрируют эффективность как жестких, так и полулабильных соединений в зависимости от клинической ситуации [Пашук А.П. и др., 2022].

При частичном отсутствии небольшого количества зубов неизбежно начинается процесс резорбции костной ткани альвеолярной части в области дефекта. Жесткое крепление имеет важное преимущество – меньшую потерю костной ткани, поскольку основная нагрузка передается на опорные зубы [Jaghsi A.A., 2025]. При условии сохранности коронок и здорового пародонта опорные зубы успешно компенсируют отсутствующие элементы, что снижает нагрузку на костную ткань и замедляет процессы атрофии [Войтяцкая И.В. и др., 2024].

При использовании съемных частичных протезов с интерлоками и правильном определении пути введения протеза с помощью параллелометра достигается существенная стабилизация конструкции [Hsu M.H., Chang Y. C., 2024].

Клинические исследования показывают противоречивые результаты: полулабильные соединения вызывают более быструю атрофию костной ткани, но меньше нагружают опорные зубы, что создает дилемму при выборе типа крепления [Souza Curinga M.R. et al., 2025]. Со временем наблюдается снижение стабильности частичных съемных протезов из-за изменений в альвеолярной части, особенно при малом одностороннем дефекте [Brandt S. et al., 2024].

Влияние на окклюзию при малом одностороннем концевом дефекте существенно различается в зависимости от типа протеза. Пластиночные протезы имеют «плавающую» окклюзию из-за недостаточной фиксации. Бюгельные протезы с кламмерами обеспечивают лучшую стабильность благодаря

оптимальному моделированию фиксирующих элементов. Протезы с замковыми креплениями (аттачментами) достигают стабильной окклюзии при максимальном сжатии челюстей [Жулев Е.Н. и др., 2023; Муравьева М.Р. 2024]. При жестком соединении стабильная окклюзия формируется при легком сжатии в центральном положении, что улучшает функциональность протеза [Silva N.C.S. et al., 2023]. Таким образом, при выборе типа соединения и конструкции протеза необходимо учитывать не только фиксацию, но и влияние на окклюзию, состояние опорных зубов и индивидуальные особенности пациента [Хасанова Д.Р. и др., 2021].

Что касается современных материалов съемных протезов, то в стоматологии появились термопластические пластмассы, которые используют наряду с традиционной акриловой пластмассой [Fueki K. Et al., 2021; Полушкина Н.А. и др., 2022]. Технология литья термопластичных полимеров под давлением считается весьма перспективной в современной стоматологии для достижения высоких эстетических стандартов [Волчкова И.Р., 2021]. Общей характеристикой этой группы материалов является отсутствие остаточного мономера и, соответственно, их биологическая инертность, высокий уровень пластичности, точность при изготовлении протеза и широкий спектр цветов [Кибартас Ю.С., 2021; Шишкина А.А. и др., 2022]. Но до сих пор ведется множество исследований путей улучшения свойств полимерных материалов частичных съемных протезов [Okonogi, S. et al., 2021; Meirowitz, A. et al., 2021; Bajunaid S. et al., 2021; Larijani M. et al., 2022; Bajunaid S., 2022; Alawadi A. et al., 2023; Altarazi A. et al., 2023].

На сегодняшний день можно отметить тенденцию замены металлических каркасов, вместо них появляются каркасы съемных протезов из PEEK пластмассы. Такие пластмассы из полиэфиркетонов достаточно прочные для съемного протезирования, инертны в полости рта и внедрены в практику врача стоматолога-ортопеда [Silva L.S. et al., 2023; Peng P.W. et al 2024]. Полимерные базисные пластмассы для зубных протезов до сих пор не обладают оптимальными физико-механическими, биологическими и поверхностными характеристиками, поэтому сравнение разных видов конструкционных материалов в съемных конструкциях

для замещения малых односторонних концевых дефектов представляется перспективным [Poliukhovych Y. et al 2024].

В заключение данной подглавы можно сделать выводы о том, что даже при постоянной работе по изучению ортопедического лечения и очевидном прогрессе научных исследований появляется множество вопросов, связанных с оптимизацией лечения пациентов с дефектами зубных рядов в целом и односторонними концевыми дефектами в частности. Ортопедическое лечение подобных пациентов зависит и от методов диагностики [Миниахметов Р.Н. и др., 2021]. Поэтому актуальной представляется задача поиска путей такого оптимального протезирования для решения вопросов с опорными зубами, мышечной системой, резорбцией костной ткани, актами пережевывания пищи и функциональными проб, которое не влияло бы пагубно на данные компоненты [Yaparathna N. et al., 2023].

При подборе современной ортопедической конструкции рекомендуется проводить одонтопародонтограмму, чтобы определить опорные зубы и возможности проектирования данного протеза, состояние как пародонта, так и самих коронок зубов, а также микробиологическое исследование ротовой жидкости на виды микроорганизмов, что поможет использовать полученные данные при подборе материалов протезов. Это позволит уменьшить число осложнений после протезирования [Полушкина Н.А. и др., 2022; Борисова Э.Г. и др., 2022]. И в заключение необходимо подчеркнуть, что, кроме учета биомеханики протеза и перегрузки опорных зубов, важно добиться снижения размножения микрофлоры на протезе, чтобы не вызвать ослабления иммунитета, и повлиять на рост другой условно-патогенной микрофлоры, которая вызывает заболевания пародонта и потерю зубов. Это возможно осуществить, лишь добившись наименьшей микробной обсемененности малого седловидного протеза [Martin C. et al., 2021].

Микробиота полости рта претерпевает значительные изменения под влиянием частичных съемных конструкций зубных протезов. Материал протеза вступает в сложное взаимодействие с микрофлорой полости рта и подлежащими тканями протезного ложа, что приводит к колонизации [Первов Ю.Ю. и др., 2024].

Остатки пищи под базисом протеза создают благоприятную среду для развития микроорганизмов, в том числе патогенных, Candida albicans является одним из основных патогенов. Продукты жизнедеятельности Candida способствуют улучшению условий для других микроорганизмов, которые приводят к следующим негативным последствиям: воспалению слизистой оболочки протезного ложа, развитию протезных стоматитов, прогрессирующей деструкции пародонта, нарушению жевательной функции, возможному возникновению новых дефектов зубных рядов [Богданова А.А. и др., 2021]. Поэтому очень важно изучить микробиоту под разными конструкциями зубных протезов для выявления корреляции и получения значимых результатов в этом вопросе [Ермилин Д.Р., Поспелов А.Н., 2024].

Напряженно-деформированное состояние (НДС) тканей протезного ложа под воздействием частичных съемных протезов является важным фактором, определяющим эффективность ортопедического лечения. Для оптимизации НДС необходимо обеспечить равномерное распределение нагрузки; минимизировать вертикальные нагрузки; учитывать индивидуальные особенности строения тканей; правильно подбирать конструкцию протеза; проводить коррекцию протеза [Абакаров С. И. и др., 2021; Kato Y. et al., 2021].

При планировании ортопедического лечения важно учитывать следующие факторы: толщину и податливость слизистой оболочки; состояние костной ткани; размер дефекта зубного ряда; функциональное состояние жевательного аппарата [Комлев С.С., 2016; Трунин Д.А. и др., 2020].

Резюмируя итоги главы, посвященной обзору литературы, можно сделать выводы о том, что малый односторонний концевой дефект зубного ряда, до 3-х зубов на нижней челюсти, на начальных этапах не приводит к выраженному нарушению жевательной функции. Однако отсутствие своевременного протезирования инициирует прогрессирующие функциональные и анатомические изменения: происходит экструзия антагониста, наклон соседних зубов в сторону дефекта и смещение средней линии. Эти процессы формируют локальную

деформацию зубного ряда, что в дальнейшем значительно осложняет выбор и реализацию ортопедического лечения.

В настоящее время существует широкий спектр методов замещения малых односторонних концевых дефектов, направленных на восстановление функции, эстетики и предотвращение прогрессирования патологических изменений. К основным видам ортопедического лечения относятся: несъемные мостовидные протезы, съемные частичные протезы (пластиночные и бюгельные), дентальная имплантация, условно-съемные конструкции на дентальных имплантатах. Каждый из методов имеет свои показания, преимущества и ограничения.

Несъемные мостовидные протезы остаются традиционным решением, однако их применение при концевых дефектах связано с рядом проблем. Опорой служит только один зуб – дистальный относительно дефекта, что создает консольную нагрузку. Это приводит к повышенной перегрузке опорного зуба, особенно при наличии его наклона или ослабленного пародонта. Биомеханические исследования показывают, что нагрузка приобретает деструктивный характер, способствуя развитию подвижности, карманов и резорбции костной ткани.

Съемные протезы, включая пластиночные и бюгельные конструкции, являются альтернативой при отсутствии возможности использовать несъемные решения. Пластиночные протезы просты в изготовлении, но обладают низкой стабильностью, травмируют слизистую и создают нефизиологическую нагрузку на ткани протезного ложа. Бюгельные протезы с замковой фиксацией обеспечивают лучшее распределение нагрузки, высокую эстетику и комфорт, однако требуют значительных финансовых и временных затрат, а также препарирования опорных зубов.

Дентальная имплантация сегодня рассматривается как метод выбора при замещении одиночных концевых дефектов. Дентальный имплантат, установленный в области дефекта, устраняет консольный эффект, предотвращает миграцию зубов и сохраняет объем костной ткани. Однако ее применение ограничено анатомическими условиями (объем кости, близость нижнечелюстного канала, пазухи), соматическим статусом пациента и стоимостью лечения.

Одной из ключевых проблем при лечении малых односторонних концевых дефектов является отсутствие единого алгоритма выбора метода протезирования, особенно в сложных клинических случаях: при выраженном наклоне опорных зубов, атрофии альвеолярной части или сочетании пародонтальных и окклюзионных нарушений. Решение принимается индивидуально, с учетом биомеханики, прогноза и пожеланий пациента.

Замещение малых односторонних концевых дефектов зубного ряда остается актуальной проблемой современной ортопедической стоматологии. Это объясняет активные научные поиски в области создания новых конструкций, внедрения цифровых технологий (CAD/CAM), разработки адаптивных систем фиксации и минимизации травматичности лечения.

Таким образом, в настоящее время не разработан единый протокол выбора и расчета ортопедической конструкции для малого одностороннего концевого дефекта, что требует дальнейших исследований в области биомеханики, клинической эффективности и долгосрочного прогноза. Исходя из вышеперечисленного, следует заключить, что дальнейшая разработка данной темы позволит оптимизировать подходы к ортопедическому лечению пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубного ряда на нижней челюсти, решая вопросы со стороны мышечной системы и биомеханики движений, повысив качество и эффективность ортопедического лечения.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Дизайн исследования

На рисунке 2.1 представлен дизайн диссертационного исследования.

Проведен анализ отечественной и зарубежной литературы по теме лечения пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами на нижней челюсти.

На основании анализа темы была сформулирована цель всего исследования, после чего был разработан способ изготовления малого седловидного протеза при одностороннем концевом дефекте (Патент РФ №2848637), а затем он был экспериментально обоснован с помощью исследований и аппаратных программ для ЭВМ: оценки эффективности фиксации малого седловидного протеза (Свидетельство для ЭВМ №2023680363), измерения высоты альвеолярной части при малых односторонних концевых дефектах (Свидетельство для ЭВМ №2025663439), физиотерапевтического воздействия на слизистую оболочку рта (Свидетельство для ЭВМ №2022684328). Изучение напряженно-деформированного состояния системы «малый седловидный протез – нижняя челюсть» для обоснования способа лечения пациентов с малым односторонним концевым дефектом зубных рядов на нижней челюсти.

Были сформированы группы пациентов с дефектами зубных рядов, нуждающихся в ортопедическом лечении при помощи ортопедических съемных конструкций. На базе кафедры ортопедической стоматологии СамГМУ ГБУЗ СО «ССП №2» и стоматологического отделения «Волжская РКБ» получили ортопедическое лечение 102 пациента в возрасте от 45 до 59 лет. Которые были разделены на группы. В основной группе (n=65) было произведено лечение пациентов с использованием малых седловидных, бюгельных протезов с усовершенствованным замковым креплением. В группе сравнения (n=37) производили ортопедическое лечение пациентов с использованием традиционных малых седловидных и бюгельных протезов. В процессе протезирования был проведен сбор и анализ клинического материала с использованием специальных методов исследования.

Была проведена сравнительная оценка эффективности предложенного нами нового способа в сравнении с классическим методом протезирования на основании основных и дополнительных методов исследования.

После завершение и оформление научной работы с окончательным предоставлением полученных результатов в виде диссертационного исследования.

Для оценки результатов исследования, эффективности лечения использованы статистические методы исследования, а также методы доказательной медицины. По завершении исследования сформулированы выводы и даны практические рекомендации.



Рисунок 2.1 – Дизайн диссертационного исследования при ортопедическом лечении пациентов основной группы и группы сравнения

2.2. Клиническое исследование пациентов основной группы и группы сравнения

Диагностику и лечение пациентов с малым односторонним концевым дефектом зубных рядов на нижней челюсти проводили на базе кафедры ортопедической стоматологии ФГБОУ ВО СамГМУ ГБУЗ СО «ССП №2» и в стоматологическом отделении ГБУЗ СО «Волжская РКБ» в период с 01.09.2023 г. по 24.02.2026 г в соответствии с приказом № 786н от 31 июля 2020 года (Регистрационный № 60188 от 2 октября 2020 года об утверждении Порядка оказания медицинской помощи взрослому населению при стоматологических заболеваниях подпунктом 2 части 1 статьи 37 Федерального закона от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в РФ» и подпунктом 5217 Положения о Министерстве здравоохранения РФ, утвержденного постановлением Правительства РФ от 19 июня 2012 г. № 608). План диссертационного исследования одобрен биоэтическим комитетом СамГМУ (Протокол №268 от 11.09.2023).

На первом этапе все пациенты из обеих групп были подробно проинформированы о предстоящем лечении и возможных осложнениях. Перед началом ортопедического вмешательства каждый из них прошел комплексную санацию полости рта в ГБУЗ СО «ССП №2» и стоматологическом отделении ГБУЗ СО «Волжская РКБ». Было проведено ортопедическое лечение 102 пациентам в возрасте от 45 до 59 лет. Распределение пациентов по группам осуществлялось по характеру дефекта и виду съёмной конструкции. Кроме того, мы использовали аппаратную программу (Свидетельство для ЭВМ № RU2022684328), где изучались данные пациентов ортопедического профиля. В данную программу заносилась информация, полученная во время клинических исследований: данные о биотипе слизистой оболочки, степень атрофии беззубого участка, степень выраженности высоты коронковой части зубов, состояние тканей пародонта и состояние гигиены полости рта, наличие или отсутствие вредных привычек. Данная программа учитывала эти показатели и на основе общей базы данных лечения прошлых пациентов предлагала возможный вариант дальнейшего лечения для каждого

конкретного пациента. При незначительной и умеренно податливой слизистой оболочке рта, равномерной атрофии беззубого участка и высоких коронках опорных зубов с отсутствием заболеваний тканей пародонта и удовлетворительной гигиене полости рта программа предлагала лечение малыми седловидными, бюгельными или частичными съемными пластиночными протезами. При рыхлой слизистой, выраженной атрофии беззубого участка, неудовлетворительной гигиене полости рта программа предлагала бюгельный протез или частичный пластиночный протез. При тонкой слизистой рта, выраженной атрофии беззубого участка, с заболеваниями тканей пародонта и плохой гигиене полости рта программа предлагала частичный съемный пластиночный протез. Также заносилась информация о степени выраженности высоты коронковой части зуба, ограничивающей дефект, и состоянием пародонта этих зубов. При высоких коронках зубов делался выбор в сторону усовершенствованной замковой фиксации ригельного типа. Так на основе осмотра и клинических данных были сформированы группы исследования.

В основную группу включено 65 пациентов, которым проведено лечение с применением малых седловидных, бюгельных и с усовершенствованной замковой системой крепления. В группу сравнения включено 37 пациентов, которым проведено лечение с использованием традиционных малых седловидных и бюгельных протезов с кламмерной и замковой системами фиксации.

Критерии включения в исследование: возраст пациентов от 45 лет до 59 лет, пол мужской и женский, диагноз частичного отсутствия зубов, с дефектами зубного ряда II класса по Кеннеди на нижней челюсти, при которых отсутствовало не более 3-х зубов на одной стороне, когда дефект не имел дистальной опоры только на одной стороне. Отсутствие только зубов мудрости не являлось критерием включения. На стороне одностороннего концевого дефекта должны были сохраниться оба премоляра при отсутствии 2-х моляров или один премоляра и клык при отсутствии 2-х моляров и одного премоляра. Важный критерий – это отсутствие заболеваний пародонта у 2-х опорных зубов, которые в дальнейшем

готовили под коронки и на которых фиксировались бюгельные протезы или малый седловидный протез на замковых креплениях.

Критерии невключения в исследование: в группы исследования не включались пациенты с заболеваниями ВНЧС слизистой оболочки полости рта, без выраженных деформаций зубных рядов и с системными заболеваниями организма, с локализованным или генерализованным пародонтитом средней и тяжелой степени тяжести, а также пациенты, имеющие зубы, ограничивающие малый односторонний концевой дефект, восстановленные штифтовыми культевыми вкладками.

Критерии исключения из исследования: в группах исследования не было исключительных критериев.

В таблице 2.1 представлено распределение основной группы пациентов и группы сравнения по половому признаку.

Таблица 2.1 – Распределение пациентов основной группы и группы сравнения по полу

Пол	Основная группа пациентов (кол-во; %)		Группа сравнения пациентов (кол-во; %)		Всего	
Мужчины	31	47,7%	18	48,6%	49	48%
Женщины	34	52,3%	19	51,4%	53	52%
Всего	65	100%	37	100%	102	100%

Анализируя таблицу 2.1, следует отметить, что в основной группе количество пациентов-мужчин составило 31 человек (47,7%), женщин – 34 (52,3%), а всего в основной группе представлено 65 пациентов, которые получили лечение. В группу сравнения вошло 37 человек, из которых 18 – мужчины (48,6%), женщин было 19 (51,4%). Всего охвачено исследованием 49 (48%) пациентов-мужчин, и 53 женщины (52% от общего числа). Различия в распределении по полу между основной группой и группой сравнения статистически не значимы ($p > 0,05$). Группы сопоставимы по половому признаку.

Распределение пациентов основной группы и группы сравнения по возрасту представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Распределение пациентов основной группы и группы сравнения по возрасту

Возраст, лет	Основная группа		Группа сравнения		Всего	
45-59	65	63,7%	37	36,3%	102	100%

Согласно таблице 2.2 выявлено, что в исследовании была представлена одна возрастная группа – от 45 до 59 лет, при этом в основной было 65 (63,7%) человек, в группе сравнения – 37 (36,3%) пациентов, получивших ортопедическое лечение. Доля пациентов в возрасте 45–59 лет в основной группе статистически не отличается от группы сравнения (p >0,05). Возрастная группа от 45-59 лет, по классификации ВОЗ, относится к среднему (зрелому) возрасту. Именно эта возрастная группа пациентов будет сравниваться с нормой в специальных методах обследования.

В таблице 2.3 представлено количество отсутствующих у пациентов зубов на стороне дефекта на нижней челюсти согласно групповой принадлежности (моляры и премоляры) в основной группе.

Таблица 2.3 – Количество отсутствующих зубов на нижней челюсти пациентов основной группы

Отсутствующие зубы	Первый и второй моляр на одной стороне (кол-во; %)		Первый, второй моляры и 2-й премоляр на одной стороне (кол-во; %)		Всего
Основная группа, малые седловидные протезы на замках	25	78,1%	7	21,9%	32
Основная группа, бюгельные протезы на замках	27	77,1%	8	22,9%	35

Опираясь на данные таблицы 2.3, мы провели ортопедическое лечение основной группы, где 32 пациентам было предложено протезирование с использованием малого седловидного протеза. Из их числа 25 человек (78,1%) имели два отсутствующих зуба на одной стороне нижней челюсти, а также наблюдалось 7 (21,9%) пациентов с отсутствием только трёх зубов на одной стороне. Ортопедическое лечение с использованием бюгельных протезов на замках

проведено 35 пациентам, из них у 27 (77,1%) пациентов отсутствовало по два зуба на одной стороне нижней челюсти, и у 8 (22,9%) человек было по три отсутствующих зуба, также у них были отсутствующие зубы в боковом отделе от 2-х до 3-х на другой стороне, что статистически значимо не влияет на результаты.

В таблице 2.4 представлено количество отсутствующих зубов на стороне дефекта согласно групповой принадлежности (моляры и премоляры) в группе сравнения.

Таблица 2.4 – Количество отсутствующих зубов на нижней челюсти пациентов группы сравнения

Отсутствующие зубы	Первый и второй моляр на одной стороне (кол-во; %)		Первый, второй моляры и 2-й премоляр на одной стороне (кол-во; %)		Всего
Группа сравнения, традиционный малый седловидный протез	7	70%	3	30%	10
Группа сравнения, традиционный бюгельный протез на замках	5	45,5%	6	54,5%	11
Группа сравнения, традиционный бюгельный протез на кламмерах	9	56,25%	7	43,75%	16

По данным таблицы 2.4 было проведено ортопедическое лечение группы сравнения: 10 пациентам провели лечение с помощью традиционных малых седловидных протезов, из них 7 (70%) человек имели по два отсутствующих зуба на одной стороне, и 3 человека (30%) с тремя отсутствующими зубами на одной стороне нижней челюсти. Следующим 11 пациентам было проведено протезирование с использованием традиционного бюгельного протеза на замках, из них 5 (45,5%) имели два отсутствующих зуба на одной стороне нижней челюсти, и 6 (54,5%) пациентов с отсутствием трех зубов на одной стороне, также у них были отсутствующие зубы в боковом отделе, от 2-х до 3-х на другой стороне, но статистически эти данные не имели значимых результатов ($p > 0,05$). Кроме того, 16 пациентам провели ортопедическое лечение с использованием бюгельных протезов на кламмерной системе фиксации, из них 10 (56,25%) человек, имели

отсутствие двух зубов на одной стороне нижней челюсти, и 8 (43,75%) пациентов имели три отсутствующих зуба, также у них были отсутствующие зубы в боковом отделе от 2-х до 3-х на другой стороне, но статистически эти данные не имели значимых результатов.

Общие данные по видам ортопедического вмешательства. Пациентам основной группы было изготовлено 35 усовершенствованных бюгельных протезов на замках и 32 усовершенствованных малых седловидных протезов на замках. Пациентам группы сравнения изготовили 10 традиционных малых седловидных протезов, 16 бюгельных протезов на кламмерах и 11 на замках. Зубы-антагонисты были восстановлены с помощью 5 полных съемных протезов, 11 частичных съемных протезов, 4 бюгельных протезов. Остальные пациенты были с интактными зубными рядами, либо им было проведено ортопедическое лечение с использованием несъемных ортопедических конструкций.

У пациентов основной группы для замещения малого одностороннего концевого дефекта использовали протезы, сделанные по новому способу изготовления малого седловидного протеза при одностороннем концевом дефекте (Патент РФ № 2848637). Применение данного метода состоит в следующих этапах. Начальный этап – снятие оттисков с помощью силиконовой или полиэфирных оттискных материалов. Затем – изготовление разборных моделей из супергипса и загипсовывание в артикулятор. Далее на них моделировали опорные коронки из воска с местами под интерлоки и анкером крепления, включая направляющий паз, выполняющий функцию распределителя нагрузки (патрица замкового крепления). Путь введения и выведения протеза определяли с использованием анализирующего стержня фрезерно-параллелометрического устройства. После литья коронок с установленной патрицей на параллелометре фрезеровали места под интерлоки (рисунок 2.2), формируя готовую несъемную часть. Каркас коронок припасовывали в полости рта, определяли цвет керамической облицовки и наносили на металлический каркас керамическую массу. Готовые металлокерамические коронки опорных зубов припасовывали в полости рта и фиксировали на временный цемент. После этого снимали оттиски для изготовления съемной части протеза,

оставляя опорные коронки с замковым креплением в оттиске. По этому оттиску изготавливали рабочую модель, которую дублировали для моделировки каркаса из беззольной пластмассы (Patern Resin). В модели фиксировали матрицу поворотного механизма с использованием титанового стержня, при этом поворотный механизм обрабатывали до уровня каркаса для уменьшения занимаемого пространства и выступающих частей в малом седловидном протезе. Это позволяет создать место под искусственный зуб и обеспечивает возможность протезирования при недостатке места. Затем моделировали оставшийся каркас малого седловидного или бюгельного протеза. Следующим этапом отливали металлический каркас малого седловидного протеза и полировали (рисунок 2.3). Каркас припасовывали на модели, производили постановку зубов на воске (рисунок 2.4). После припасовки в полости рта восковой конструкции по прикусу передавали в зуботехническую лабораторию. Там воск заменяли на пластмассу и полировали до блеска. Готовые опорные коронки фиксировали вместе с протезом. Пациента обучали, как снимать и надевать протез, объясняли необходимость гигиены полости рта и ухода за протезом.

Показания для данной конструкции – это односторонний концевой дефект с отсутствием не более 3-х зубов, с сохранением здорового пародонта и периапикальных тканей и высоких клинических коронок зубов, ограничивающих дефект, с умеренной атрофией костной ткани беззубого участка, с незначительной или умеренной податливостью слизистой протезного ложа.

Противопоказания для данной конструкции – это протяженные концевые дефекты более 3-х зубов; их низкие клинические коронки и изменения периапикальных тканей зубов, ограничивающих дефект; локализованный или генерализованный пародонтит в области опорных зубов, а также выраженная атрофия костной ткани беззубого участка и рыхлая и податливая слизистая оболочка протезного ложа.

Преимущество заявленного изобретения заключается в его компактности. Благодаря использованию ригельного замка протез фиксируется без дополнительных усилий, а за счёт уменьшения рычага и интерлоков на

объединенных коронках предотвращается чрезмерная нагрузка на опорные зубы. Кроме того, конструкция минимизирует количество ретенционных пунктов, снижая риск скопления налета и микроорганизмов, что способствует улучшению гигиены и долговечности протеза.

Технический результат достигается за счет того, что при моделировании каркаса протеза поворотное крепление с кожухом фиксируют на анкере крепления коронок, объединенных интерлоками. Замковый механизм маскируют в искусственном зубе протеза, что обеспечивает эстетичность конструкции. Благодаря запирающему механизму замок открывается и закрывается простым движением, при этом прецизионность конструкции предотвращает самопроизвольное открывание замка в полости рта, обеспечивая надежную фиксацию и функциональность протеза.



Рисунок 2.2 – Фото каркаса коронок с патрицей малого седловидного протеза на модели нижней челюсти



Рисунок 2.3 – Фото каркаса малого седловидного протеза с коронками на модели нижней челюсти



Рисунок 2.4 – Фото малого седловидного протеза на модели нижней челюсти

В работе были использованы три свидетельства для ЭВМ. Первое свидетельство – аппаратная программа для оценки эффективности фиксации малого седловидного протеза (Свидетельство для ЭВМ RU2023680363). Аппаратная программа позволила проводить оценку эффективности проведенной фиксации малого седловидного протеза в ортопедической стоматологии. Использование данной программы дало возможность осуществлять статистическую обработку, основываясь на анализе базы данных пациентов с проведенной ортопедической реабилитацией. Программа обеспечивала сокращение времени врачебных манипуляций и нивелировала осложнения после лечения. Тип ЭВМ: IBM PC-совместимость. ПК. ОС: Windows, Mac OS, Linux, Unix, Solaris.

Второе свидетельство – программа для измерения высоты альвеолярной части при малых односторонних концевых дефектах (Свидетельство для ЭВМ RU2025663439). Программа предназначалась для измерения высоты нижней челюсти при малых односторонних концевых дефектах на ортопантомограммах. Методика включала загрузку снимка, установку масштаба, определение касательной к нижней части челюсти и отметок точек А и В. На основании этих точек выделялась зона интереса для поиска контуров костной ткани и измерения наименьшей вертикальной толщины. Программа позволила оценить динамику атрофии альвеолярной части, что актуально при планировании и оценке

результатов протезирования съемными конструкциями (малыми седловидными, бюгельными, пластиночными). Предусмотрены функции автоматического определения линий кости и ручного измерения. Программа может использоваться на различных этапах ортопедического лечения. Тип ЭВМ: IBM PC-совмест. ПК; ОС: Windows 98/2000/XP/Vista/7/10; macOS.

Третье свидетельство – аппаратная программа для физиотерапевтического воздействия на слизистую оболочку полости рта у пациентов стоматологического профиля (Свидетельство для ЭВМ RU2022684328). Функционал программы позволяет врачу стоматологу-ортопеду выбирать вариант дальнейшего лечения для каждого конкретного пациента. Также в возможности программы заложена функция проведения статистической обработки, основываясь на общей базе данных пациентов с проведенными стоматологическими манипуляциями. Программа предназначена для врачей стоматологов-ортопедов и может быть использована в условиях поликлинического приема. Тип ЭВМ: IBM PC-совместимость. ПК; ОС: Windows, Mac OS, Linux, UNIX, Solaris.

2.3. Специальные методы исследования пациентов

Определение результативности ортопедического лечения пациентов с малыми концевыми дефектами зубных рядов на нижней челюсти, проводилось на основании специальных методов исследования: рентгенологического исследования, Т-скан, электромиографии, кинезиографии, метода расчета НДС малого седловидного протеза. Полученные в результате исследования данные подвергались статистическому анализу.

Расчетное исследование напряженно-деформированного состояния малого седловидного протеза на ткани протезного ложа. Перед внедрением нового способа лечения был проведен компьютерно-вычислительный анализ конструкции разработанного способа изготовления малого седловидного протеза при односторонних концевых дефектах (Патент РФ № 2848637**)** по выявлению возможных деформаций конструкции и нагрузки на опорные зубы и ткани протезного ложа нижней челюсти, с точки зрения теоретической механики и теории прочности. Данное исследование проводили в ФГАОУ ВО «Самарский

национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» на кафедре конструкции и проектирования двигателей летательных аппаратов, в отраслевой научно-исследовательской лаборатории вибрационной прочности и надежности авиационных изделий, под руководством доцента, главного инженера В.Ф. Паровай.

Целью расчетного исследования являлось изучение напряженно-деформированного состояния (НДС) протезированной нижней челюсти с дефектом отсутствия зубов 4.6, 4.7 с помощью конечно-элементного моделирования. На рисунке 2.5 представлен общий вид объемной модели исследуемой системы. Модель включает малый седловидный протез на металлическом каркасе, устанавливаемый на нижнюю челюсть, а также блок коронок, фиксирующихся на препарированные зубы 4.4, 4.5. Элементы модели системы «малый седловидный протез – нижняя челюсть» выполнены из материалов, механические свойства которых приведены в таблице 2.5.

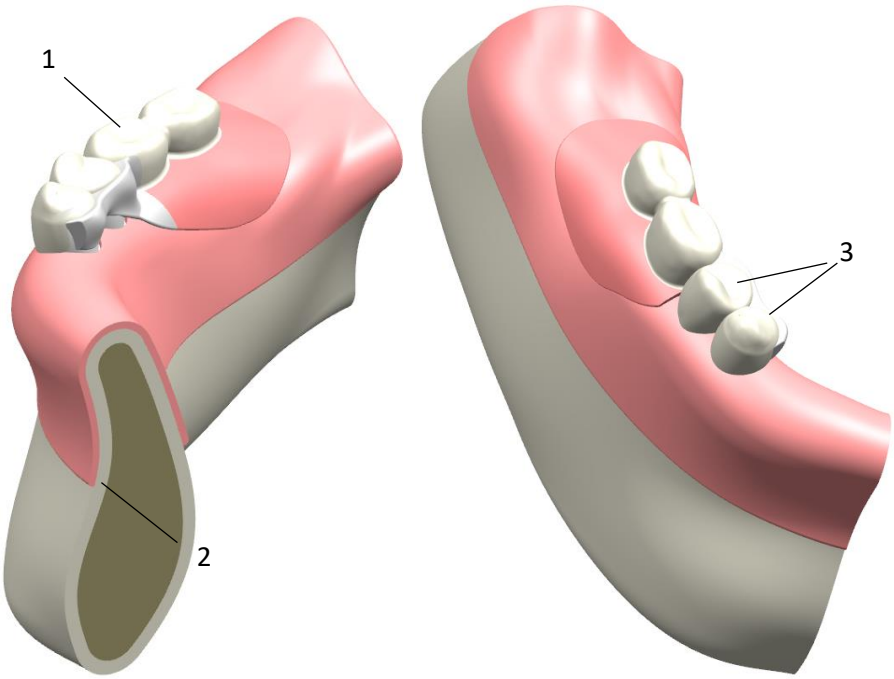


Рисунок 2.5 – Общий вид объемной модели исследуемой системы: 1 – малый седловидный протез; 2 – нижняя челюсть; 3 – блок металлокерамических коронок

Таблица 2.5 – Характеристики материалов

Материал		ρ, кг/м^3	E, МПа	μ	$\sigma_в$, МПа
Протез	КХС	8 000	220 000	0,3	650
	Базисный материал	-	1 800	0,3	50
Челюсть	Слизистая оболочка	-	1,52	0,37	2,25
	Периодонт	-	5	0,45	12
	Твёрдые ткани зуба	-	1 560	0,31	230-310
	Кортикальная кость	2 300	18 300	0,3	340
	Губчатая кость	1 390	1 300	0,32	120

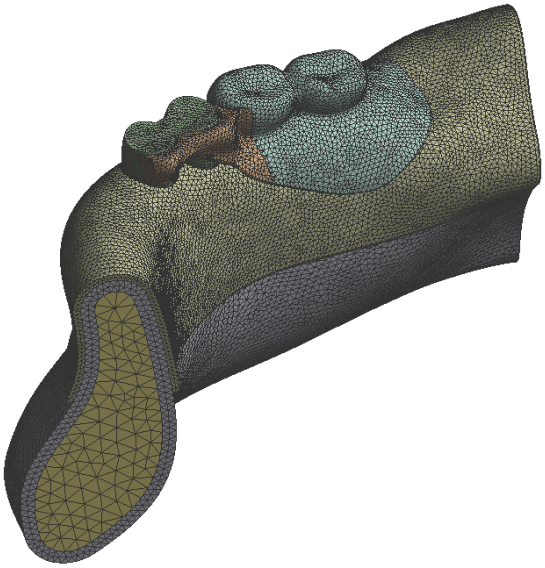
Так как характеристики биологических тканей варьируют в достаточно широком диапазоне, в таблице указаны усредненные значения данных из источников. В особо широком диапазоне варьируют известные механические свойства периодонта, значение предела прочности периодонтальной связки принято равным 12 МПа, по нижней границе диапазона из источника [Олесова Э.А. и др., 2024].

Разбиение геометрической модели осуществлялось преимущественно тетраэдральными конечными элементами (КЭ) Solid186 со сгущением в областях тонкостенных оболочек и сложных геометрических переходов, в частности периодонта и замка крепления протеза к коронкам (рисунок 2.6).

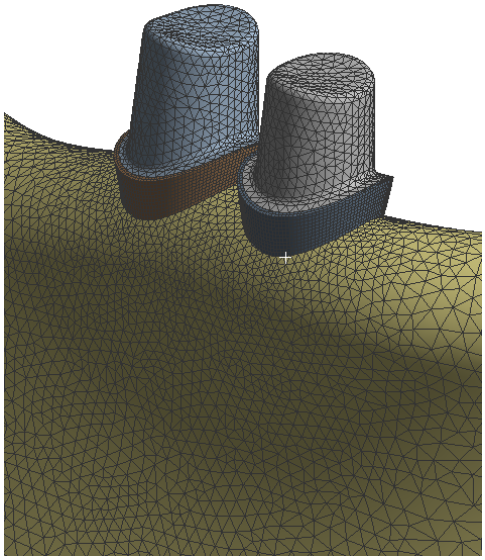
Размерность сетки расчетной модели составила 1 151 299 конечных элементов (КЭ) и 1 264 506 узлов. Усредненное время расчета одной точки – 8 часов.

Крепление модели выполнили по двум участкам (рисунок 2.7):

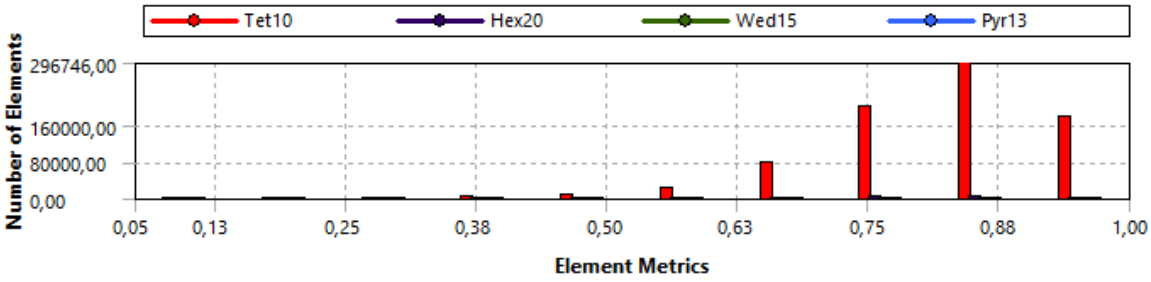
- в области А, близкой к ветви нижней челюсти, – жестким креплением;
- в области В, по средней плоскости тела нижней челюсти, – допускающим свободное перемещение передней части нижней челюсти вдоль вертикальной оси Z.



а



б



в

Рисунок 2.6 – Конечно-элементная модель и характеристики качества сетки: *а* – общий вид КЭ-модели; *б* – сетка в области периодонта 44-45; *в* – сводка по качеству сетки

Схема нагружения модели включает три силы, направленные относительно модели вертикально вниз (рисунок 2.7): $F_{44\text{-}45}$ – силу, приложенную к блоку коронок премоляров 4.4-4.5; F_{46} и F_{47} – силы, приложенные к соответствующим участкам моляров 4.6 и 4.7 протеза. Значения сил $F_{44\text{-}45}$, F_{46} и F_{47} (таблица 2.6) варьируются в зависимости от величины суммарной жевательной нагрузки F, действующей на нижнюю челюсть, и определены согласно выражению:

$P_n = k \cdot n^{0,67}$, где $k = 1$ – линейный коэффициент корректировки нормального равновесия сил; n – порядковый номер зуба.

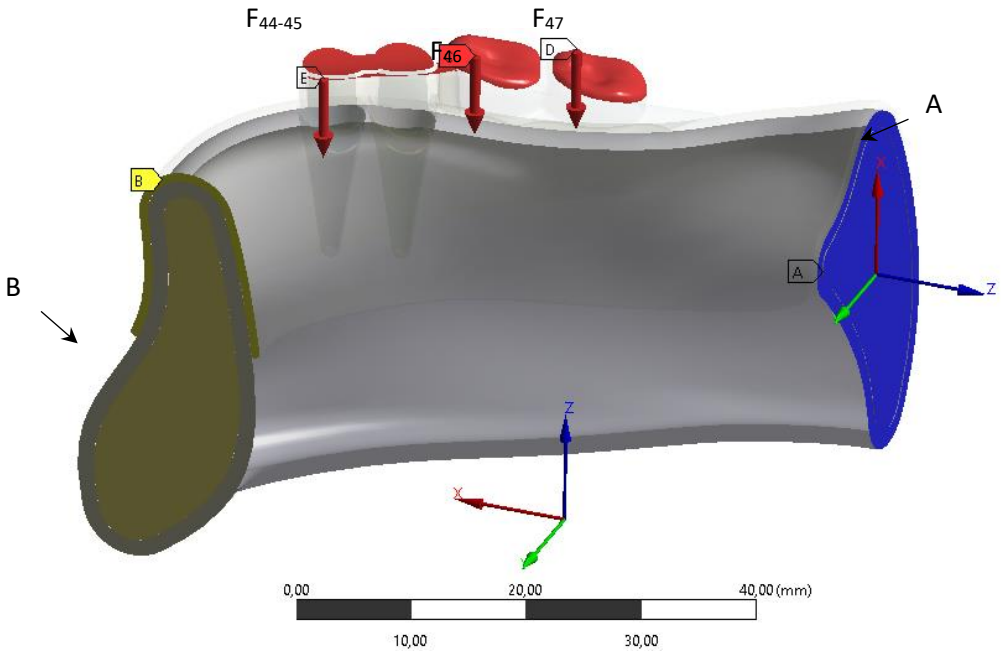


Рисунок 2.7– Схема нагружения малого седловидного протеза и крепления модели нижней челюсти

Модели нагружали по вертикали оси опорных зубов и искусственных зубов в малом седловидном протезе под жевательной нагрузкой на нижнюю челюсть от 100 Н до 350 Н, с шагом в 50 Н.

В модели принята линейность свойств материалов и контактов между элементами системы, за исключением контактов между протезом и десной, протезом и блоком коронок, блоком коронок и посадочными поверхностями препарированных премоляров.

Оценку напряженно-деформированного состояния системы проводили по расчетным значениям эквивалентных напряжений по Мизесу, что соответствует четвертой теории прочности, дающей наилучшее схождение с экспериментальными данными для пластичных материалов.

Созданная конечно-элементная модель позволила изучить влияние динамических нагрузок, прикладываемых к модели в трех плоскостях, на устойчивость ортопедической конструкции.

Таблица 2.6 – Величины жевательной нагрузки на коронки и малый седловидный протез

Объект нагрузки	Величина суммарной жевательной нагрузки F, Н					
	100	*150*	*200*	*250*	*300*	*350*
Блок коронок F_{44-45}	15,9	23,9	31,9	39,9	47,8	55,8
1ый премоляр F_{44}	7,4	11,1	14,8	18,4	22,1	25,8
2ой премоляр F_{45}	8,6	12,9	17,1	21,4	25,7	30,0
1ый моляр F_{46}	9,7	14,5	19,4	24,2	29,0	33,9
2ой моляр F_{47}	10,7	16,1	21,5	26,8	32,2	37,6

Методика сравнительной диагностики видовой микрофлоры у пациентов с малыми седловидными протезами и бюгельными протезами. Микробиологическое исследование проводилось на базе микробиологического отдела КДЛ СамГМУ, под руководством д.м.н. профессора А.В. Лямина. Для анализа адгезии разных видов микрофлоры на разные виды конструкции и системы фиксации была выбрана основная группа пациентов, из числа которых взяли 14 человек, получивших ортопедическое лечение с помощью малых седловидных протезов на усовершенствованных замковых креплениях, в группу сравнения вошли 16 пациентов, кого лечили традиционными бюгельными протезами на кламмерной системе фиксации. В каждой группе были взяты мазки с поверхностей протезов в области фиксации съемного протеза и опорных зубов для оценки качественного и количественного состава микробиоты.

Процедура сбора и транспортировки биоматериала для микробиологического исследования выполнялась в соответствии с методическими указаниями 4.2.2039-05 «Техника сбора и транспортирования биоматериалов в микробиологические лаборатории». Посев биоматериала осуществлялся на 7 типов питательных сред: агар Мюллер-Хинтона с 5% дефибринированной бараньей крови (HiMedia, Индия), универсальную хромогенную среду (HiMedia, Индия), *Veilonella*-агар (HiMedia, Индия), агар для выделения облигатных анаэробов (HiMedia, Индия), *Clostridium*-агар (HiMedia, Индия), агар для выделения лактобактерий (HiMedia, Индия), а также *Brucella*-агар с добавлением 7% дефибринированной бараньей крови (HiMedia, Индия). Посев и культивирование микроорганизмов проводились при помощи анаэробной станции Bactron 300-2 (Sheldon Manufacturing Inc., США).

Культивирование грибов проводилось на агаре Сабуро (HiMedia, Индия) при температуре 36°C в течение 120 часов в аэробных условиях.

Идентификация микроорганизмов выполнялась методом MALDI-ToF масс-спектрометрии на анализаторе MicroflexLT (Bruker, Германия). Достоверность результатов определялась автоматически программным обеспечением MALDI Biotyper RTC по уровню коэффициента соответствия (Score) в диапазоне 0–3. Интерпретация данных: Score 0.000–1.699 – низкая достоверность (родовая идентификация невозможна), 1.700–1.999 – идентификация до рода, ≥2.000 – достоверная видовая идентификация.

Сбор и первичный анализ данных проводился в Microsoft Excel 2016. Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 4.7.0 (ООО «Статтех», Россия). Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Шапиро-Уилка. Сравнение двух групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, выполнялось с помощью U-критерия Манна-Уитни. Сравнение процентных долей при анализе четырехпольных таблиц сопряженности выполнялось с помощью точного критерия Фишера (при значениях минимального ожидаемого явления менее 10). Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Исследование было одобрено Комитетом по биоэтике Самарского Государственного Медицинского Университета, номер разрешения 196, 31 октября, 2018.

Методика сравнительного анализа динамики атрофии костной ткани с малым односторонним концевым дефектом зубных рядов под малым седловидным протезом на нижней челюсти. Для изучения динамики атрофии костной ткани под базисом малых седловидных протезов на нижней челюсти протезов использовали методику оценки толщины костной ткани на ортопантомографических снимках по методике, разработанной для аппаратной программы (Свидетельство для ЭВМ №2025663439). Для анализа были доступны панорамные рентгенограммы, сделанные до лечения, а также сделанные через 1 год

при протезировании с помощью малых седловидных протезов и бюгельных протезов пациентам с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов и измерения толщины костной ткани в области малого одностороннего дефекта зубных рядов. Измерения проводили на нижней челюсти на стороне концевого дефекта, для протезирования малыми седловидными протезами, бюгельными протезами. Измерения проводились на следующих этапах: «до лечения» и «через 1 год» после ортопедического лечения. Данная программа позволяет оценить динамику атрофии высоты нижней челюсти под базисом съёмной конструкции.

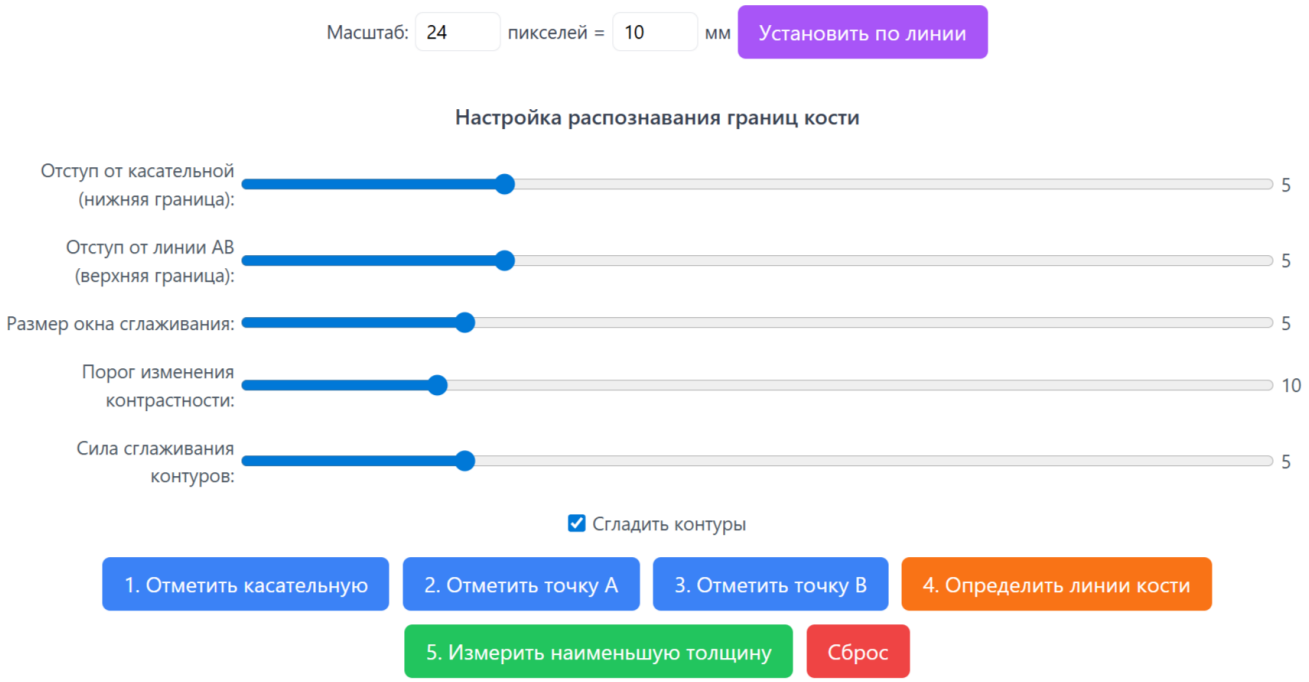


Рисунок 2.8 – Вид программы ЭВМ для расчета высоты нижней челюсти.

В данной программе касательная к нижней границе нижней челюсти отмечается точкой А – медиальная граница измерения (в области примыкающих зубов), и точкой В – дистальная зона измерения (начало восходящей ветви нижней челюсти), образуя верхнюю границу альвеолярной части. С помощью ползунков (рисунок 2.8) настраивается распознавание границ костной ткани. «Размер окна сглаживания» влияет на размер области, по которой усредняется контрастность для поиска границы. Большее значение делает поиск менее чувствительным к шуму, но может сгладить мелкие детали. «Порог изменения контрастности» определяет, насколько сильным должно быть изменение контрастности, чтобы считать его

границей кости. Большее значение требует более резкого перехода. «Отступ от касательной (нижняя граница)» задает начальное смещение сканирования вверх от касательной при поиске нижней границы кости. «Отступ от линии AB (верхняя граница)» задает начальное смещение сканирования вниз от линии AB при поиске верхней границы кости. Можно применить сглаживание к найденным контурам. «Сила сглаживания контуров» влияет на степень сглаживания найденных линий контуров кости. Большее значение делает линии более плавными.

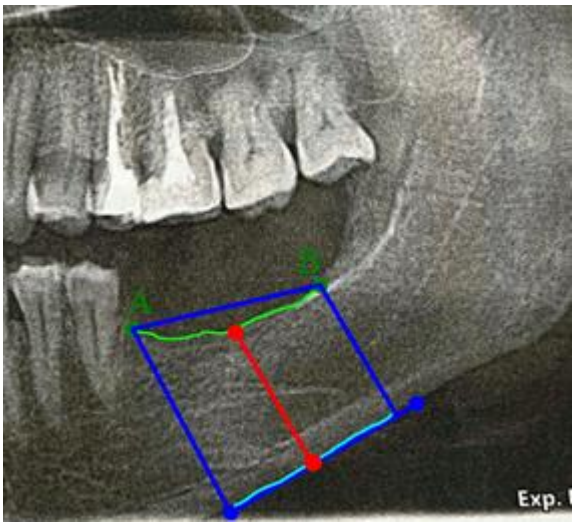


Рисунок 2.9 – Фото ортопантомограммы пациента (цвет зеленый и голубой: контур кости нижней челюсти, синие горизонтальные линии: касательные к нижней части челюсти, синие перпендикулярные линии: мезиальная граница в точке А (примыкающие зубы) и дистальная граница в точке В (начало восходящей ветви), синий четырёхугольник: область, представляющая интерес для измерения, красная перпендикулярная линия: наименьшая вертикальная высота нижней челюсти

Возможно ручное измерение высоты нижней челюсти, для этого требуется установить масштаб на выбранном ортопантомографическом снимке (рисунок 2.9). Калибровочная линейка на краю снимка показывает масштаб между каждым делением расстояние в 1.5 мм. Этот показатель измеряется в пикселях, а потом преобразуется в измерение высоты нижней члюсти.

Методика электромиографического и кинезиографического и Т-скан исследований пациентов основной группы и группы сравнения. Электромиографическое и кинезиографическое и Т-скан исследований пациентов основной и группой сравнения проводили на базе кафедры ортопедической стоматологии СамГМУ в клинике «Гармония прикуса».

Восприятие биопотенциала от мышц осуществлялось с помощью двухполюсных поверхностных сенсоров (беспроводных) фирмы «Колибри» («Нейротех», Россия), приклеенных к поверхности кожи. Компьютерная программа наглядно передает изображение колебаний мышечного потенциала на экран монитора от собственно жевательных и височных мышц. Запись производили в четырех стандартных отведениях, электроды фиксировали симметрично с двух сторон на наружный край переднего пучка височной и эпицентр сокращения собственно жевательной мышцы.

Поверхностная электромиография изучала средние амплитуды покоя жевательных мышц, максимального сжатия собственно жевательных мышц и средние биопотенциалы при акте жевания. Все показатели были изучены в три временных промежутка: до ортопедического лечения, через 1 месяц после ортопедического лечения и через 6 месяцев.

Для пробы покоя всем пациентам давалась одинаковая команда: сесть прямо, расслабить мышцы лица, закрыть глаза. После этого включалась запись биопотенциалов, которая проводилась в течение 15 секунд, затем запись автоматически останавливалась.

Для пробы максимального сжатия всем пациентам давалась одинаковая команда: сесть прямо, максимально равномерно сомкнуть и сжать нижнюю челюсть в центральной окклюзии, держать напряжения до команды окончания записи. Во время смыкания включалась запись биопотенциалов, которая проводилась в течение 15 секунд, затем запись автоматически останавливалась.

Для пробы акта жевания всем пациентам раздавали две половинки ядра грецкого ореха (по 0,8 – 1 граммов) и просили по команде начать их пережевывать равномерно на обеих сторонах до появления глотательного рефлекса (в среднем 8 – 15 секунд). Включалась запись биопотенциалов, которая проводилась до 15 секунд, затем запись автоматически останавливалась.

В основной группе записи электромиографии трёх функциональных проб в трёх временных промежутках (до лечения, через 1 месяц после и через 6 месяцев)

проводились среди 37 пациентов для уравновешивания статистических данных с группой сравнения (проведено 333 обследования).

В группе сравнения записи электромиографии трёх функциональных проб в трёх временных промежутках (до лечения, через 1 месяц после и через 6 месяцев) проводились среди всех 37 пациентов (проведено 333 обследования).

Для диагностики движений нижней челюсти, скорости открывания и биопотенциалов мышц челюстно-лицевой области был использован аппарат «К-7», (фирма «Myotronics», США). На голову пациента надевали специальную рамку с 8-ю датчиками (магнитометрами), отслеживающими изменения в магнитных полях. Датчики отслеживали изменения маленького магнита, прикрепленного к десне между центральными резцами нижней челюсти. Данное исследование позволило осуществить цифровое измерение функциональных параметров движений нижней челюсти. Программное обеспечение определяет разнообразные функциональные параметры после цифровой обработки информации. Определили движения нижней челюсти в трех взаимно-перпендикулярных плоскостях: фронтальной, трансверсальной, горизонтальной. Полученные цифровые значения всесторонне представили процесс движения, длины траекторий движения, углы. Данный анализ показал степень артикуляционной свободы и скорости, достигаемой при выполнении движений опускания и поднятия нижней челюсти.

Функциональная проба открывания и закрывания рта (вертикальное движение). Цель: оценить траекторию, линейные и угловые параметры движения нижней челюсти при плавном открывании и закрывании.

Команда для пациента: «Пожалуйста, расслабьтесь. Сначала закройте рот. Теперь откройте рот медленно и плавно, стараясь двигать нижней челюстью строго по вертикали, без смещения влево или вправо. Откройте рот максимально широко, как только сможете. Затем так же плавно закройте рот. Повторите это движение 2–3 раза, чтобы мы получили стабильный график. Двигайтесь спокойно, не торопитесь».

Регистрируется: длина траектории движения, угол отклонения от вертикали (смещение кзади или в стороны), расстояние от исходного положения до максимального открывания**,** угловые параметры начала и окончания движения.

Функциональная проба скоростное открывание и закрывание рта (проба на скорость) Цель: оценить максимальную скорость движений нижней челюсти при открывании и закрывании.

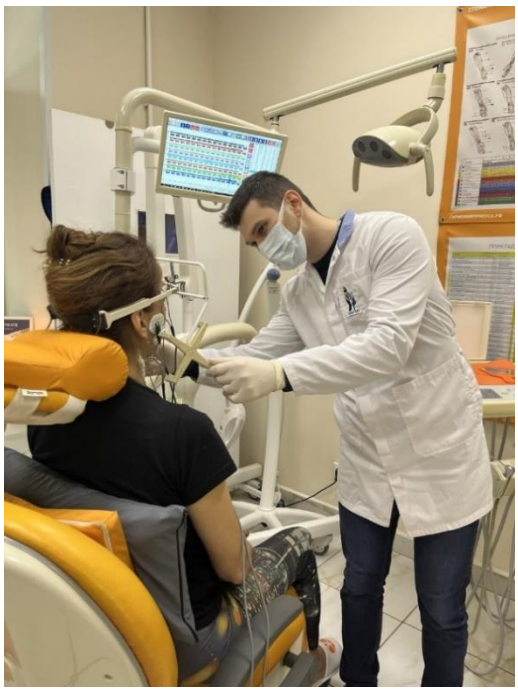
Команда для пациента: «Теперь мы будем выполнять то же движение, но на максимальной скорости. Закройте рот. По моей команде: «Раз, два, три — открывайте!» — откройте рот максимально широко и как можно быстрее. Затем сразу же закройте рот с той же скоростью. Повторите это 2–3 раза, чтобы мы могли зафиксировать стабильные показатели скорости. Главное — быстро и резко, но без напряжения».

Регистрируется: максимальная скорость открывания, максимальная скорость закрывания.

В основной группе записи кинезиографии двух функциональных проб в двух временных промежутках (до лечения и через 6 месяцев после ортопедического лечения) проводились среди 37 пациентов для уравновешивания статистических данных с группой сравнения (проведено 74 обследования).

В группе сравнения записи кинезиографии двух функциональных проб в двух временных промежутках (до лечения и через 6 месяцев после ортопедического лечения) проводились среди всех 37 пациентов (проведено 74 обследования).

На рисунке 2.10 представлен пациент, которому проведено функциональное обследование движения нижней челюсти, электрических биопотенциалов собственно жевательных мышц и височных мышц с двух сторон с помощью аппарата «Колибри» («Нейротех», Россия), и аппарата K7 «Evaluation system» (США).



а



б



в

Рисунок 2.10 – Проведение электромиографического и кинезиографического исследований; *а* – пациентка М. 49 лет на диагностике с помощью аппарата «К7» («Myotronics», США); *б* – восьмиканальный электромиограф лечебно-диагностического комплекса «К7»; *в* – датчики электромиографа «Колибри» («Нейротех», Россия)

Данные электромиографических и кинезиографических исследований оценили методом корреляции.

Т-скан – это инновационная цифровая система диагностики окклюзии (смыкания зубных рядов), позволяющая получить точную информацию о контакте зубов верхней и нижней челюстей в центральной окклюзии.

Для оценки окклюзии применялся компьютерный анализатор окклюзии T-SCAN NOVUS («Tekscan», США), позволяющий провести количественную и качественную оценку распределения окклюзионных сил при максимальном смыкании зубных рядов. Принцип и методика основаны на использовании специальной прозрачной пленки-датчика, которая помещается между зубами пациента. Датчик устройства, имеющий U-образную форму, устанавливается в полости рта и одновременно контактирует со всеми зубами, участвующими в окклюзии, что обеспечивает регистрацию всех контактных взаимодействий по всей протяженности зубного ряда. Благодаря толщине сенсора, составляющей всего 100 мкм, увеличение межокклюзионного пространства является минимальным и равномерным, что исключает искажения результатов измерений, обусловленные введением инородного объекта в окклюзионный контакт.

Прикусная вилка подбирается индивидуально по типоразмеру с учетом ширины зубных рядов. Критериями правильного выбора являются: расположение дистальной поверхности боковых фиксаторов в проекции последних верхних зубов, минимальное расстояние от фиксаторов до вестибулярной поверхности зубного ряда, отсутствие интерференций при смыкании, способных сместить вилку. В соответствии с типоразмером выбирается одноразовый окклюзионный сенсор. Вилка устанавливается в регистрирующее устройство, сенсор калибруется и фиксируется в устройстве, подключенном к компьютеру. Сенсор размещается в полости рта так, чтобы центральный упор находился в области контакта резцов 1.1 и 2.1. Пациенту дается команда: «сжали» — плотно сомкнуть зубы в привычном положении, удерживать до команды «разжали». Регистрация проводится не менее чем за три цикла смыкания. С помощью программного обеспечения оценивается окклюзионный баланс при максимальном смыкании.

При смыкании челюстей датчики регистрируют: точки контакта, силу давления, время контакта и движение челюстей. После регистрации получаем окклюзионную карту, которая дает информацию собой графическое изображение всех контактов между зубами верхней и нижней челюстей. На карте отображаются: точки контакта – места соприкосновения зубов, сила давления – интенсивность

контакта в разных участках, последовательность смыкания зубов, время контакта каждого зуба. Цветовая кодировка интерпретируется так: красный цвет — максимальная нагрузка, оттенки синего – минимальная нагрузка, а также высота столбцов графика (рисунок 2.11).

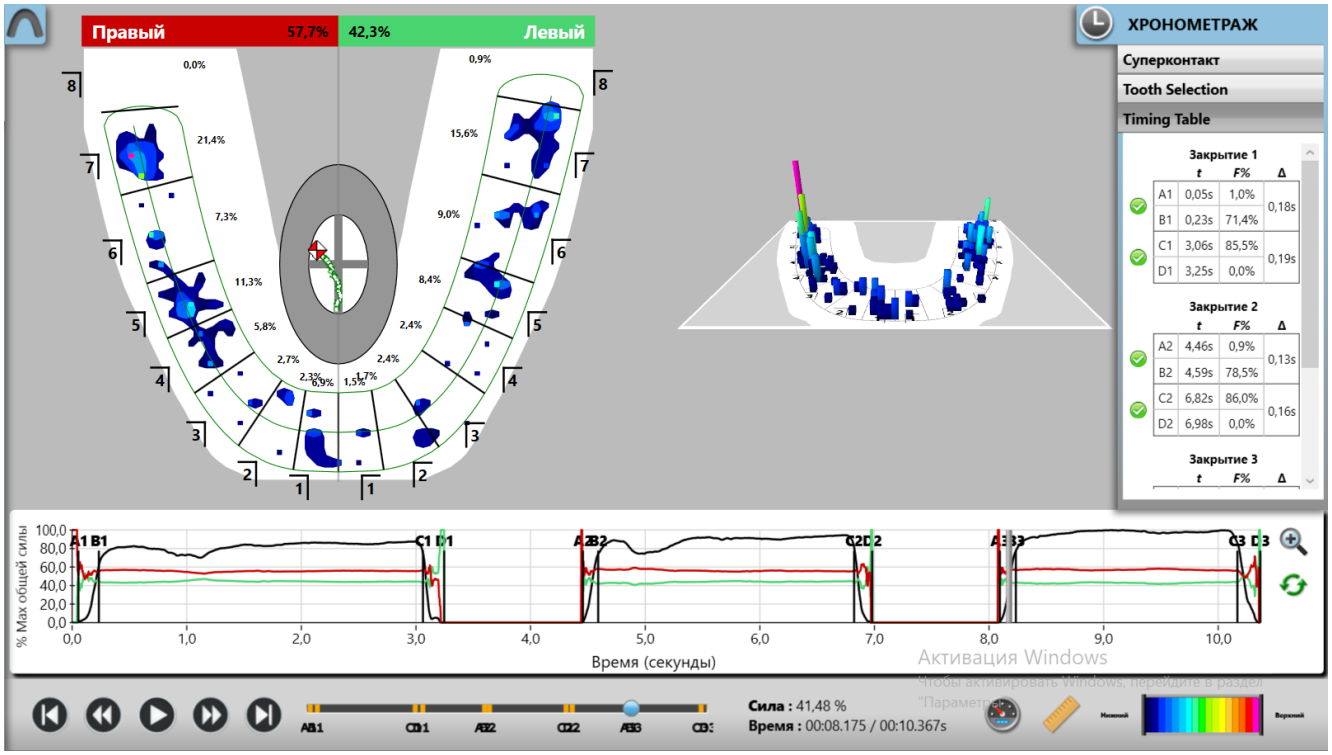


Рисунок 2.11 – Фото результатов обследования пациента на аппарате Т-скан

Данное исследование проводилось в группе сравнения (37 пациентов) на этапе после ортопедического лечения с протезом в полости рта (проведено 37 обследований). В основной группе (37 пациентов) исследования проводили после ортопедического лечения с протезом в полости рта (проведено 37 обследований).

Изучение степени фиксации малого седловидного протеза. Для изучения степени фиксации малого седловидного протеза использовалась аппаратная программа оценки эффективности фиксации малого седловидного протеза (Свидетельство для ЭВМ №2023680363), где записывались и сохранялись показания степени фиксации в Ньютонах для каждого изготовленного малого седловидного протеза на замковом креплении. Данные показатели могли быть сравнены с другими видами съемных конструкций, что давало представление о противостоянии к силам, сбрасывающим его вдоль пути снятия (вертикально) за счёт ретенционных, опорных и стабилизационных элементов. Для разработанного

малого седловидного протеза ротационным элементом был каркас протеза с интеркомами на опорных зубах и ригельным замком, опорные элементы представлены опорными коронками, на которых он фиксировался в полости рта и стабилизировался базисом протеза. Данная конструкция была зафиксирована на гипсовой модели вместе с коронками опорных зубов, и с помощью пружинного динамометра измерена степень фиксации протеза. Это исследование проводилось в основной группе пациентам, получившим лечение усовершенствованными малыми седловидными и сравнена с традиционным малыми седловидными в группе сравнения. Данные показатели служили материалом для обоснования эффективности ортопедического лечения.

Методика оценки качества жизни пациентов основной группы и группы сравнения. С целью анализа изменения качества жизни пациентов до ортопедического лечения и через один месяц было проведено анкетирование основной группы и группы сравнения. Использовали методику определения качества жизни у стоматологических пациентов (OHIP-14). Она содержит 14 четких вопросов, разделенных на 7 групп: функциональные нарушения, болевые ощущения, психологический дискомфорт, социальные ограничения, психологические расстройства, ограничение функции, ущерб.

Предложено пять вариантов ответов, которые соответствуют баллам: «очень часто» – 5, «редко» – 4, «обычно» – 3, «почти никогда» – 2, «никогда» – 1, при этом получаемые результаты суммируются. На основании подсчитанных баллов, соответствующих вариантам ответов, можно оценить уровень качества жизни, соответствующий шкале: «отличный» 14-28 баллов, «хороший» – 29-42 балла, «удовлетворительный» – 43-56 балла, «неудовлетворительный» 57-70 баллов. Анкеты заполнялись со слов пациентов. Все вопросы представлены в таблице 2.7.

В основной группе обследования прошли анкетирование все 65 пациентов до и после протезирования (130 анкет). В группе сравнения были проанкетированы все 37 пациентов до и после протезирования (74 анкеты). Всего было проведено 204 анкетирования пациентов в устной и бумажной форме.

Таблица 2.7 – Анкета OHIP-14

№	Вопрос	№	Вопрос
1	Испытываете ли Вы трудности при произношении слов из-за проблем с протезами?	8	Приходится ли Вам прерывать прием пищи из-за проблем с протезами?
2	Потеряли ли Вы вкус к пище в связи с ношением протезов?	9	Мешают ли Вам протезы отдыхать/расслабляться?
3	Испытываете ли Вы болевые ощущения в полости рта?	10	Ставят ли Вас проблемы с протезами в неловкое положение?
4	Затруднен ли для Вас прием пищи вследствие пользования протезами?	11	Приводят ли Вас проблемы с протезами к раздражительности при общении с людьми?
5	Испытываете ли Вы неудобства в связи с пользованием протезами?	12	Испытываете ли Вы сложности в обычной работе в связи с проблемами с протезами?
6	Ощущаете ли Вы себя неловко в общении с людьми из-за проблем с протезами?	13	Становится ли Ваша жизнь менее интересной из-за ношения протезов?
7	Питаетесь ли Вы неудовлетворительно в связи с проблемами с протезами?	14	Приходится ли Вам полностью выпадать из жизни в связи с проблемами с протезами?

2.4. Методы доказательной медицины и статистической обработки данных пациентов основной группы и группы сравнения

Настоящее исследование выполнено в соответствии с принципами доказательной медицины. Клиническое исследование проводили с формированием основной группы и группы сравнения. Предварительный сбор данных и их хранение осуществляли на персональном компьютере с операционной системой

Microsoft Windows 7 в среде прикладного пакета Excel, входящего в состав Microsoft Office 13. Статистический анализ данных выполняли с использованием специализированного пакета программ SPSS 25 PS IMAGO 4.0 (IBM Corporation, Armonk, New York, США, лицензия № 5725-A54).

У всех количественных признаков предварительно проверяли соответствие нормальному закону распределения с помощью критерия Шапиро-Уилка и Колмогорова-Смирнова с поправкой Лилифорса.

Поскольку для некоторых признаков выявлены несоответствия нормальному распределению, в работе использовали непараметрические методы анализа. Для сравнения независимых групп применяли критерий U Манна-Уитни, для связанных – парный критерий Вилкоксона. Описательные статистики представлены средним и стандартным отклонением (M±SD).

Исследование взаимосвязей признаков осуществляли с помощью корреляционного анализа Спирмена. В работе приведены значения коэффициентов корреляции (r) и их статистическая значимость (p). Для визуализации взаимосвязей строили парные графики и диаграммы размаха.

Сопоставление частот для качественных признаков проводили с помощью анализа таблиц сопряженности с расчетом критерия хи-квадрат. Результаты представлены абсолютными значениями и в процентах.

Для количественной оценки эффекта вмешательств составляли четырехпольную таблицу следующего вида – таблица 2.8.

Таблица 2.8 – Таблица сопряженности для оценки эффекта вмешательств

Группы	Наличие осложнений, случаи недостаточной эффективности лечения		
	Есть	Нет	Всего
Основная группа	A	B	A + B
Группа сравнения	C	D	C + D

Рассчитывали следующие показатели эффективности лечения:

ЧИЛ – частота исходов в основной группе (лечение): A / (A + B).

ЧИК – частота исходов в группе сравнения (контроль): C / (C + D).

COP – снижение относительного риска: (ЧИЛ-ЧИК) / ЧИК.

CAP – снижение абсолютного риска: ЧИЛ – ЧИК.

Указанные четыре показателя выражали в процентах.

ЧБНЛ – число больных, которых необходимо лечить новым методом, чтобы предотвратить неблагоприятный исход у одного больного: 1/CAP.

ОШ – отношение шансов: (A/B)/(C/D).

Все рассчитанные показатели эффективности лечения приведены с их 95% доверительными интервалами (95% ДИ), которые показывают, в каком интервале с вероятностью в 95% находится истинное значение величины.

Для всех видов анализов результаты считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Таким образом, во второй главе описаны клинические и специальные методы исследования. Охарактеризованы пациенты основной группы и группы сравнения. Изложена методика изготовления малого седловидного протеза на замках. Дано описание расчетного исследования напряженно-деформированного состояния конструкции малого седловидного протеза на замках на опорные зубы. Приведена методика оценки видового разнообразия микрофлоры, выделенной с тканей пародонта опорных зубов при использовании малых седловидных протезов. Представлены методики электромиографического и кинезиографического исследования, рентгенологического анализа, оценки качества жизни пациентов. Приведены методы доказательной медицины и статистической обработки данных пациентов основной группы и группы сравнения.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ «НИЖНЯЯ ЧЕЛЮСТЬ – МАЛЫЙ СЕДЛОВИДНЫЙ ПРОТЕЗ»

Было изучено напряженно-деформированное состояние конструкции малого седловидного протеза для оптимального выбора количества опорных зубов и системы фиксации. Ригельный замок использовали как метод фиксации малого седловидного протеза к опорным металлокерамическим коронкам в основной группе пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами. Для этого выполнили расчетное моделирование нагруженной системы «малый седловидный протез» на нижнюю челюсть различными компоновками методом конечных элементов.

Малый седловидный протез использовали для замены отсутствующих зубов 4.6 и 4.7, базис протеза был выполнен из термопластичного материала (1), каркас – из кобальт-хромового сплава (2), фиксацию осуществляли с помощью ригельного замка с интерлоками (рисунок 3.1).

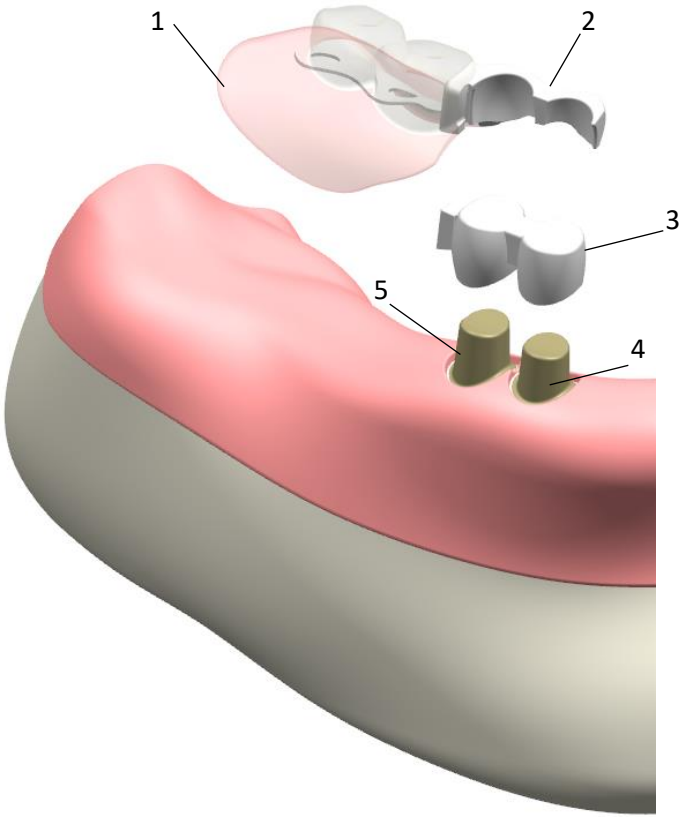


Рисунок 3.1 – Конструкция крепления протеза: 1 – протез; 2 – металлический каркас протеза; 3 – блок металлокерамических коронок; 4,5 – опорные зубы 4.4, 4.5

Коронки выполнены из кобальт-хромового сплава с керамическим покрытием (рисунок 3.2). Наличие керамического покрытия коронок в модели не учитывалось ввиду отсутствия существенного влияния на результаты расчётного исследования НДС системы.

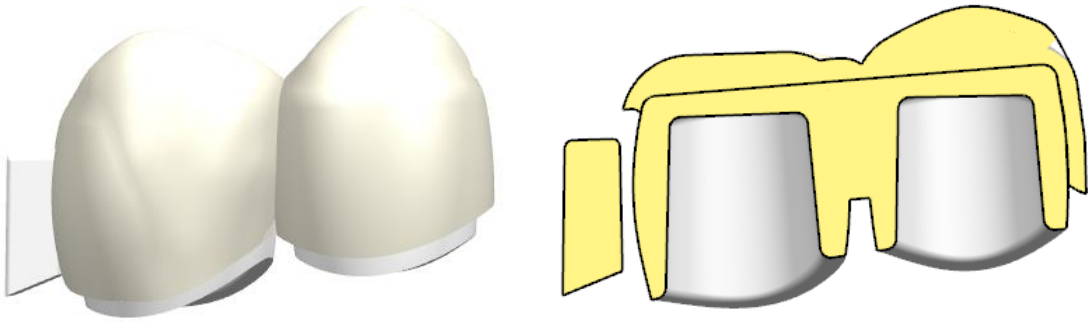
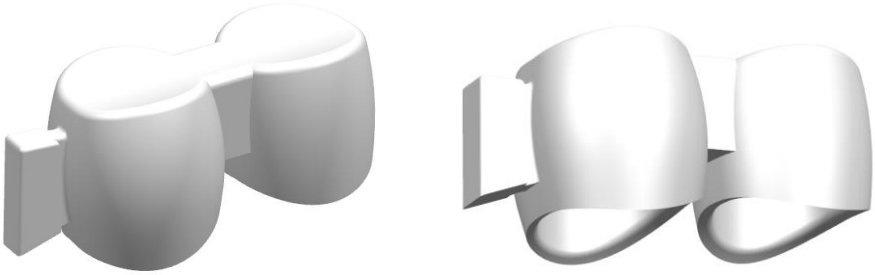


Рисунок 3.2 – Металлокерамические коронки

Каркас малого седловидного протеза, представлен на рисунке 3.2. По направляющим интерлокам фиксировали на опорные металлокерамические коронки. Фиксацию коронок осуществляли на 4.5, 4.4 зубы и фиксировали на стеклоиномерный цемент GC Fuji 1 (рисунок 3.3).



а



б *в*

Рисунок 3.3 – Общий вид блока коронок без керамического покрытия и каркаса протеза: а – каркас протеза; б – блок коронок; в – блок коронок, вид снизу

Модель нижней челюсти (рисунок 3.4) представляла собой слоистую структуру и включала слизистую оболочку рта (1), кортикальную кость (2), губчатую кость (3), а также два опорных зуба фиксации для малого седловидного протеза, 4.4 (5) и 4.5 (6); толщина периодонта (4) согласно данным из источника по биомеханики тканей [Муслов С.А. и др., 2023] представлена в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Толщины тканей челюсти

	Толщина, мм
Слизистая	1,5
Кортикальная кость	0,8
Периодонт	0,2

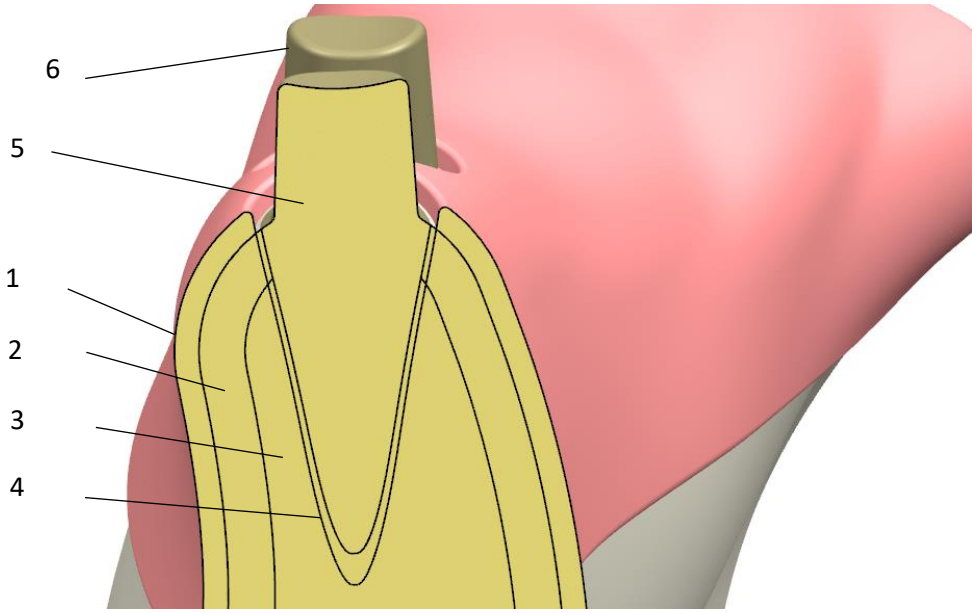


Рисунок 3.4 – Структура модельной челюсти в разрезе (1 – слизистая оболочка полости рта (десна); 2 – кортикальная кость; 3 – губчатая кость; 4 – периодонт; 5 – премоляр 4.4; 6 – премоляр 4.5)

Начальные и граничные условия расчетной модели, схема нагружения, общий вид модели, подготовленной к расчету в CAE-пакете, представлен на рисунке 3.5.

Представили визуализацию результатов расчетной серии для значений суммарной жевательной нагрузки на нижнюю челюсть в диапазоне 100 Н – 350 Н. Результаты были представлены распределением эквивалентных напряжений по Мизесу (интенсивности напряжений), а также полной и направленной деформации элементов исследуемой системы.

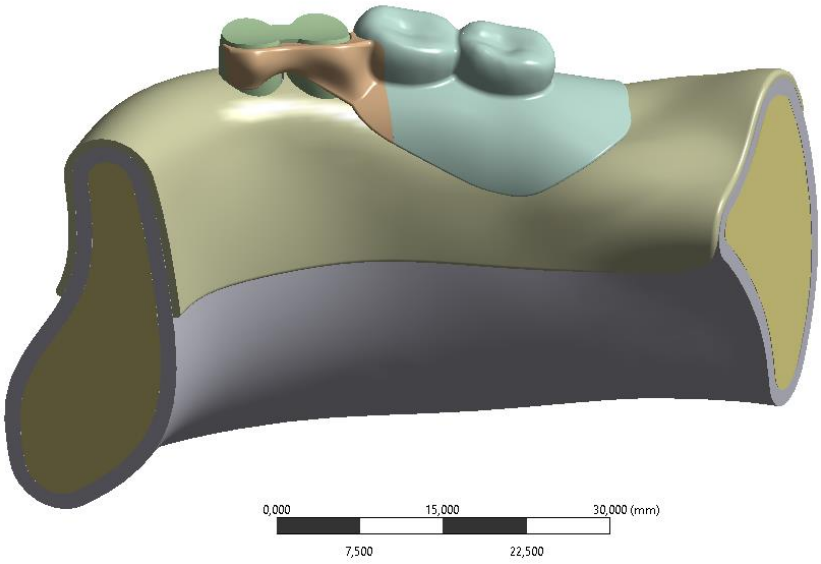


Рисунок 3.5 – Общий вид модели нижней челюсти в расчетном модуле

Была объективно изучена визуализация напряженно-деформированного состояния тканей нижней челюсти. Общая картина напряженно-деформированного состояния тканей нижней челюсти для различных значений суммарной жевательной нагрузки показана на рисунке 3.6. Слизистая оболочка была представлена полупрозрачным телом без визуализации напряженно-деформированного состояния ввиду значительно более низкого уровня внутренних напряжений, чем в остальных элементах системы. На рисунках 3.7-3.13 представлены локальные картины распределения эквивалентных напряжений в отдельных тканях нижней челюсти: кортикальной и губчатой кости, слизистой оболочке рта, периодонте, твердых тканях первого и второго премоляров 4.4, 4.5.

В кортикальной кости максимум напряжений был локализован в межальвеолярной перегородке корней опорных зубов 4.4 и 4.5 для всего исследуемого диапазона жевательных нагрузок (рисунки 3.6, 3.7). Пятно максимальных напряжений было выражено в виде узкого вертикального пятна по контакту корня премоляра 4.4 со стенкой межальвеолярной перегородки, причем с ростом жевательной нагрузки пик напряжений становился более сглаженным (рисунок 3.9). Максимальное значение эквивалентных напряжений составило 8,64 МПа при суммарной жевательной нагрузке 350 Н.

В губчатой кости (рисунки 3.8, 3.9) максимум напряжений наблюдали в кольцевых участках верхней части альвеол премоляров 4.4 и 4.5 и в альвеоле

премоляра 4.5. Для низких и средних значений суммарной жевательной нагрузки (100 – 250 Н) наиболее напряженным участком губчатой кости явился переход губчатой кости в кортикальную по альвеолярной лунке второго премоляра 4.5. Для высоких жевательных нагрузок (300 – 350 Н) максимум напряжений возникал в альвеолярной лунке премоляра 4.5, в то время как пики в области соединения губчатой и кортикальной кости носили локальный характер. Максимальное значение эквивалентных напряжений в губчатой кости наблюдали при максимальной жевательной нагрузке 350 Н, что составило 1,35 МПа.

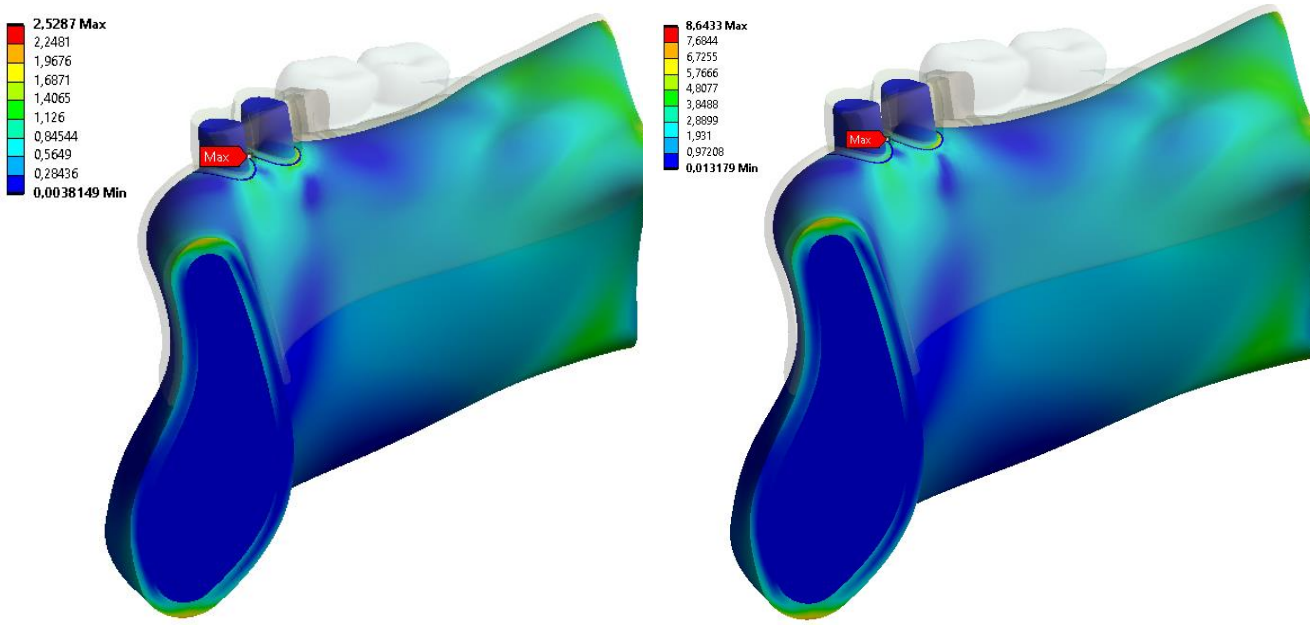


Рисунок 3.6 – НДС тканей челюсти в зависимости от величины суммарной жевательной нагрузки (100 Н и 350 Н)

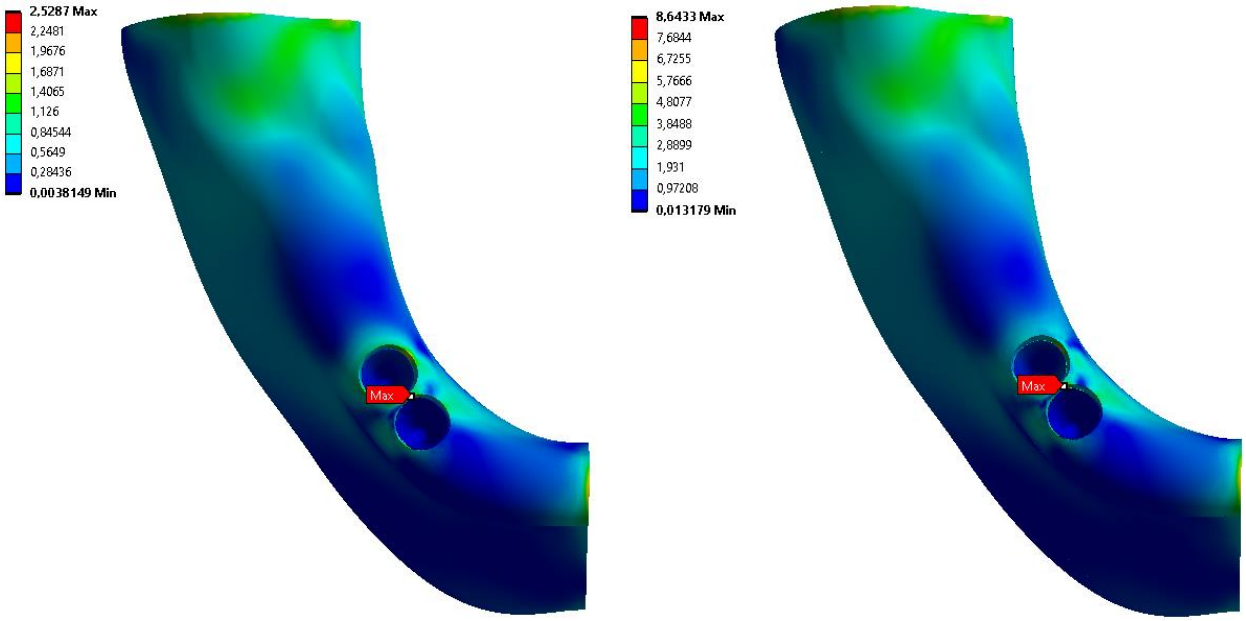
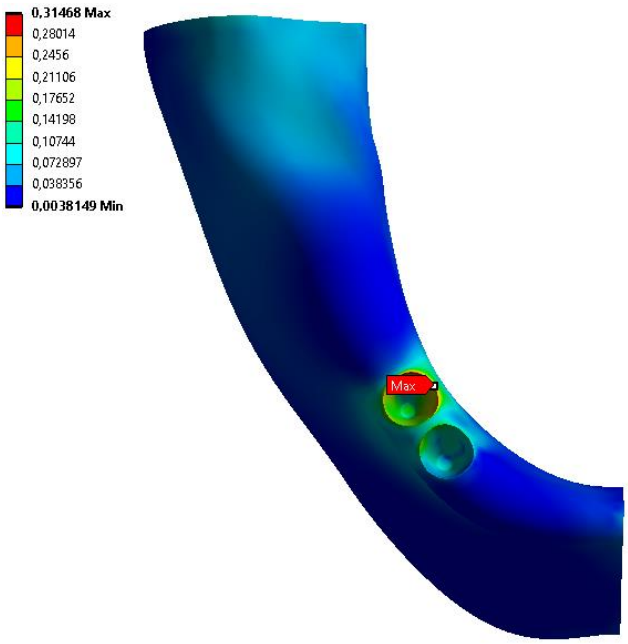
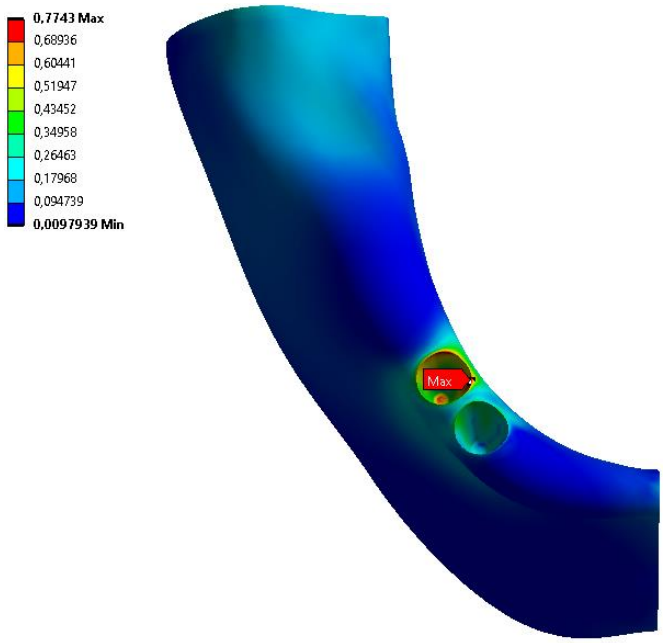


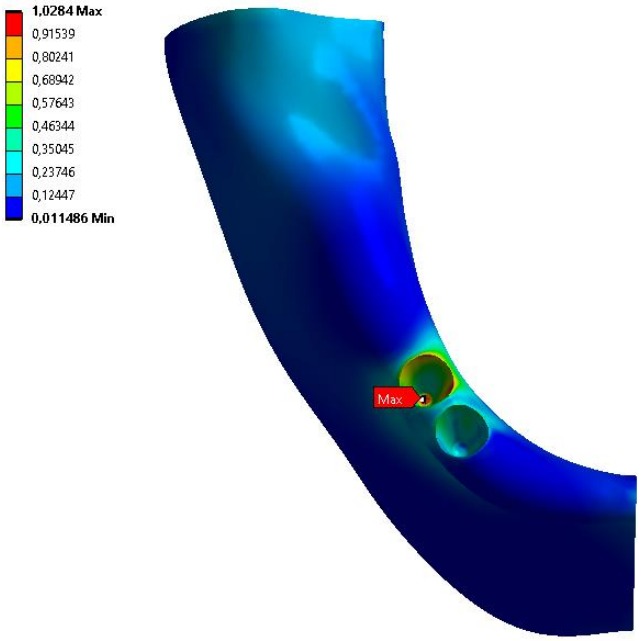
Рисунок 3.7 – Эквивалентные напряжения в кортикальной кости (100 Н и 350 Н)



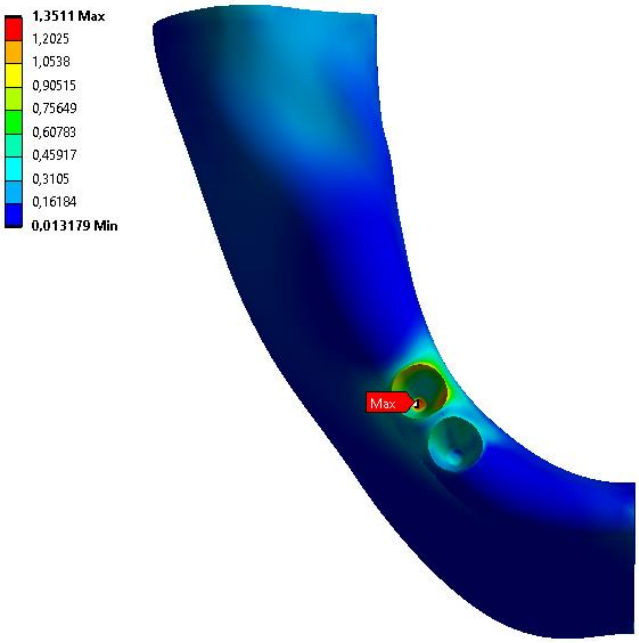
100 Н



250 Н

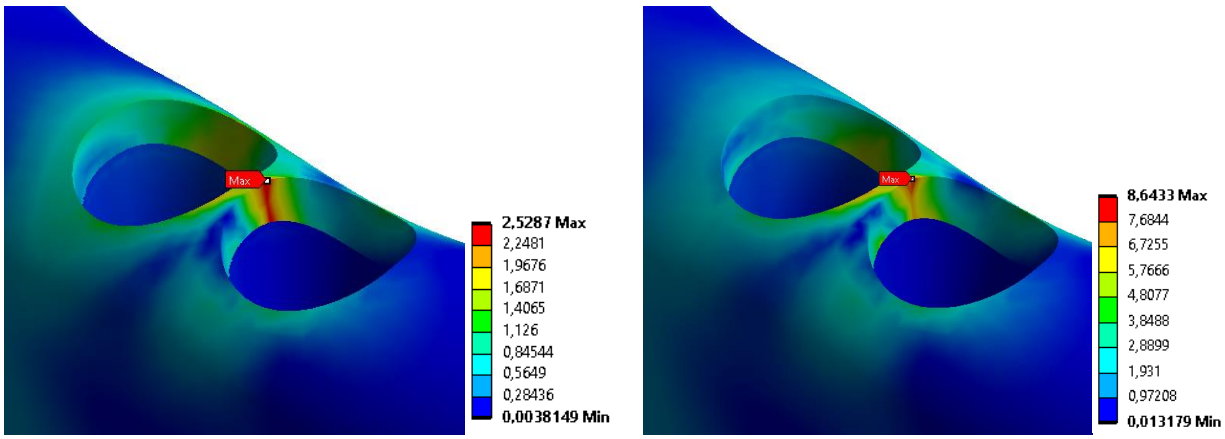


300 Н

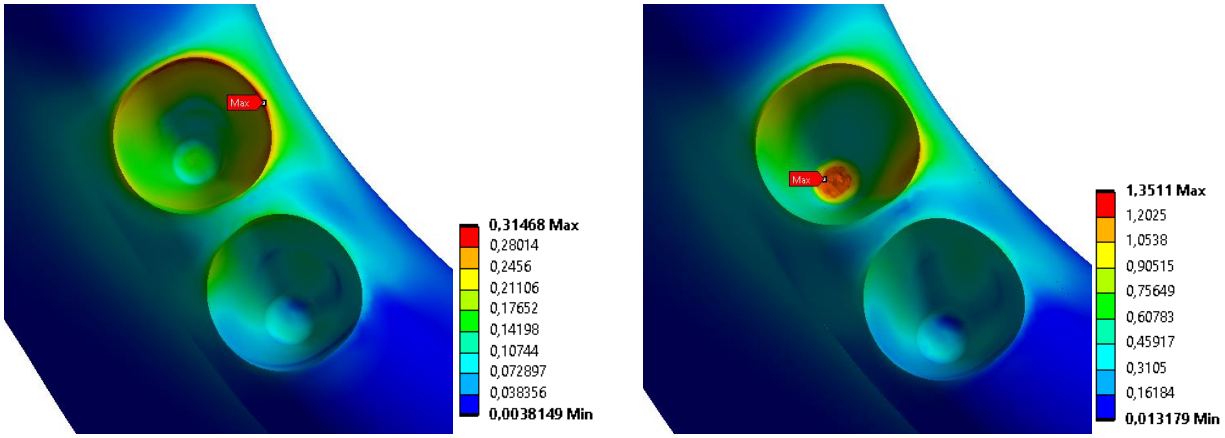


350 Н

Рисунок 3.8 – Эквивалентные напряжения в губчатой кости (100-250 Н – напряжение в переходе из губчатой в кортикальную кость лунки второго премоляра, 300-350 Н – напряжение в лунке второго премоляра)



Кортикальная кость

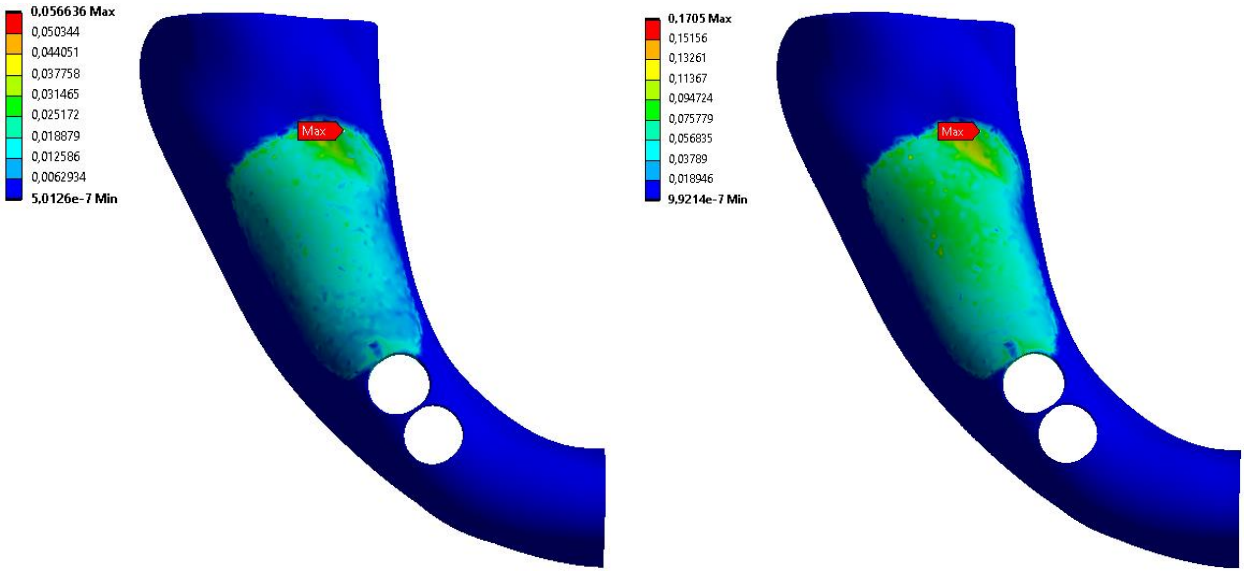


Губчатая кость

100 Н *350 Н*

Рисунок 3.9 – Эквивалентные напряжения в тканях челюсти при крайних значениях жевательной нагрузки

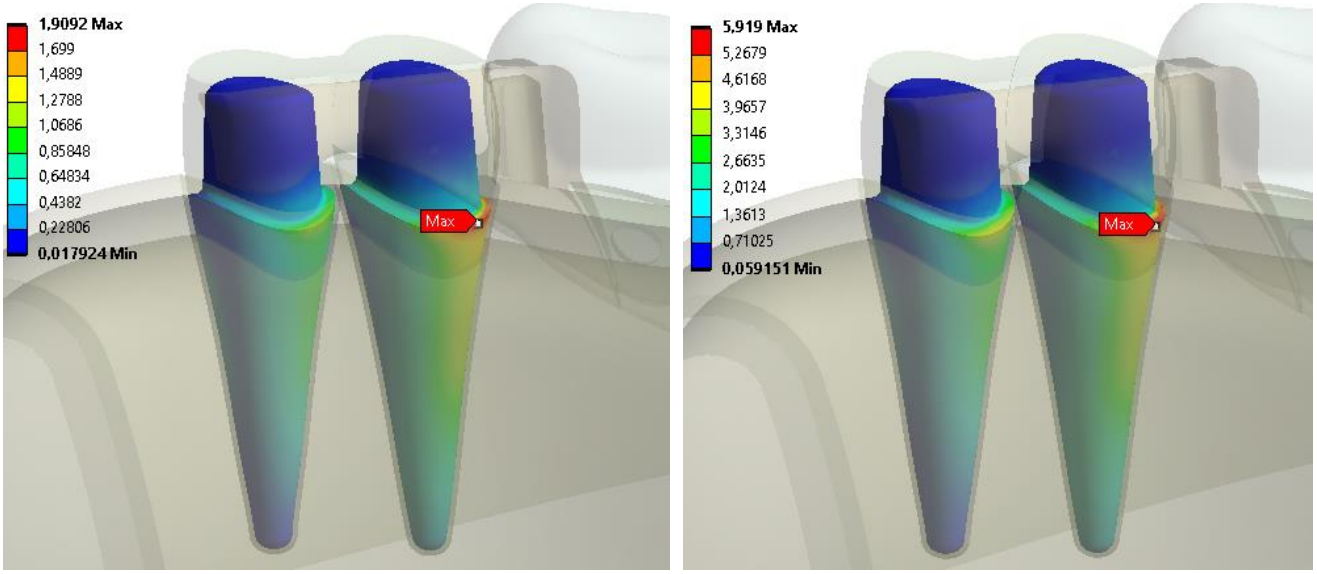
Напряжения в слизистой оболочке рта были малы и не имели явно выраженного пика (рисунок 3.10). Нагружение воспринимала лишь область слизистой оболочки рта, которая находилась в непосредственном контакте с малым седловидным протезом, что выражалось в точном совпадении формы напряженного участка слизистой оболочки. Пятно максимальных напряжений было локализовано в области позадимолярной ямки, пиковое значение эквивалентных напряжений составило 0,17 МПа. Часть слизистой оболочки рта, не состоящая в непосредственном контакте с протезом, нагрузку не воспринимала.



100 Н *350 Н*

Рисунок 3.10 – Эквивалентные напряжения в слизистой челюсти

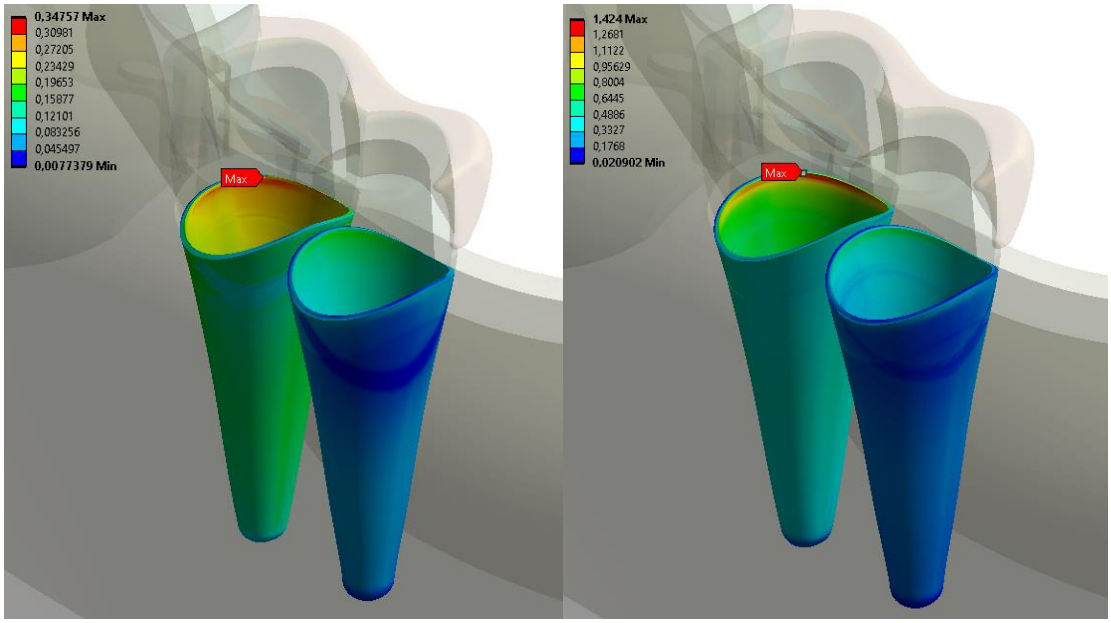
Значения максимальных напряжения в твердых тканях опорных премоляров составили для зуба 4.4 – 4,3 МПа и зуба 4.5 – 5,9 МПа. Наиболее нагруженным явился второй премоляр. В обоих опорных зубах пятна напряжений были выражены наиболее ярко в корнях по контакту со внутренней частью костных стенок альвеол и достигали своих пиковых значений в месте контакта с блоком коронок по внутренней поверхности (рисунок 3.11).



100 Н *350 Н*

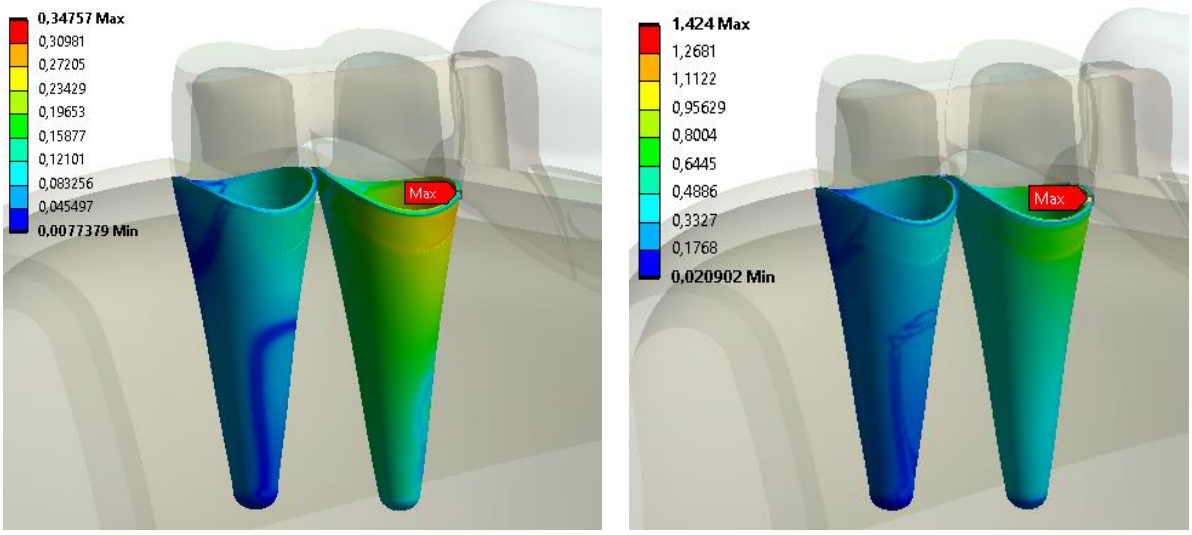
Рисунок 3.11 – Эквивалентные напряжения в дентине: слева – 4.4, справа – 4.5

Пик напряжений в периодонтальной мембране премоляров был расположен в верхней части, по контакту с корнями зубов (рисунки 3.12, 3.13). С ростом жевательной нагрузки (со 100 Н до максимальных 350 Н) максимум (1,42 МПа) становился более выраженным и локализовался в верхней части периодонта второго премоляра (рисунок 3.12). Напряженно-деформированное состояние первого премоляра характеризовалось более равномерной эпюрой эквивалентных напряжений во всем диапазоне нагружения.



100 Н *350 Н*

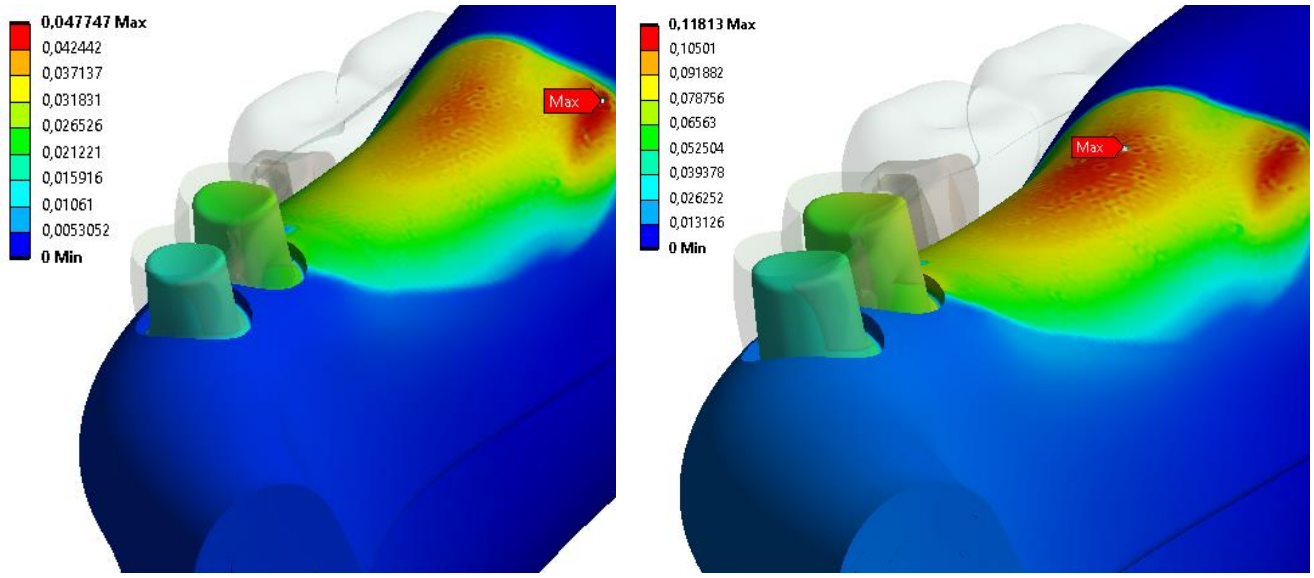
Рисунок 3.12 – Эквивалентные напряжения в периодонте:
справа – зуб 4.4, слева – зуб 4.5



100 Н *350 Н*

Рисунок 3.13 - Эквивалентные напряжения в периодонте:
слева – 4.4, справа – 4.5

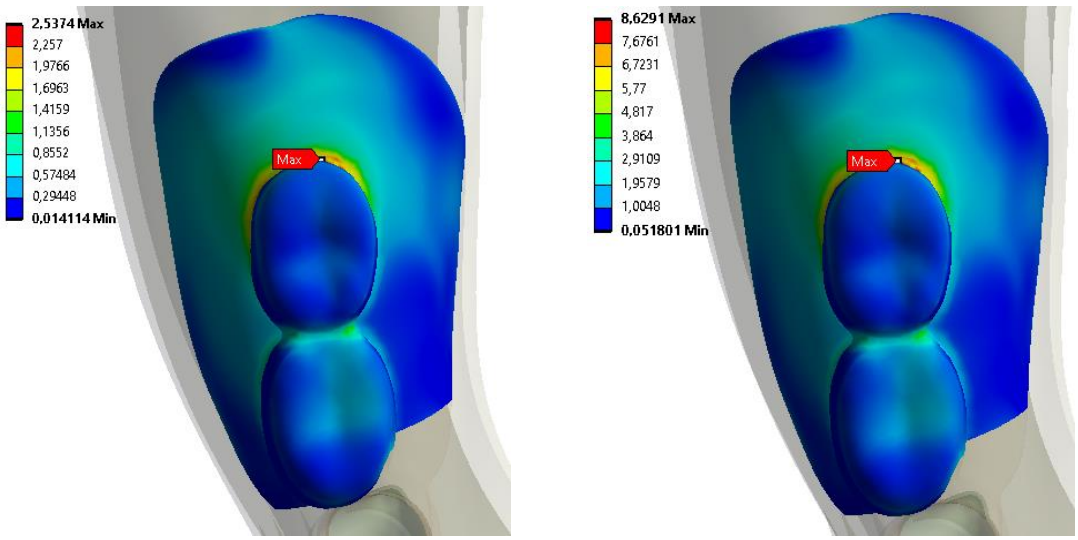
Исследуемая система характеризовалась малыми значениями деформаций тканей протезного ложа. На рисунке 3.14 представлена визуализация эпюры полной деформации тканей нижней челюсти для всего диапазона жевательных нагрузок. Наибольшие деформации – 0,11 мм – возникали в слизистой оболочке в области контакта с малым седловидным протезом. Свободная часть слизистой оболочки рта, губчатая и кортикальная кости (0,017 мм) практически не деформировались. Максимальная деформация дентина опорных премоляров составила 0,077 мм при нагрузке 350 Н.



100 Н *350 Н*

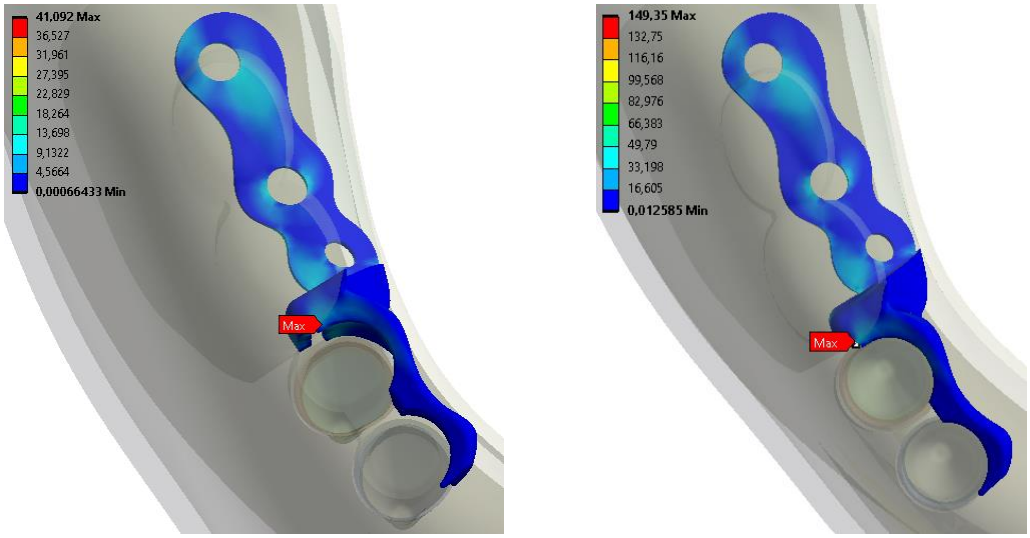
Рисунок 3.14 – Полная деформация в тканях челюсти

Визуализация напряженно-деформированного состояния малого седловидного протеза представлена на рисунках 3.15, 3.16. В части базиса из термопластического материала максимум напряжений (8,6 МПа при F_{Σ}=350 Н) был локализован в области перехода искусственного пластмассового зуба второго моляра в основание базиса малого седловидного протеза.



100 Н *350 Н*

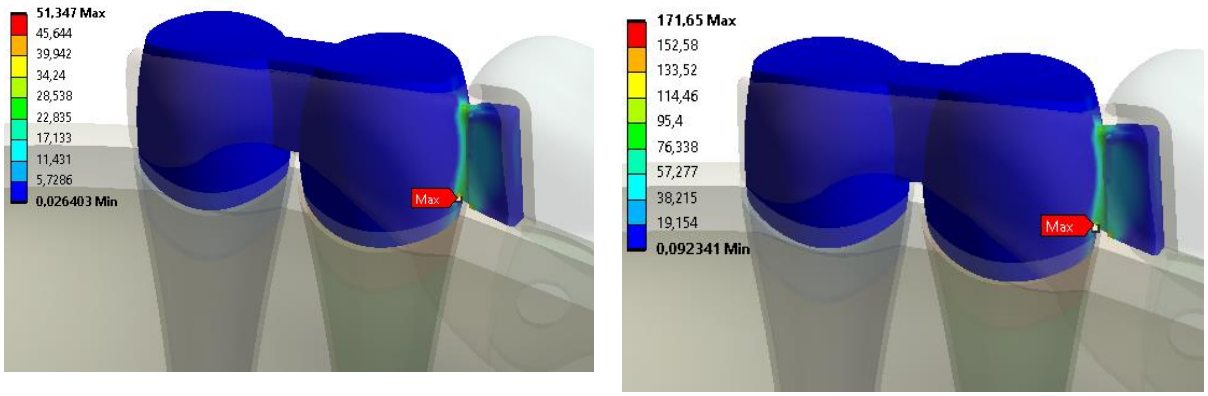
Рисунок 3.15 – Эквивалентные напряжения в малом седловидном протезе



100 Н *350 Н*

Рисунок 3.16 – Эквивалентные напряжения в каркасе протеза

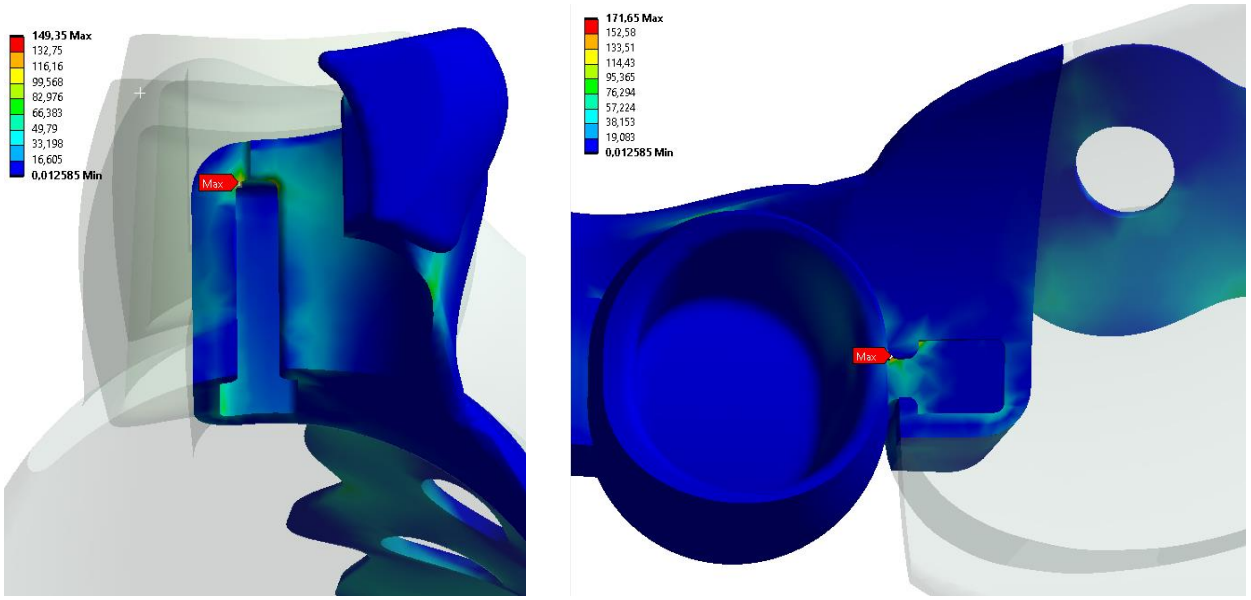
Уровень напряжений в блоке коронок (рисунок 3.17) и металлическом каркасе малого седловидного протеза (рисунок 3.18) в целом равномерно низкий – среднее значение эквивалентных напряжений в первом случае составило 12 МПа при нагрузке 350 Н, во втором – 6,6 МПа. При этом в системе наблюдался пик в 150 МПа в замковой части малого седловидного протеза. Элементы замкового крепления опорных коронок испытывали максимальные напряжения от 150 МПа до 171 МПа.



100 Н *150 Н*

Рисунок 3.17 – Эквивалентные напряжения в опорных коронках

Максимальные напряжения в исследуемой системе возникали в металлических элементах замкового соединения протеза и опорных коронках. Из рисунка 3.17 следует, что пик напряжений в металлическом каркасе протеза возникал в области верхних участках опорных коронок. В свою очередь, максимальные напряжения в опорных коронках были локализованы в месте соединения с коронкой второго премоляра (рисунок 3.18).

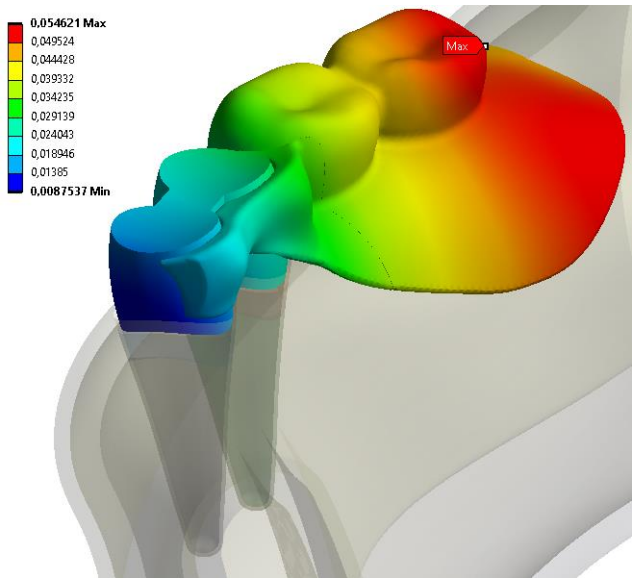


а *б*

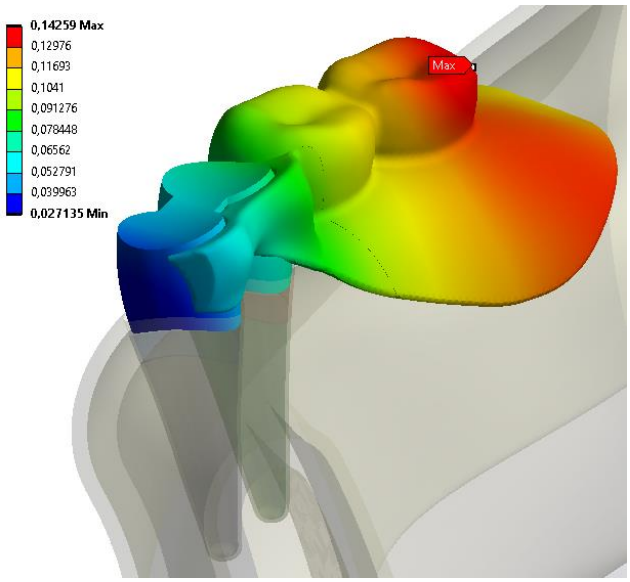
Рисунок 3.18 – НДС крепления протеза к блоку коронок при нагрузке 350 Н: а – металлический каркас, вид со стороны премоляров; б – замковое соединение, вид снизу

Полная деформация протеза достигала величины 0,14 мм при нагрузке 350 Н – термопластический базис малого седловидного протеза был способен

деформироваться в области второго моляра (рисунок 3.19). Максимальную деформацию по вертикальной оси Z, против направлений действия жевательной нагрузки, в 0,024 мм испытывали опорные коронки в области первого премоляра. Элементы протеза под действием жевательной нагрузки деформируются незначительно.

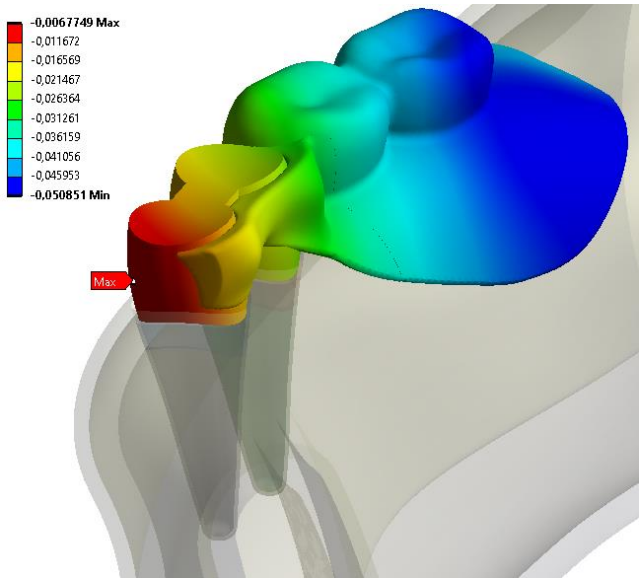


100 Н

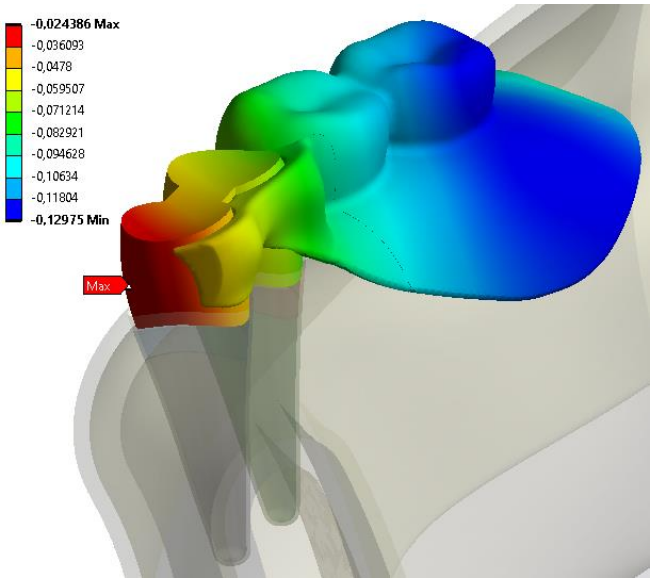


350 Н

Полная деформация



100 Н



350 Н

OZ-деформация

Рисунок 3.19 – Полная деформация и OZ-деформация в элементах протеза для крайних значений диапазона жевательных нагрузок

В сводных таблицах 3.2, 3.3 представлены значения максимальных $\sigma_{макс}$ и средних $\sigma_{ср}$ эквивалентных напряжений в тканях нижней челюсти и опорных зубов, премолярах, в таблице 3.4 – в элементах малого седловидного протеза.

Таблица 3.2 – Средние и максимальные эквивалентные напряжения в тканях нижней челюсти

F_Σ, Н	Кортикальная кость		Губчатая кость		Слизистая		Периодонт	
	$\sigma_{ср}$, Мпа	$\sigma_{макс}$, Мпа	$\sigma_{ср}$, Мпа	$\sigma_{макс}$, Мпа	$\sigma_{ср}$, Мпа	$\sigma_{макс}$, Мпа	$\sigma_{ср}$, Мпа	$\sigma_{макс}$, Мпа
100	0,22430	2,5287	0,05910	0,3147	0,00295	0,05664	0,1228	0,34757
150	0,33664	3,7729	0,08810	0,44248	0,00450	0,08138	0,18038	0,54965
200	0,4494	5,0083	0,11785	0,58929	0,00608	0,10471	0,2358	0,75439
250	0,56182	6,2347	0,14882	0,7743	0,00764	0,12685	0,28816	0,96109
300	0,67450	7,4372	0,18095	1,0284	0,00923	0,14892	0,33842	1,1887
350	0,78903	8,6433	0,21437	1,3511	0,01083	0,17050	0,38837	1,4240

Таблица 3.3 – Средние и максимальные эквивалентные напряжения в опорных зубах, премолярах

F_Σ, Н	$1^{ый}$ премоляр		$2^{ой}$ премоляр	
	$\sigma_{ср}$, Мпа	$\sigma_{макс}$, Мпа	$\sigma_{ср}$, Мпа	$\sigma_{макс}$, Мпа
100	0,26299	1,1929	0,43751	1,9092
150	0,38273	1,8178	0,63335	2,7488
200	0,49876	2,4378	0,82534	3,575
250	0,61302	3,0499	1,0103	4,3793
300	0,7281	3,6648	1,1924	5,1641
350	0,84654	4,2899	1,3735	5,919

Графики зависимости максимальных напряжений от величины суммарной жевательной нагрузки приведены на рисунках 3.20 – 3.21.

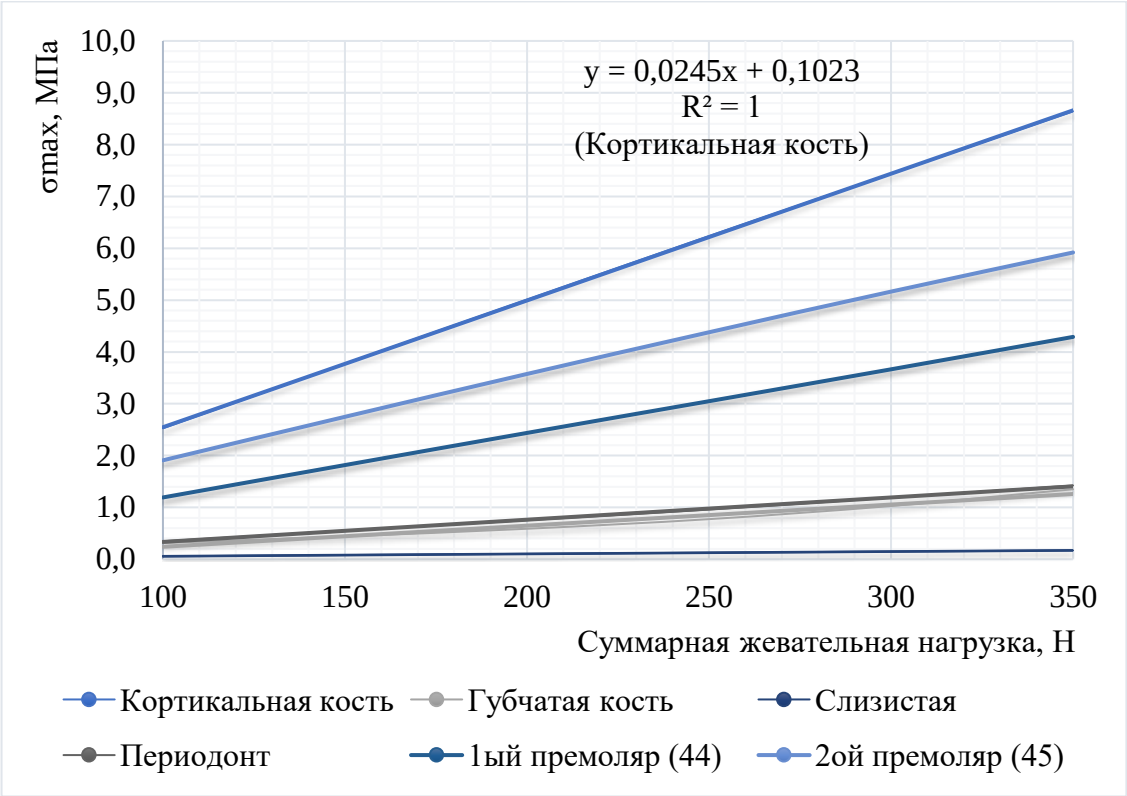


Рисунок 3.20 – Графики зависимости максимальных эквивалентных напряжений в тканях челюсти от величины суммарной жевательной нагрузки

Таблица 3.4 – Средние и максимальные эквивалентные напряжения в элементах протеза

F_Σ, Н	Протез (T-Crystal)		Каркас протеза		Блок коронок	
	$\sigma_{ср}$, МПа	$\sigma_{макс}$, МПа	$\sigma_{ср}$, МПа	$\sigma_{макс}$, МПа	$\sigma_{ср}$, МПа	$\sigma_{макс}$, МПа
100	0,27454	2,5374	3,5629	41,092	1,9263	51,347
150	0,40856	3,3853	5,3369	60,635	2,8661	76,701
200	0,54111	5,0195	7,0831	80,355	3,8004	101
250	0,66909	6,2159	8,8023	101,48	4,7233	124,82
300	0,79715	7,4222	10,5	125,06	5,6456	147,91
350	0,92596	8,6291	12,23	149,35	6,5879	171,65

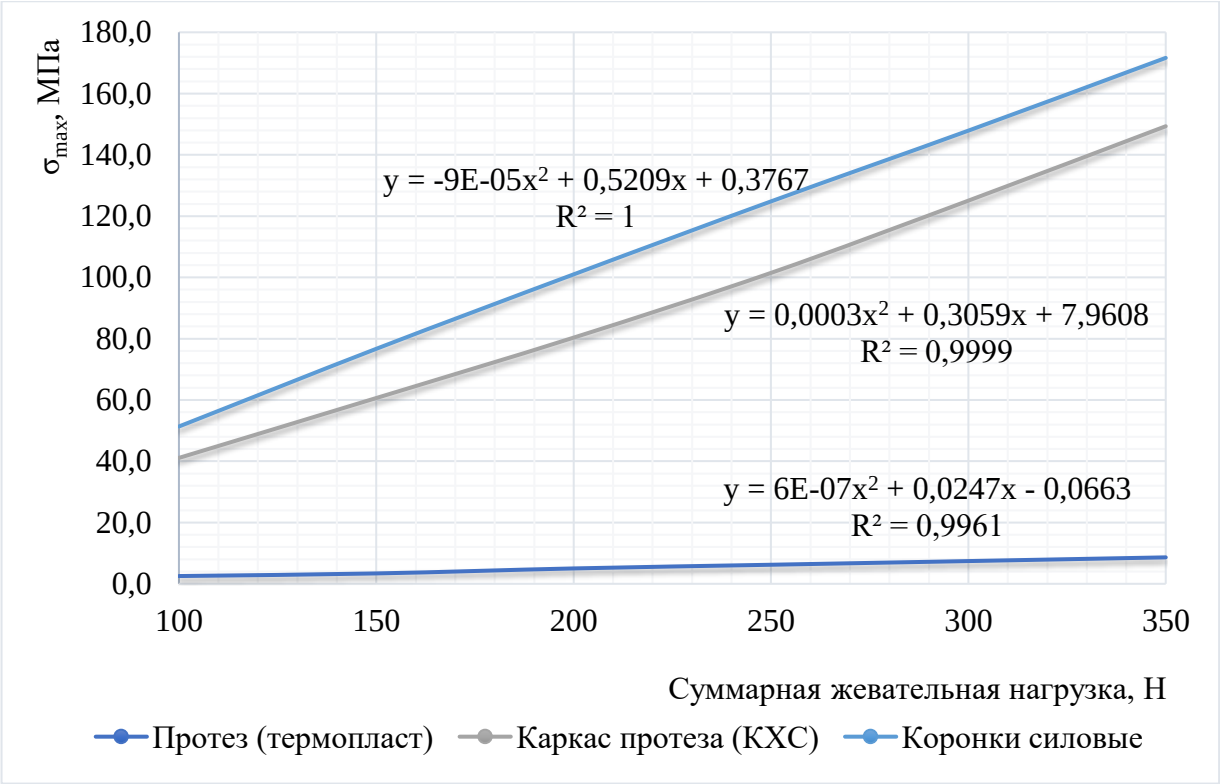


Рисунок 3.21 – Графики зависимости максимальных эквивалентных напряжений в элементах протеза от величины суммарной жевательной нагрузки

Вид зависимостей напряжений в биологических тканях и элементах протеза от величины нагрузки (рисунки 3.20, 3.21) был близок к линейному, что объясняется принятой линейностью свойств материалов. В свою очередь, нелинейность контактов влияла на вид зависимостей полной деформации тканей нижней челюсти от величины жевательной нагрузки (рисунок 3.22) существеннее и наиболее выражена была для слизистой оболочки рта и твердых тканей опорных зубов, премоляров, а также для металлического каркаса малого седловидного протеза и опорных коронок.

Таблица 3.5 – Характеристики материалов

Материал		ρ, кг/м^3	E, МПа	μ	$\sigma_в$, МПа
Протез	КХС	8 000	220 000	0,3	650
	Базисный материал	-	1 800	0,3	50
Челюсть	Слизистая оболочка	-	1,52	0,37	2,25
	Периодонт	-	5	0,45	12
	Твёрдые ткани зуба	-	1 560	0,31	230-310
	Кортикальная кость	2 300	18 300	0,3	340
	Губчатая кость	1 390	1 300	0,32	120

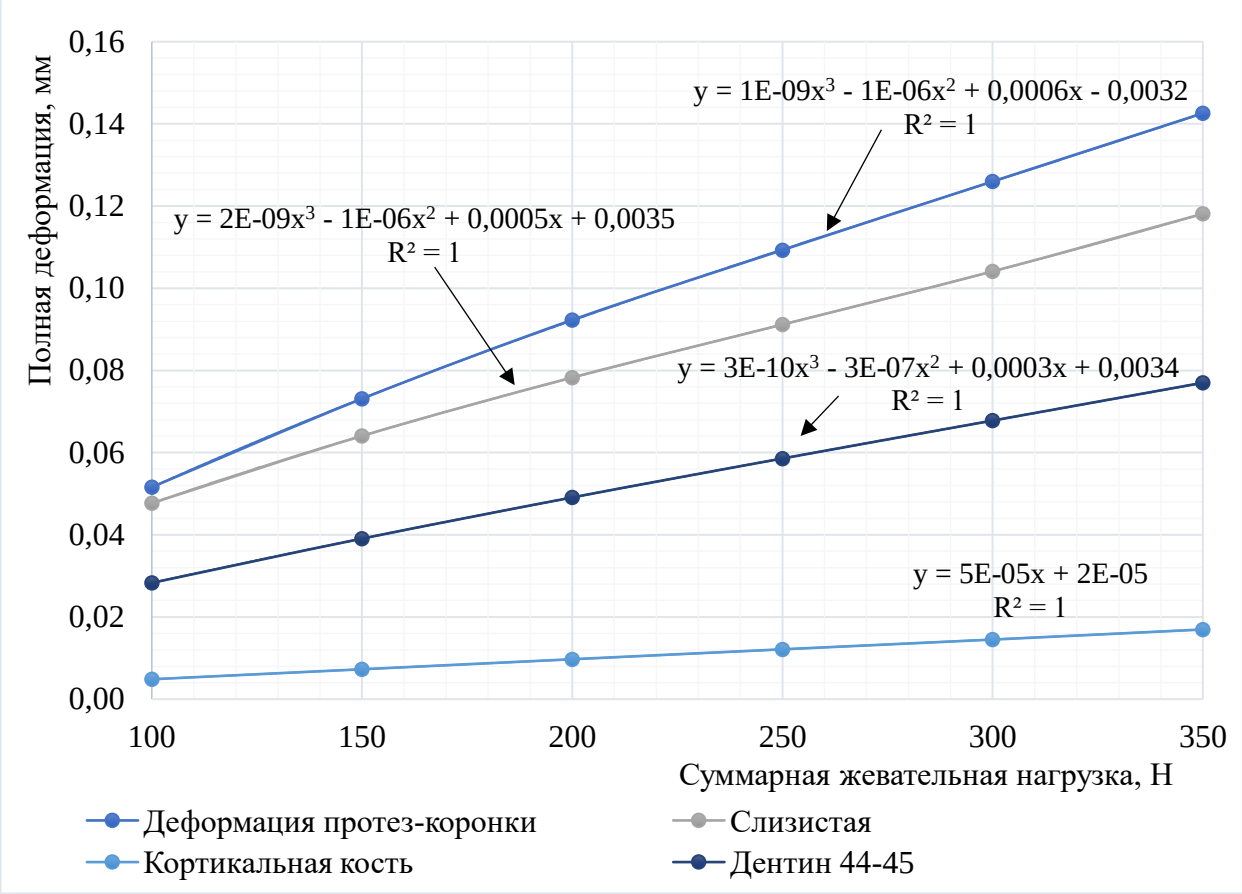


Рисунок 3.22 – Графики зависимости максимальной величины полной деформации в тканях челюсти от величины суммарной жевательной нагрузки

На основе полученных данных и принятых характеристик материалов из главы материалов и методов (таблица 3.5), были определены значения коэффициентов запаса материала элементов системы «нижняя челюсть – малый седловидный протез» по эквивалентным напряжениям $k_{экв.}$:

$$k_{экв.} = {\sigma_в}/{\sigma_{экв.макс.}}$$

где $\sigma_в$ – предел прочности материала; $\sigma_{экв.макс.}$ – максимальное значение действующих эквивалентных напряжений.

Результаты были сведены в таблицы 3.6, 3.7 и визуализированы в виде графиков зависимостей минимальных значений коэффициентов запаса от величины суммарной жевательной нагрузки: на рисунке 3.23 – для тканей нижней челюсти, на рисунке 3.24 – для элементов малого седловидного протеза.

Таблица 3.6 – Минимальные коэффициенты запаса прочности тканей нижней челюсти

F_{Σ}, Н	Кортикальная кость	Губчатая кость	Дентин 44	Дентин 45	Периодонт	Слизистая
100	134,5	381,3	167,7	104,8	34,5	39,7
150	90,1	271,2	110,0	72,8	21,8	27,6
200	67,9	203,6	82,0	55,9	15,9	21,5
250	54,5	155,0	65,6	45,7	12,5	17,7
300	45,7	116,7	54,6	38,7	10,1	15,1
350	39,3	88,8	46,6	33,8	8,4	13,2

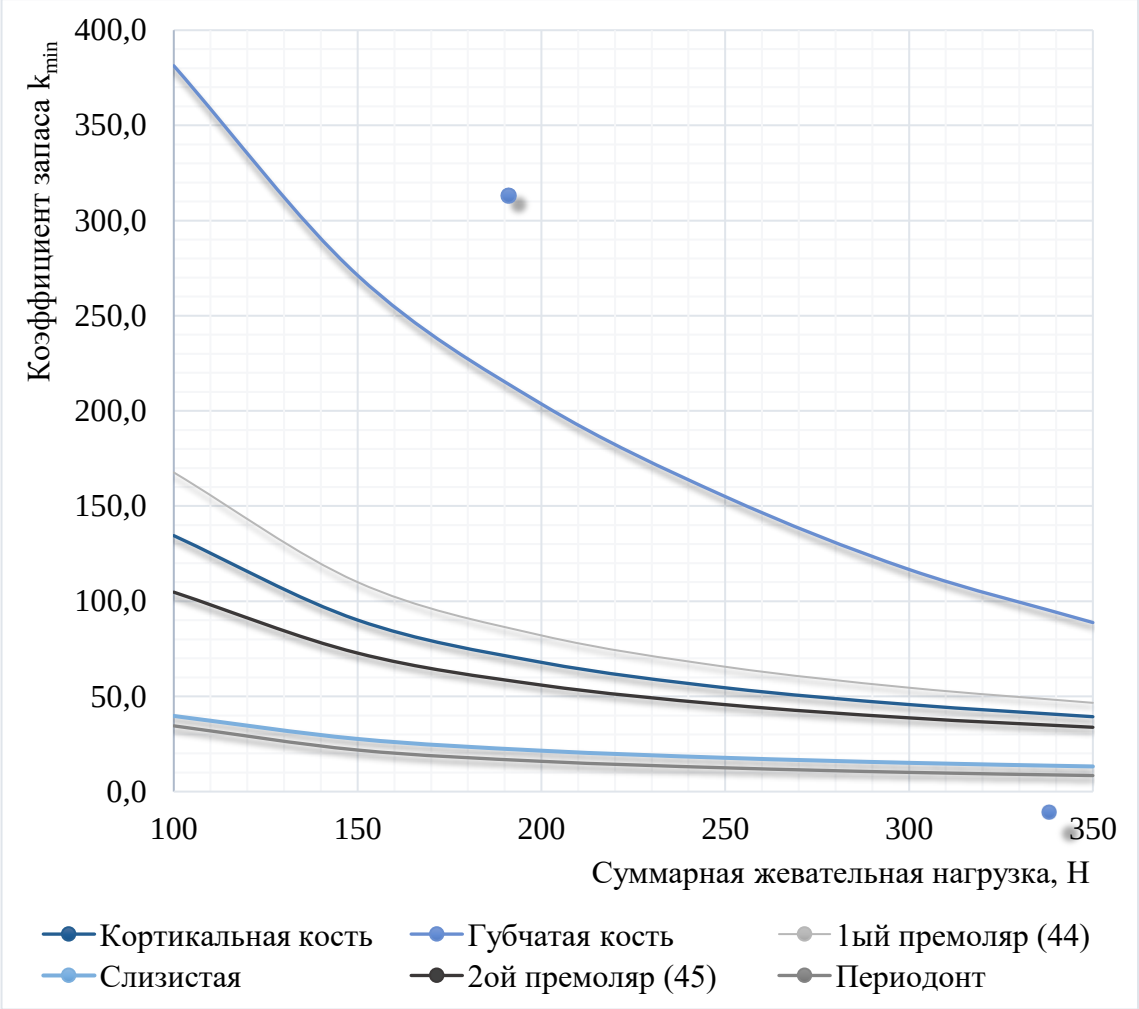


Рисунок 3.23 – Зависимость минимального запаса прочности тканей челюсти от величины суммарной жевательной нагрузки

Среди тканей нижней челюсти наименьшим коэффициентом запаса (k = 8,4) при суммарной жевательной нагрузке 350 Н обладал периодонт второго премоляра

(минимальный запас прочности первого премоляра k = 17,1) и слизистая оболочка рта в области контакта с опорной поверхностью малого седловидного протеза (k = 13,2). Костная ткань и твердые ткани опорных зубов обладали минимальными запасами прочности (k_{min} = 33,8 для твердых тканей зубов, второго премоляра).

При действии максимальной жевательной нагрузки в 350 Н минимальные коэффициенты запаса элементов протеза составили: k_{min} = 3,8 для материала опорных коронок, k_{min} = 4,4 для кобальт-хромового каркаса протеза и k_{min} = 5,8 для основы протеза, выполненной из термопласта T-crystal. Все детали малого седловидного протеза при действии максимальной нагрузки обладали существенными запасами прочности.

Таблица 3.7 – Минимальные коэффициенты запаса прочности элементов протеза

F_{Σ}, Н	Протез (T-Crystal)	Каркас протеза	Блок коронок
100	19,7	15,8	12,7
150	14,8	10,7	8,5
200	10,0	8,1	6,4
250	8,0	6,4	5,2
300	6,7	5,2	4,4
350	5,8	4,4	3,8

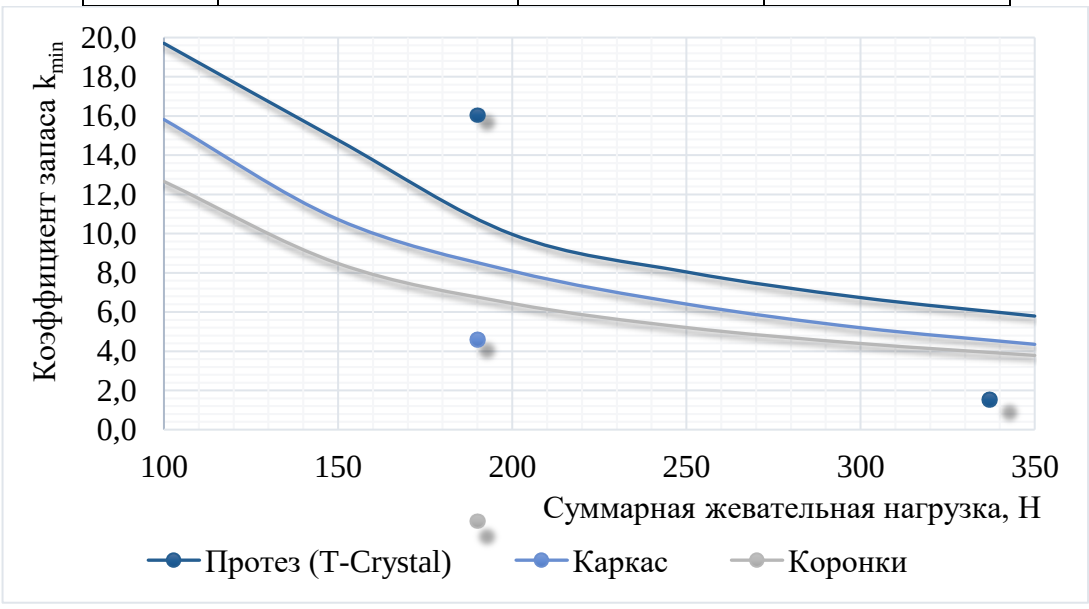
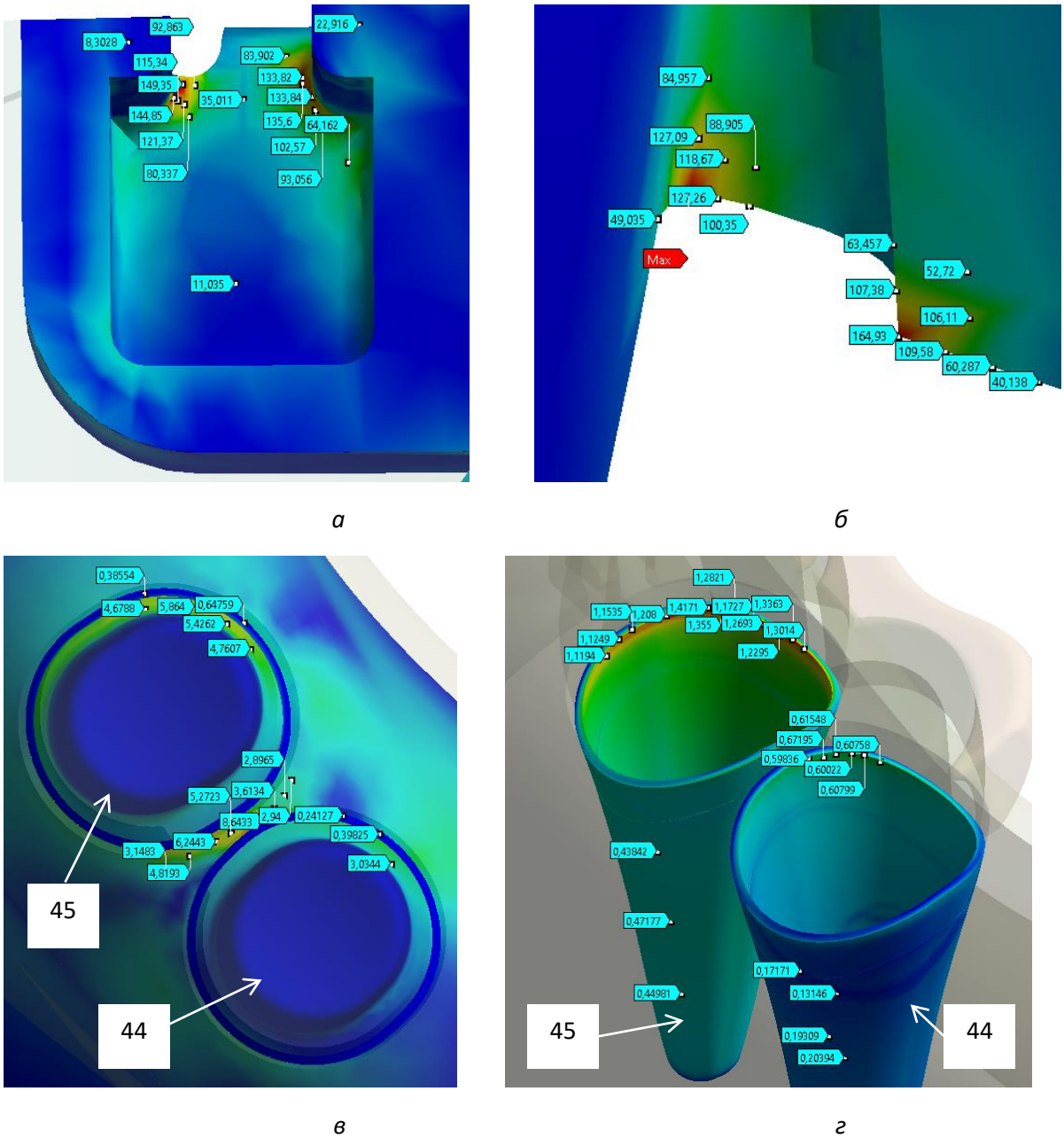


Рисунок 3.24 – Зависимость минимального запаса прочности элементов протеза от величины суммарной жевательной нагрузки

Поля распределения эквивалентных напряжений (по узлам КЭ) в областях пиков для наиболее нагруженных элементов системы – металлического каркаса малого седловидного протеза в области замкового крепления (рисунок 3.25а), опорных коронок в области замкового крепления (рисунок 3.25б), кортикальной кости и твердых тканей опорных премоляров (рисунок 3.25в) и периодонта обоих опорных зубов (рисунок 3.25г).



а *б*

в *г*

Рисунок 3.25 – Поля эквивалентных напряжений в области пиковых значений: а – паз металлокаркаса протеза, вид снизу; б – нижняя часть замковой перемычки блока коронок; в – кортикальная кость и дентин первого и второго опорных премоляров; г – периодонт первого и второго премоляров

Плавное изменение значений напряжений между соседними КЭ в области замкового элемента металлического каркаса (рисунок 3.25а) подтвердило достоверность расчетного значения минимального коэффициента запаса прочности k_{min}=4,4. Высокие значения напряжений в данной области были связаны с воздействием на малый седловидный протез нагрузки, часть которой воспринималась замковым элементом, имеющую малую площадь.

На наличие ярко выраженных пиков эквивалентных напряжений в области замкового крепления КЭ, расположенных в нижней части опорного замкового элемента опорных коронок (рисунок 3.25б), дополнительно влияла упрощенность геометрии модели, связанная с отсутствием округлений ребер в переходной области между коронками и нижней гранью. В реальной конструкции присутствие естественно округленных ребер могло привести к увеличению минимального коэффициента запаса прочности.

Жевательная нагрузка, действующая на коронки зубов 4.4, 4.5, вызывала вертикальную нагрузку на опорные зубы. Из опорных зубов большую часть жевательной нагрузки воспринимал второй премоляр, что выражено в повышенных показателях напряжений в его корне, периодонте, а также кортикальной и губчатой кости в области опорного зуба 4.5. Изменение величины напряжений в данной области носило сглаженный характер, без явных пиков в одном узле КЭ (рисунок 3.25в, 3.25г).

В исследованном диапазоне жевательных нагрузок наибольшие напряжения возникали в основании замкового крепления в области опорных коронок (от 51 МПа при 100 Н до 171,6 МПа при 350 Н). Область замкового крепления, соединяющая коронки с опорным элементом, являющаяся опорой малого седловидного протеза, воспринимала значительную долю жевательной нагрузки, вызывающей высокие напряжения сжатия и изгиба. В металлическом каркасе малого седловидного протеза наибольшие напряжения (149,4 МПа) возникали в области замкового элемента, по которому протез фиксируется на опорных коронках.

Минимальные коэффициенты запаса элементов протеза оценивались как достаточные и составили для случая максимальной нагрузки k_{min} =4,4 для каркаса малого седловидного протеза и k_{min} =3,8 для опорных коронок. При этом, с учетом особенности геометрии модельной системы и характера поля напряжений, построенного по узлам КЭ в наиболее напряженной области опорных коронок, значение минимального расчетного коэффициента запаса опорных элементов было заниженным.

Ткани нижней челюсти, включая кортикальную и губчатую кость, периодонт и твердые ткани опорных зубов 4.4, 4.5 воспринимали меньшую часть жевательной нагрузки и имели значительные коэффициенты запаса (периодонта – k_{min} = 8,4; слизистой оболочки – k_{min} = 13,2; остальных тканей – k_{min}> 30). При оценке результатов расчетного исследования отмечали недостаточную изученность и значительный разброс механических свойств области периодонта.

В таблице 3.8 приведены расчетные значения максимальных относительных деформаций (ε, %) тканей нижней челюсти при жевательной нагрузке 350 Н. Относительная деформация определялась в направлении действия нагрузки (ось Z), для периодонта также была приведена деформация в плоскости, перпендикулярной вектору нагружения.

Таблица 3.8 – Величины относительных деформаций тканей нижней челюсти

Элемент нижней челюсти	Размер характерный, мм	Деформация максимальная, мм	Относительная деформация ε, %
Слизистая десны (Z)	0,8	0,1181	14,77%
Кортикальная кость (Z)	1,5	0,0170	1,13%
Премоляр 2 (Z)	18,2	0,0770	0,42%
Премоляр 1 (Z)	17,8	0,0539	0,30%
Периодонт (X, Y)	0,2	0,0668	33,39%
Периодонт (Z)	13,2	0,1298	0,98%
Губчатая кость (Z)	30,4	0,0168	0,06%

Величины деформаций тканей нижней челюсти были несущественны, за исключением периодонта, сжимающегося практически на треть (ε_{max} = 33,4%), и слизистой оболочки, работающей в зоне упругих деформаций (ε_{max} = 14,8%).

Таким образом, несмотря на диапазон возможных характеристик периодонта и их недостаточную изученность, а также наличие существенного варьирования механических свойств остальных тканей нижней челюсти, высокие значения их минимальных запасов прочности и, в целом, характер распределения эквивалентных напряжений внутри и по контактным поверхностям тканей и вызванных этими напряжениями деформаций, можно заключить, что в исследованной системе под действием жевательной нагрузки основную нагрузку воспринимал металлический каркас малого седловидного протеза, а воспринимаемая тканями нижней челюсти нагрузка не вызывала деформирования. Тем самым расчетным путем были подтверждены достаточная прочность исследованной конструкции протеза и благоприятное напряженно-деформированное состояние тканей нижней челюсти. Эффективность функционирования малого седловидного протеза (Патент РФ № 2848637), высокие значения минимальных коэффициентов запаса наиболее нагруженных его элементов подтвердили обоснованием геометрии предложенного замкового крепления.

ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

4.1. Клинические результаты

Нами было проведено ортопедическое лечение пациентов основной и группы сравнения. Распределение на группы было произведено с помощью программы для ЭВМ, в которой после внесения клинической картины и осмотра полости рта пациентов (Свидетельство для ЭВМ №2022684328) было предложено разделение на группы за счет работы с базой данных всех пациентов стоматологического профиля, получавших когда-то ортопедическую помощь. Согласно это базе, 35 пациентов получили ортопедическое лечение бюгельными протезами на замковом креплении, 32 пациента были ортопедически пролечены малыми седловидными протезами на замковом креплении. Базисы протезов в основной группе были изготовлены как с помощью традиционной акриловой пластмассы, так и с помощью термопластического материала (T-crystal) в равных пропорциях, что статистически не имело значимых результатов ($p > 0,05$). В группе сравнения было 16 пациентов, получивших ортопедическое лечение с помощью традиционных бюгельных протезов на кламмерах, 11 пациентов с бюгельными протезами на замках и 10 пациентов с традиционными малыми седловидными протезами. Все пациенты имели односторонний концевой дефект, у которых на одной стороне отсутствовали от 2 до 3-х зубов (зубы мудрости не учитывались), другая сторона могла иметь или не иметь включённый боковой дефект от 1 до 3-х зубов.

Анализ микробиологических результатов лечения пациентов основной группы и группы сравнения позволил определить состав и видовое многообразие микробиологической флоры у пациентов, пользующихся конструкциями малых седловидных протезов на замках и бюгельных протезов на кламмерах. Рентгенологически оценили динамику атрофии костной ткани протезного ложа у пациентов основной и групп сравнения. Изучили данные кинезиографического и электромиографического исследований пациентов основной группы и группы сравнения. Провели анализ окклюзии с помощью Т-скан исследования пациентов с протезами в полости рта, а также степень фиксации конструкций. Изучили

данные показателей качества жизни пациентов при использовании малых седловидных протезов. Оценили эффективность лечения пациентов основной группы и группы сравнения с элементами доказательной медицины.

4.2. Результаты электромиографического исследования пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами

В основной группе и группе сравнения было проведено электромиографическое исследование мышц челюстно-лицевой области пациентам с малым односторонним концевым дефектом нижней челюсти. Изучили функциональные характеристики, среднюю амплитуду при состоянии покоя, акте жевания и максимальном сжатии челюстей в собственно жевательных мышцах (m. masseter) с левой и правой стороны, височных мышцах (m. temporalis) с левой и правой стороны. Исследовали группы: основная группа – пациенты, получившие ортопедическое лечение с помощью малых седловидных протезов и бюгельных протезов с использование усовершенствованного замкового крепления (n=65). Группа сравнения – пациенты, получившие ортопедическое лечение с помощью традиционных малых седловидных, бюгельных протезов с кламмерной и замковой системами фиксации (n=37). Для объективной оценки полученных результатов исследования основной группы и группы сравнения, были выбраны следующие промежутки времени: до начала ортопедического лечения пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами, через 1 месяц после ортопедического лечения пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами и через 6 месяцев после ортопедического лечения пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов нижней челюсти. С точки зрения достоверности результатов, по поводу приверженности работы жевательных мышц с левой и правой сторон не удалось выявить статистически значимых различий.

Результаты электромиографического исследования пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов нижней челюсти в статике до ортопедического лечения представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Результаты электромиографического исследования собственно жевательных и височных мышц в покое до лечения у пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов в мкВ.

Группы исследования	m. masseter dexter	m. masseter sinister	m. temporalis dexter	m. temporalis sinister
Основная группа	42,85±1,98	40,05±1,32	39,95±1,85	38,15±1,23
Группа сравнения	44,70±5,82	41,00±3,51	41,90±4,58	39,85±3,50
p - значение	0,192	0,268	0,089	0,052

Показатели электромиографического исследования собственно жевательных и височных мышц в покое до ортопедического лечения с помощью усовершенствованных протезов в основной группе пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов нижней челюсти выявили: для правой стороны собственно жевательной мышцы 42,85±1,98 мкВ, височной мышцы 39,95±1,85 мкВ; для левой стороны средняя амплитуда составляла для собственно жевательной мышцы 40,05±1,32 мкВ, височной мышцы 38,15±1,23 мкВ.

По данным электромиографического исследования собственно жевательных и височных мышц в покое до ортопедического лечения с помощью традиционных конструкций в группе сравнения пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов нижней челюсти установили: для правой стороны собственно жевательной мышцы 44,70±5,82 мкВ, височной мышцы 41,00±3,51 мкВ; для левой стороны диапазон средней амплитуды равен 41,90±4,58 мкВ собственно жевательной мышцы, 39,85±3,50 мкВ височной мышцы.

Результаты электромиографического исследования собственно жевательных и височных мышц с двух сторон в покое через 1 месяц после ортопедического лечения приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Результаты электромиографического исследования собственно жевательных и височных мышц в покое через 1 месяц у пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов в мкВ

Группы исследования	m. masseter dexter	m. masseter sinister	m. temporalis dexter	m. temporalis sinister
Основная группа	39,40±2,82	40,00±2,99	36,15±2,60	35,50±2,95
Группа сравнения	41,15±3,22	41,30±3,53	39,10±1,48	38,75±2,79
p - значение	0,075	0,216	<0,001	<0,001

Согласно электромиографическому исследованию собственно жевательных и височных мышц в покое через 1 месяц ортопедического лечения усовершенствованными протезами в основной группе пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов усовершенствованными протезами выявили среднюю амплитуду: для правой стороны собственно жевательной мышцы 39,40±2,82 мкВ, височной мышцы 36,15±2,60 мкВ; для левой стороны средняя амплитуда составляла для собственно жевательной мышцы 40,00±2,99 мкВ, для височной мышцы 35,50±2,95 мкВ.

Результаты электромиографического исследования собственно жевательных и височных мышц в покое через 1 месяц ортопедического лечения традиционными конструкциями в группе сравнения пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов традиционными съёмными протезами позволили установить среднюю амплитуду: для правой стороны собственно жевательной мышцы 41,15±3,22 мкВ, височной мышцы 39,10±1,48 мкВ; для левой стороны средняя амплитуда составляла для собственно жевательной мышцы 39,10±1,48 мкВ, для височной мышцы 38,75±2,79 мкВ.

Результаты электромиографического исследования собственно жевательных и височных мышц в покое через 6 месяцев после ортопедического лечения в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Результаты электромиографического исследования собственно жевательных и височных мышц в покое через 6 месяцев у пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов в мкВ

Группы исследования	m. masseter dexter	m. masseter sinister	m. temporalis dexter	m. temporalis sinister
Основная группа	39,40±2,23	40,00±2,60	35,95±1,93	35,50±2,56
Группа сравнения	41,50±3,44	42,00±3,71	39,80±3,47	39,75±3,55
p -значение	0,028	0,056	<0,001	<0,001

Анализ данных электромиографического исследования собственно жевательных и височных мышц в покое через 6 месяцев ортопедического лечения усовершенствованными протезами в основной группе пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов усовершенствованными протезами способствовал выявлению средней амплитуды: для правой стороны собственно жевательной мышцы 39,40±2,23 мкВ, височной мышцы 35,95±1,93 мкВ; для левой стороны средняя амплитуда составляла для собственно жевательной мышцы 40,00±2,60 мкВ, для височной мышцы 35,50±2,56 мкВ.

Электромиографическое исследование собственно жевательных и височных мышц в покое через 6 месяцев ортопедического лечения традиционными съёмными конструкциями в группе сравнения пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов выявило среднюю амплитуду: для правой стороны собственно жевательной мышцы 41,5±3,44 мкВ, височной мышцы 39,8±3,47 мкВ; для левой стороны средняя амплитуда составляла для собственно жевательной мышцы 42,00±3,71 мкВ, для височной мышцы 39,75±3,55 мкВ.

Результаты электромиографического исследования пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов при акте жевания до лечения представлены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Результаты электромиографического исследования пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов при акте жевания до ортопедического лечения в мкВ

Группы исследования	m. masseter dexter	m. masseter sinister	m. temporalis dexter	m. temporalis sinister
Основная группа	354,45±8,02	342,50±8,80	245,70±6,31	236,05±6,15
Группа сравнения	358,50±8,82	347,70±7,73	227,95±5,20	221,90±4,30
p -значение	0,137	0,054	<0,001	<0,001

Согласно результатам электромиографического исследования при акте жевания основной группе пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами, которым планировали лечение с помощью малых седловидных протезов или бюгельных протезов на замковом креплении, показатели средней амплитуды составили: для правой стороны собственно жевательной мышцы 354,45±8,02 мкВ, височной мышцы 245,70±6,31 мкВ; для левой стороны средняя амплитуда составляла для собственно жевательной мышцы 342,50±8,80 мкВ, для височной мышцы 236,05±6,15 мкВ.

По данным электромиографического исследования группы сравнения пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов, которым планировали лечение с помощью традиционных малых седловидных, бюгельных протезов на кламмерной и замковой системами фиксации, показатели средней амплитуды составили: для правой стороны собственно жевательной мышцы 358,50±8,82 мкВ, височной мышцы 227,95±5,20 мкВ; для левой стороны средняя амплитуда составляла для собственно жевательной мышцы 347,70±7,73 мкВ, для височной мышцы 221,90±4,30 мкВ.

Результаты электромиографического исследования пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов при акте жевания через 1 месяц после ортопедического лечения представлены в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Результаты электромиографического исследования пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов при акте жевания через 1 месяц после ортопедического лечения в мкВ

Группы исследования	m. masseter dexter	m. masseter sinister	m. temporalis dexter	m. temporalis sinister
Основная группа	406,80±11,35	395,65±14,70	274,00±12,07	263,70±11,46
Группа сравнения	383,35±10,28	373,05±11,64	245,95±9,26	239,10±10,82
p - значение	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Анализируя результаты электромиографического исследования при акте жевания через 1 месяц после ортопедического лечения усовершенствованными протезами, которое получили пациенты основной группы с малыми односторонними концевыми дефектами, можно отметить показатели средней амплитуды, составляющие: для правой стороны собственно жевательной мышцы 406,80±11,35 мкВ, височной мышцы 274,00±12,07 мкВ; для левой стороны средняя амплитуда составляла для собственно жевательной мышцы 395,65±14,70 мкВ, для височной мышцы 263,70±11,46 мкВ.

Показатели электромиографического исследования при акте жевания через 1 месяц после ортопедического лечения традиционными протезами, полученные в группе сравнения пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов, составили: для правой стороны собственно жевательной мышцы 383,35±10,28 мкВ, височной мышцы 245,95±9,26 мкВ; для левой стороны средняя амплитуда составляла для собственно жевательной мышцы 373,05±11,64 мкВ, для височной мышцы 239,1±8,91 мкВ.

Результаты электромиографического исследования пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов при акте жевания через 6 месяцев после ортопедического лечения представлены в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Результаты электромиографического исследования пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами при акте жевания через 6 месяцев после ортопедического лечения в мкВ

Группы исследования	m. masseter dexter	m. masseter sinister	m. temporalis dexter	m. temporalis sinister
Основная группа	417,15±8,54	408,40±8,52	303,10±12,68	293,80±12,40
Группа сравнения	386,25±9,50	375,65±9,80	249,80±8,98	243,40±9,85
p - значение	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

По данным электромиографического исследования основной группы пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами, которым провели лечение с помощью малых седловидных протезов или бюгельных протезов на замковом креплении, показатели средней амплитуды составили через 6 месяцев: для правой стороны собственно жевательной мышцы 417,15±8,54 мкВ, височной мышцы 303,10±12,68 мкВ; для левой стороны средняя амплитуда составляла для собственно жевательной мышцы 408,40±8,52 мкВ, для височной мышцы 293,80±12,40 мкВ.

По результатам электромиографического исследования группы сравнения пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов, которым провели лечение с помощью традиционных малых седловидных и бюгельных протезов на кламмерах и замковых креплениях, через 6 месяцев установлены средние амплитуды: для правой стороны собственно жевательной мышцы 386,25±9,50 мкВ, височной мышцы 249,8±8,98 мкВ; для левой стороны средняя амплитуда составляла для собственно жевательной мышцы 375,65±9,80 мкВ, для височной мышцы 243,40±9,85 мкВ.

Результаты электромиографического исследования пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами при максимальном сжатии до ортопедического лечения представлены в таблице 4.7.

Таблица 4.7 – Результаты электромиографического исследования пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами при максимальном сжатии до ортопедического лечения в мкВ

Группы исследования	m. masseter dexter	m. masseter sinister	m. temporalis dexter	m. temporalis sinister
Основная группа	463,95±25,52	444,90±46,74	356,75±28,86	308,05±28,66
Группа сравнения	459,10±24,64	449,05±25,62	338,40±30,15	306,35±23,06
p - значение	0,545	0,730	0,057	0,837

По результатам электромиографического исследования при максимальном сжатии челюстей в основной группе пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами, которым планировали лечение с помощью малых седловидных протезов или бюгельных протезов на замковом креплении, показатели средней амплитуды составили: для правой стороны собственно жевательной мышцы 463,95±25,52 мкВ, височной мышцы 356,75±28,86 мкВ; для левой стороны средняя амплитуда составляла для собственно жевательной мышцы 444,90±46,74 мкВ, для височной мышцы 308,05±28,66 мкВ.

Данные электромиографического исследования при максимальном сжатии челюстей в группе сравнения пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов, которым планировали лечение с помощью традиционных малых седловидных и бюгельных протезов на кламмерах и замках, демонстрируют следующие показатели средних амплитуд: для правой стороны собственно жевательной мышцы 459,10±24,64 мкВ, височной мышцы 338,40±30,15 мкВ; для левой стороны средняя амплитуда составляла для собственно жевательной мышцы 449,05±25,62 мкВ, для височной мышцы 306,35±23,06 мкВ.

Результаты электромиографического исследования пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов при максимальном сжатии через 1 месяц после ортопедического лечения представлены в таблице 4.8.

Таблица 4.8 – Результаты электрокимографического исследования пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами при максимальном сжатии через 1 месяцев в мкВ

Группы исследования	m. masseter dexter	m. masseter sinister	m. temporalis dexter	m. temporalis sinister
Основная группа	549,40±27,12	522,15±28,60	500,65±26,73	488,40±30,22
Группа сравнения	477,25±25,74	467,50±26,78	353,00±31,12	319,75±23,96
p - значение	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Анализируя результаты электромиографического исследования при максимальном сжатии челюстей через 1 месяц после ортопедического лечения усовершенствованными протезами на замковом креплении, можно отметить, что в основной группе пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами показатели средних амплитуд составили: для правой стороны собственно жевательной мышцы 549,40±27,12 мкВ и височной мышцы 500,65±26,73 мкВ; для левой стороны средняя амплитуда составляла для собственно жевательной мышцы 522,15±28,60 мкВ, для височной мышцы 488,40±30,22 мкВ.

По данным электромиографического исследования при максимальном сжатии через 1 месяц после ортопедического лечения традиционными протезами получили, что в группе сравнения пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов показатели средние амплитуды были: для правой стороны собственно жевательной мышцы 477,25±25,74 мкВ, височной мышцы 353,00±31,12 мкВ; для левой стороны средняя амплитуда составляла для собственно жевательной мышцы 467,50±26,78 мкВ, для височной мышцы 319,75±23,96 мкВ.

Результаты электромиографического исследования пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов при акте жевания через 6 месяцев после ортопедического лечения представлены в таблице 4.9.

Таблица 4.9 – Результаты электрокимографического исследования пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами при максимальном сжатии через 6 месяцев в мкВ.

Группы исследования	m. masseter dexter	m. masseter sinister	m. temporalis dexter	m. temporalis sinister
Основная группа	570,05±25,28	545,75±29,76	523,15±28,05	503,10±31,03
Группа сравнения	491,55±26,27	481,30±27,43	363,25±32,04	329,00±24,99
p - значение	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

По результатам электромиографического исследования основной группы пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами, которым провели ортопедическое лечение с помощью малых седловидных протезов или бюгельных протезов на замковом креплении, показатели средней амплитуды через 6 месяцев при максимальном сжатии челюстей достигли следующих величин: для правой стороны собственно жевательной мышцы 570,05±25,28 мкВ и височной мышцы 523,15±28,05 мкВ; для левой стороны средняя амплитуда составляла для собственно жевательной мышцы 545,75±29,76 мкВ, а для височной мышцы 503,10±31,03 мкВ.

Результаты электромиографического исследования пациентов группы сравнения с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов, которым провели лечение с помощью традиционных малых седловидных и бюгельных протезов на кламмерах и замках, через 6 месяцев продемонстрировали такие показатели: для правой стороны собственно жевательной мышцы 491,55±26,27 мкВ, височной мышцы 363,25±32,04 мкВ; для левой стороны средняя амплитуда составляла для собственно жевательной мышцы 481,30±27,43 мкВ, для височной мышцы 329,00±24,99 мкВ.

На рисунке 4.1 представлены показатели в виде диаграммы анализа биоэлектрической активности собственно жевательных и височных мышц с левой и правой стороны у пациентов основной группы, которые получили лечение с

помощью малых седловидных или бюгельных протезов на замковом креплении, до ортопедического лечения, через 1 месяц после ортопедического лечения и через 6 месяцев при акте жевания.

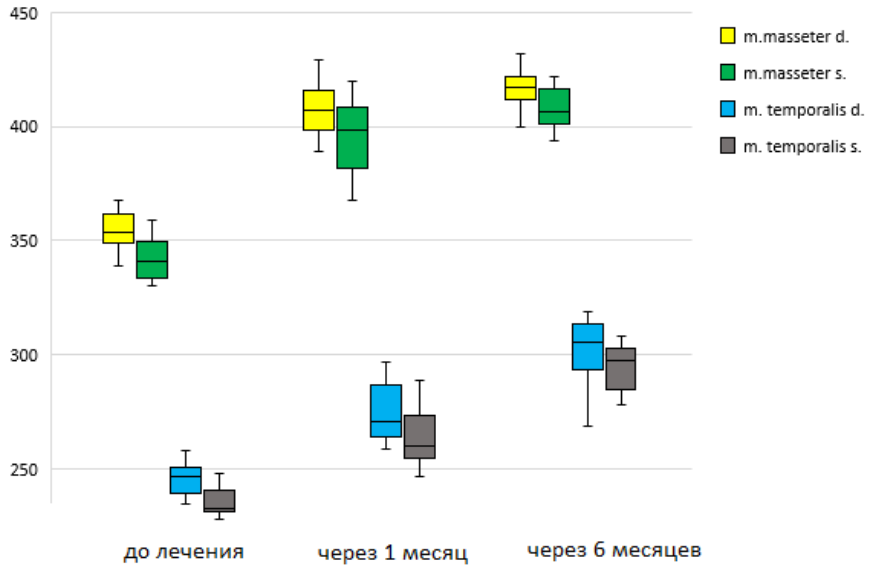


Рисунок 4.1 - Диаграмма электромиографического исследования основной группы пациентов до ортопедического лечения, через 1 месяц после ортопедического лечения, и через 6 месяцев при акте жевания в мкВ

На рисунке 4.2 представлены показатели в виде диаграммы анализа биоэлектрической активности собственно жевательных и височных мышц с левой и правой сторон у пациентов из группы сравнения, которые получили лечение с помощью традиционных малых седловидных и бюгельных протезов на кламмерной и замковой системами фиксации, до ортопедического лечения, через 1 месяц после ортопедического лечения, и через 6 месяцев при акте жевания.

На рисунке 4.3 представлены показатели в виде диаграммы анализа биоэлектрической активности собственно жевательных и височных мышц с левой и правой сторон у пациентов основной группы, которые получили лечение с помощью усовершенствованных малых седловидных или бюгельных протезов на замковом креплении, до ортопедического лечения, через 1 месяц после ортопедического лечения, и через 6 месяцев при максимальном сжатии челюстей.

На рисунке 4.4 представлены показатели в виде диаграммы анализа биоэлектрической активности собственно жевательных и височных мышц с левой и правой сторон у пациентов группы сравнения, которые получили лечение

традиционными малыми седловидными протезами и бюгельными протезами с кламмерной и замковой фиксацией, до ортопедического лечения, через 1 месяц после ортопедического лечения, и через 6 месяцев при максимальном сжатии челюстей.

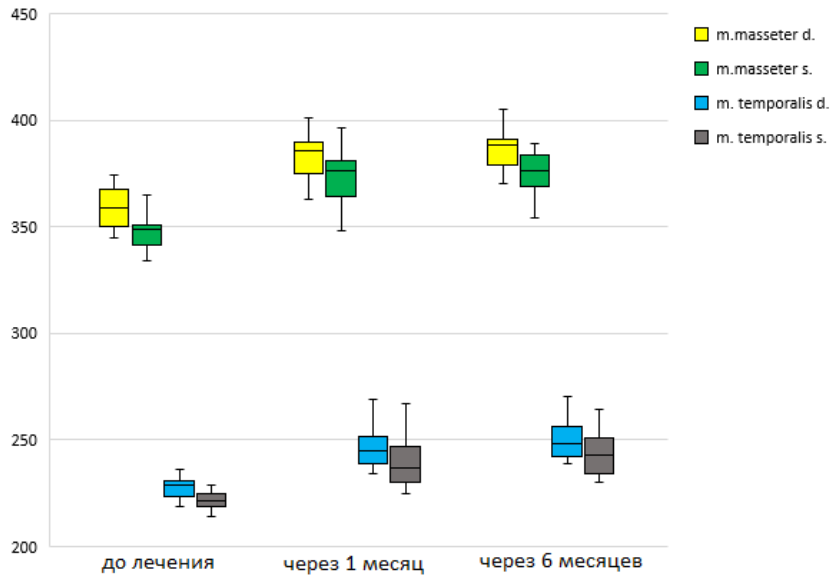


Рисунок 4.2 – Диаграмма электромиографического исследования группы сравнения пациентов до ортопедического лечения, через 1 месяц после ортопедического лечения, и через 6 месяцев при акте жевания в мкВ

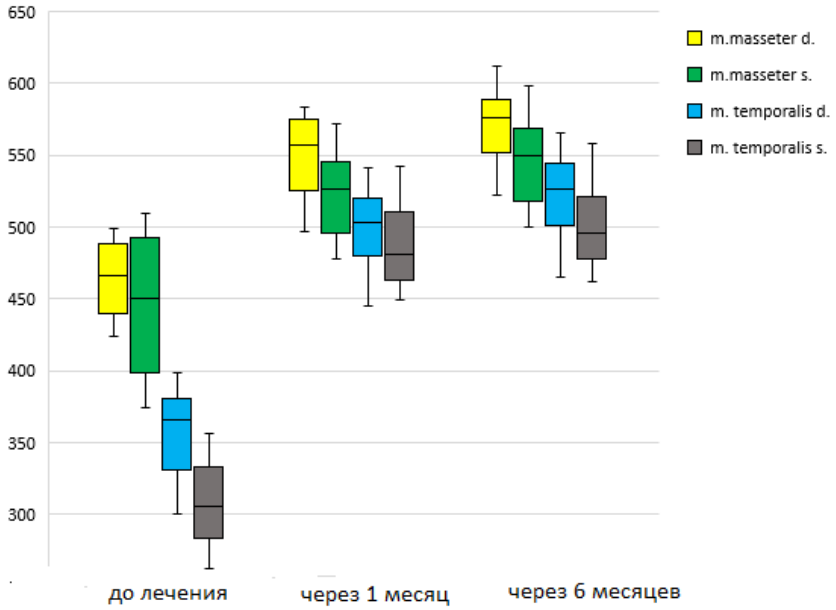


Рисунок 4.3 – Диаграмма электромиографического исследования основной группы пациентов до ортопедического лечения, через 1 месяц после ортопедического лечения, и через 6 месяцев при максимальном сжатии челюстей в мкВ

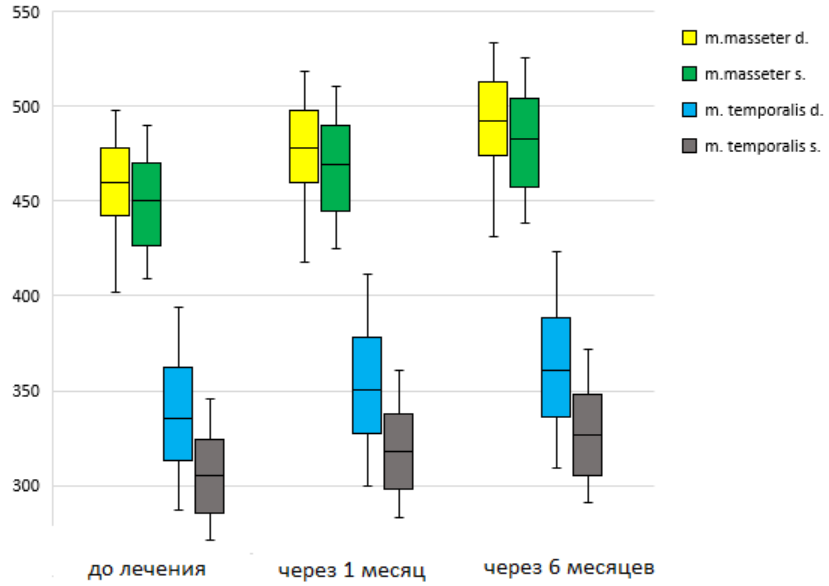


Рисунок 4.4 - Диаграмма электромиографического исследования группы сравнения пациентов до ортопедического лечения, через 1 месяц после ортопедического лечения, и через 6 месяцев при максимальном сжатии челюстей в мкВ

По результатам диаграмм можно выявить повышение средней амплитуды электрокимографического исследования собственно жевательных и височных мышц до ортопедического лечения, через 6 месяцев после ортопедического лечения в основной группе на 20,2%±1,4% m.masseter dexter, на 21,5%±1,54% m.masseter sinister, на 23,1%±2,1% m.temporalis dexter, на 24,7%±2,54% m.temporalis sinister от начальных показателей при акте жевания, данные электромиографии при максимальном сжатии показали прирост тонуса биопотенциалов средней амплитуды электромиографии на 28,4%±1% m.masseter dexter, на 25,9%±1,8% m.masseter sinister, на 18,2%±2,1% m.temporalis dexter, на 24,5%±2,6% m.temporalis sinister.

4.3. Результаты кинезиографического исследования пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами

В кинезиографическом исследовании были изучены сагиттальные и вертикальные движения нижней челюсти и скорость открывания и закрывания рта пациентами в основной группе (n=37) и группе сравнения (n=37) с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов, сагиттальные параметры, которые складывались из длины перемещения кзади, движениях вперед и назад в сагиттальных и фронтальных плоскостях. Во временных периодах до

ортопедического лечения и через 1 месяц после того, как долгое отсутствия зубов на одной из сторон может повлиять на биомеханику движений нижней челюсти. В таблице 4.10 представлены результаты кинезиографии в сагиттальной проекции при максимальном опускании до ортопедического лечения.

Таблица 4.10 – Результаты кинезиографии сагиттального движения нижней челюсти во время максимального опускания и закрывания в привычное смыкание до лечения в мм

Группы исследования	Вертикаль сагиттального пути (max)	Диагональ сагиттального пути (max)	Отклонения вперёд	Отклонения назад
Основная группа	37,0±2,3	39,0±2,2	1,2±0,5	11,2±2,1
Группа сравнения	34,8±3,7	36,7±1,7	1,1±0,6	11,2± 2,7
p - значение	0,034	0,001	0,978	0,990

Рассматривая результаты кинезиографии сагиттального движения нижней челюсти во время максимального опускания и закрывания в привычное смыкание до ортопедического лечения в основной группе, получили следующие показатели: вертикаль сагиттального пути (max) - 37,0±2,3 мм, диагональ сагиттального пути (max) - 39,0±2,2 мм, отклонения вперд - 1,2±0,5 мм, отклонения назад 11,2±2,1 мм.

По результатам кинезиографии сагиттального движения нижней челюсти во время максимального опускания и закрывания в привычное смыкание до ортопедического лечения в группе сравнения отметили следующие показатели: вертикаль сагиттального пути (max) - 34,8±3,7 мм, диагональ сагиттального пути (max) - 36,7±1,7 мм, отклонения вперёд - 1,1±0,6 мм, отклонения назад 11,2±2,7 мм.

В таблице 4.11 представлены результаты кинезиографии в сагиттальной проекции при максимальном опускании нижней челюсти после ортопедического лечения спустя 1 месяц.

Таблица 4.11 – Результаты кинезиографии сагиттального движения нижней челюсти во время максимального опускания и закрывания в привычное смыкание после ортопедического лечения спустя 1 месяцев в мм

Группы исследования	Вертикаль сагиттального пути (max)	Диагональ сагиттального пути (max)	Отклонения вперёд	Отклонения назад
Основная группа	40,0±3,9	45,6±2,7	1,2±0,6	12,9±2,5
Группа сравнения	37,1±4,7	40,6±4,8	1,9±0,5	12,0±2,2
p - значение	0,038	<0,001	<0,001	0,251

Анализируя результаты кинезиографии сагиттального движения нижней челюсти во время максимального опускания и закрывания в привычное смыкание через 1 месяц в основной группе, отметили следующие показатели: вертикаль сагиттального пути (max) – 40,0±3,9 мм, диагональ сагиттального пути (max) – 45,6±2,7 мм, отклонения вперёд – 1,2±0,6 мм, отклонения назад – 12,9±2,5 мм.

Результаты кинезиографии сагиттального движения нижней челюсти во время максимального опускания и закрывания в привычное смыкание через 1 месяц в группе сравнения позволили получить следующие показатели: вертикаль сагиттального пути (max) – 37,1±4,7 мм, диагональ сагиттального пути (max) – 40,6±4,8 мм, отклонения вперёд – 1,9±0,5 мм, отклонения назад – 12,0±2,2 мм.

В таблице 4.12 представлены фронтальные перемещения нижней челюсти при максимальном опускания и закрывании в привычное смыкание.

Таблица 4.12 – Результаты кинезиографии движения нижней челюсти во время максимального опускания и закрывания в привычное смыкание во фронтальной плоскости в мм

Группы исследования	Отклонения вправо (до лечения)	Отклонения влево (до лечения)	Отклонения вправо (1 месяц)	Отклонения влево (1 месяц)
Основная группа	1,0(0,7;1,5)	1,4(1,1;1,5)	0,6(0,5;0,8)	0,8(0,6;0,9)
Группа сравнения	0,9(0,8;1,1)	1,2(1,0;1,5)	1,2(1,0;1,5)	1,4(1,2;1,6)
p – значение*	0,296	0,541	<0,001	<0,001

* U-критерий Манна-Уитни

Исследуя результаты кинезиографии движения нижней челюсти во время максимального опускания и закрывания в привычное смыкание во фронтальной

плоскости до ортопедического лечения, в основной группе можно привести следующие данные: отклонение вправо оказалось – 1,0(0,7;1,5) мм, отклонение влево – 1,4(1,1;1,5) мм. По данным кинезиографии движения нижней челюсти во время максимального опускания и закрывания в привычное смыкание во фронтальной плоскости до ортопедического лечения в группе сравнения имеют следующие показатели: отклонение вправо – 0,9(0,8;1,1) мм, отклонения влево – 1,2(1,0;1,5) мм.

Результаты кинезиографии движения нижней челюсти во время максимального опускания и закрывания в привычное смыкание во фронтальной плоскости через 1 месяц после лечения в основной группе позволили получить следующие показатели: отклонение вправо оказалось - 0,6(0,5;0,8) мм, отклонения влево 0,8(0,6;0,9) мм.

По данным кинезиографии движения нижней челюсти во время максимального опускания и закрывания в привычное смыкание во фронтальной плоскости через 1 месяцев после лечения в группе сравнения получены следующие результаты: отклонение вправо оказалось – 1,2(1,0;1,5) мм, отклонения влево – 1,4(1,2;1,6) мм. В таблице 4.13 отражена скорость опускания и поднимания нижней челюсти до ортопедического лечения и после него.

Таблица 4.13 – Результаты измерения скорости опускания и поднимания нижней челюсти пациентов до лечения и после в мм/с

Группы исследования	Опускание (max) до лечения	Поднимание (max) до лечения	Опускание (max) через 1 месяц	Поднимание (max) через 1 месяц
Основная группа	157,5 (153,5;165,0)	198,0 (190,8;200,8)	185,0 (179,8;189,5)	231,5 (226,5;236,0)
Группа сравнения	160,5 (155,8;165,0)	208,0 (203,0;210,5)	171,0 (166,0;176,2)	216,0 (206,8;222,8)
p – значение*	0,542	<0,001	<0,001	<0,001

* U-критерий Манна-Уитни

Результаты измерения скорости опускания и поднимания нижней челюсти позволяют установить следующие показатели в основной группе пациентов с

малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов до ортопедического лечения: опускание (max) = (153,5;165,0) мм/с, поднимание (max) = (190,8;200,8) мм/с.

Данные измерения скорости опускания и поднимания нижней челюсти в группе сравнения пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов до ортопедического лечения имеют следующие показатели: опускание (max) = (155,8;165,0) мм/с, поднимание (max) = (203,0;210,5) мм/с.

В таблице 4.13 представлены показатели скорости опускания и поднимания нижней челюсти через 1 месяц после ортопедического лечения пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов.

Согласно результатам измерения скорости опускания и поднимания нижней челюсти в основной группе пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов через 1 месяцев после ортопедического лечения показатели следующие: опускание (max) = (179,8;189,5) мм/с, поднимание (max) = (226,5;236,0) мм/с.

Результаты измерения скорости опускания и поднимания нижней челюсти в группе сравнения пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов через 1 месяц после ортопедического лечения соответствуют следующим показателям опускание (max) = (166,0;176,2) мм/с, поднимание (max) = (206,8;222,8) мм/с.

На рисунке 4.5 представлены показатели в виде диаграммы кинезиографического исследования сагиттального движения нижней челюсти во время максимального опускания и закрывания в привычное смыкание у основной группы пациентов и группы сравнения с малыми односторонними концевыми дефектами, до лечения и через 1 месяц после протезирования.

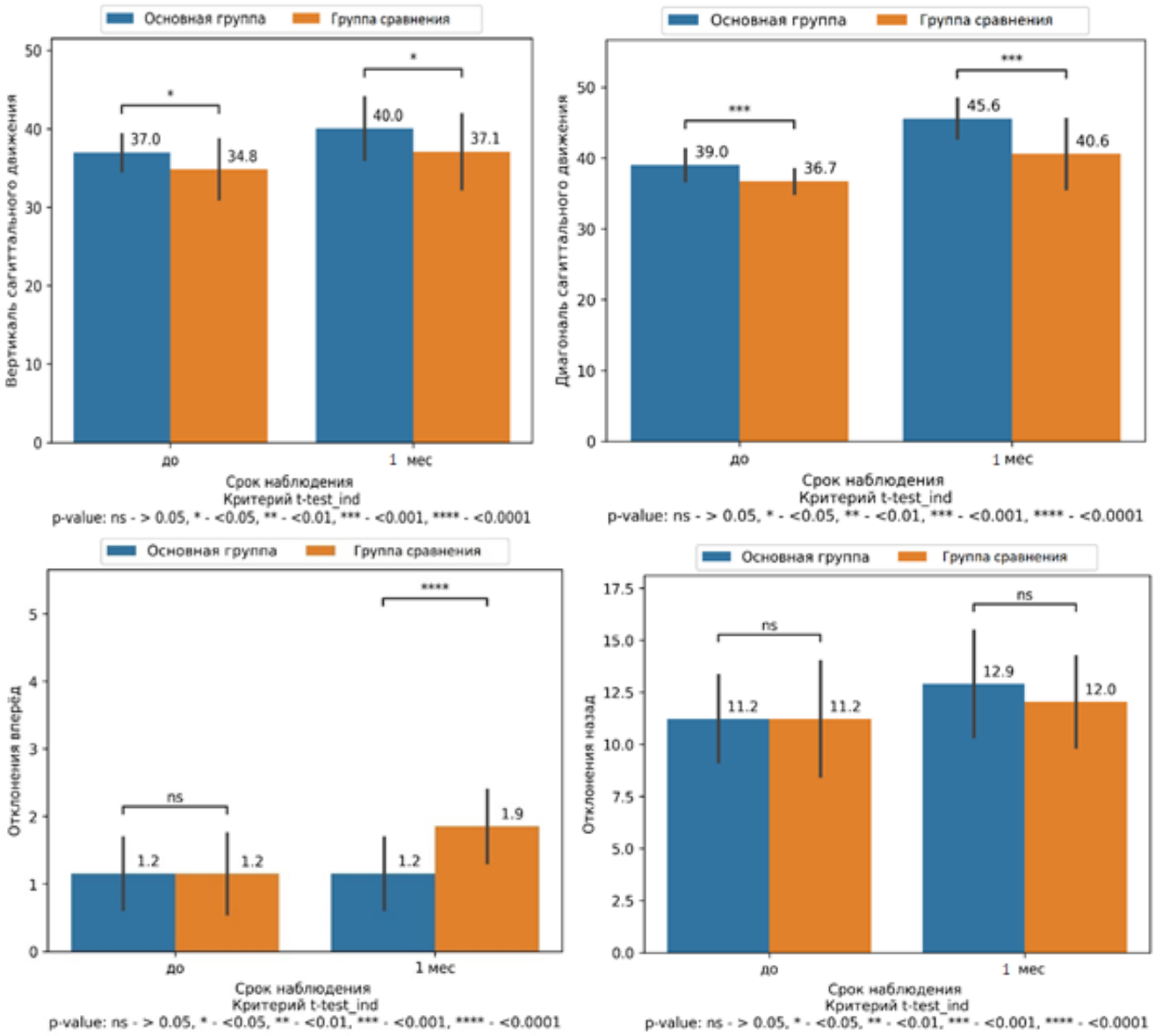


Рисунок 4.5 – Диаграммы динамики изменений сагиттальных движений нижней челюсти в основной группе и группе сравнения до лечения и через 1 месяц после лечения в сагиттальной плоскости в мм. (слева вверху – вертикаль сагиттального пути, справа вверху – диагональ сагиттального пути, слева внизу – отклонения вперёд, справа внизу – отклонения назад)

На рисунке 4.6 представлены показатели в виде диаграммы кинезиографического исследования движения нижней челюсти во время максимального опускания и закрывания в привычное смыкание во фронтальной плоскости у основной группы и группы сравнения.

На рисунке 4.7 представлены результаты измерения скорости опускания и поднимания нижней челюсти пациентов основной группы и группы сравнения до лечения и через 1 месяц после лечения в мм/с.

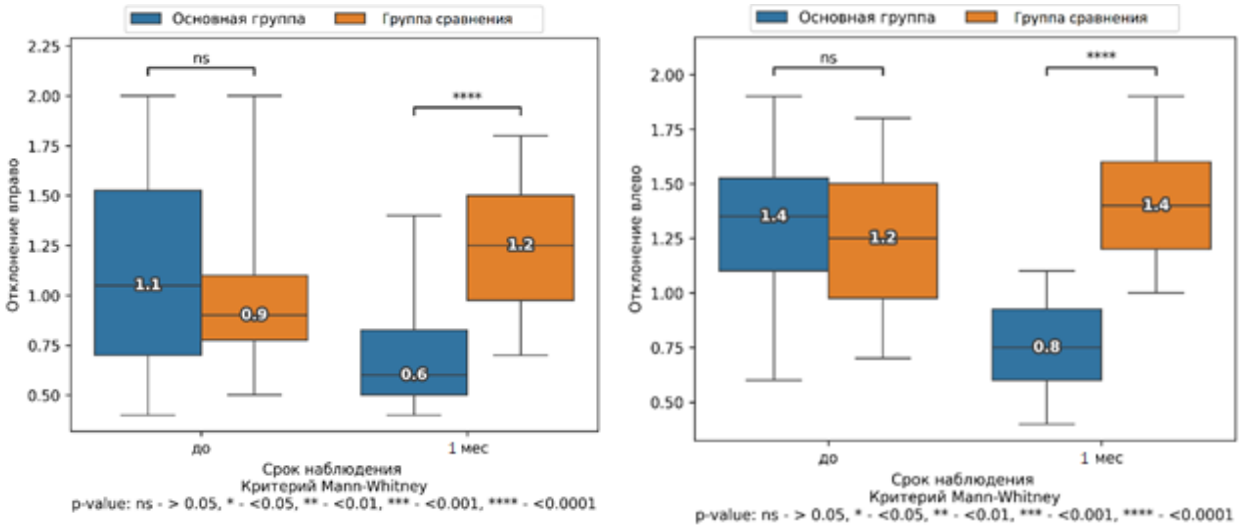


Рисунок 4.6 – Диаграммы динамики изменений движений нижней относительно фронтальной плоскости челюсти в основной группе и группе сравнения до лечения и через 1 месяц после лечения во фронтальной плоскасти в мм (слева – отклонения вправо, справо – отклонения влево)

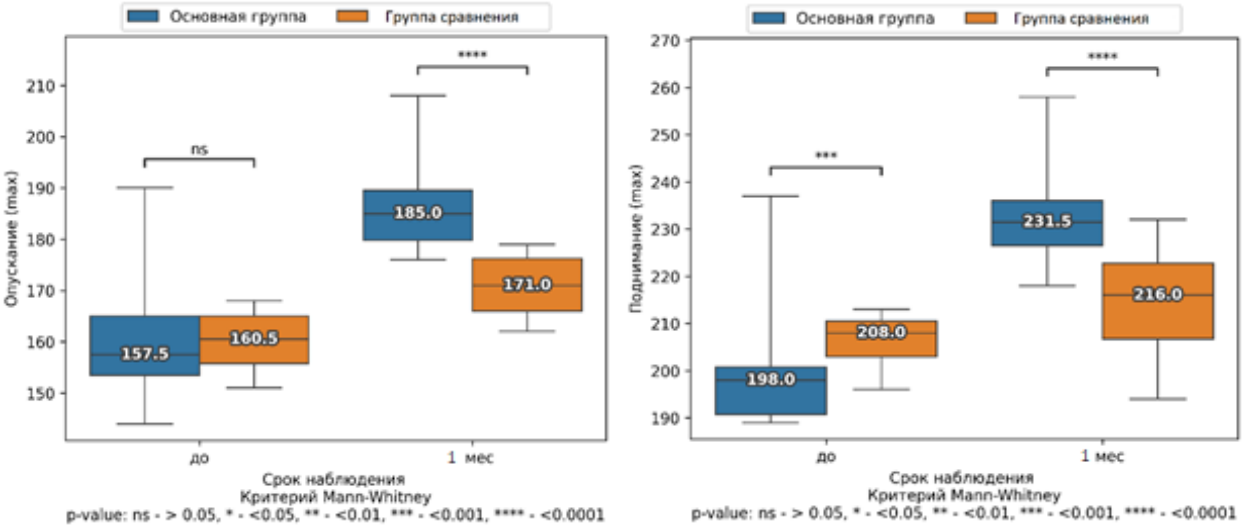


Рисунок 4.7 – Диаграммы динамики изменений скорости опускания и поднимания нижней челюсти пациентов основной группе и группы сравнения до лечения и через 1 месяц после лечения в мм/с (слева – скорость опускания нижней челюсти, справа – скорость поднимания нижней челюсти)

4.4. Результаты T-scan исследования окклюзии пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами

В исследовании окклюзии участвовали пациенты основной и группы сравнения. Был проведен анализ сбалансированности центральной окклюзии на двух сторонах, одна сторона – с протезом, где изначально был малый односторонний концевой дефект на нижней челюсти, а другая сторона – с зубами

без концевого дефекта на нижней челюсти. С помощью T-scan получали окклюзионные карты, как на рисунке 4.8. После сравнивали, за какое минимальное время происходит достижение максимальной сбалансированной окклюзии.

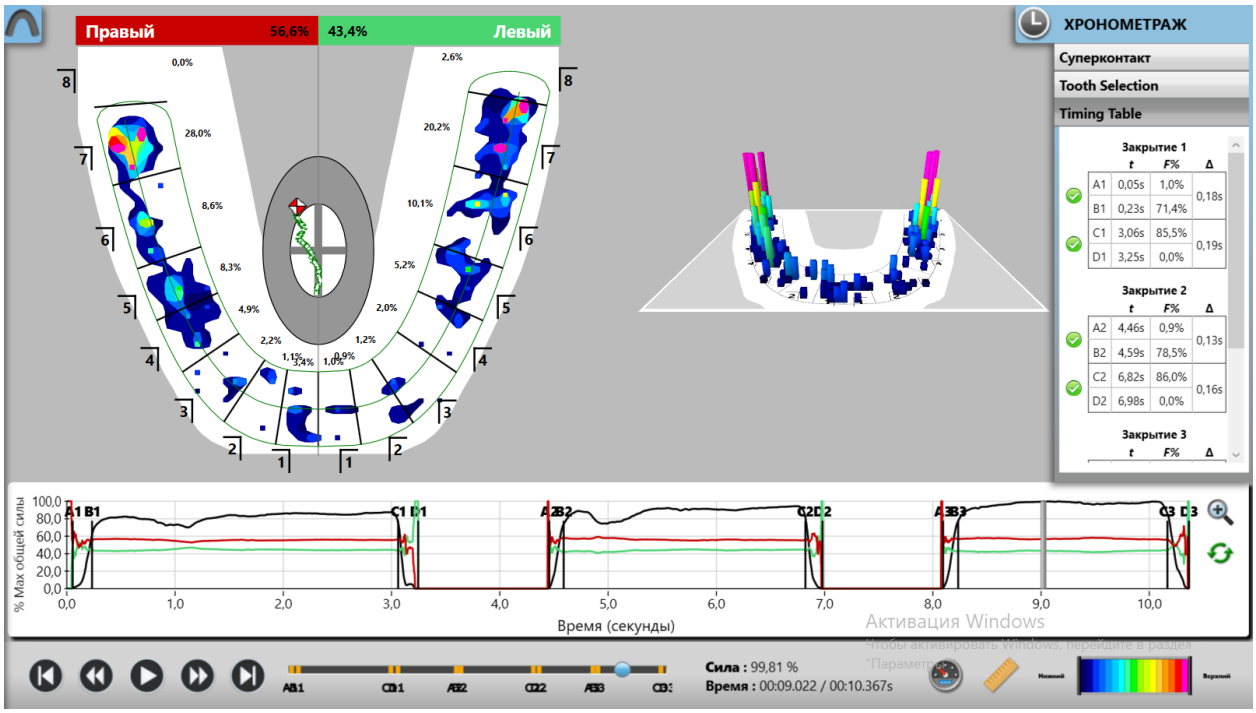


Рисунок 4.8 – Результаты лечения пациента из основной группы, с малым седловидным протезом справа

После интерпретации результатов T-scan исследований была выявлена корреляция, связанная с видом протеза. Данная взаимосвязь представлена в таблице 4.14. Из результатов таблицы становится очевидно, что в основной группе время на полное смыкание зубных рядов варьируется в пределах: 1,94 – 3,08 секунды. В группе сравнения оно больше: 2,12 – 3,25 секунды, и площадь смыкания в основной группе составляет 83,8% – 91,2%. В группе сравнения показатель площади в процентах составляет 84,1% – 89,9%.

Таблица 4.14 – Результаты полного смыкания зубов по T-scan

Группы исследования	Время на полное смыкание зубов в секундах	Площадь, полученная при полном смыкании зубов в %
Основная группа (n=37)	1,94-3,08 2,6±0,3	83,8%-91,2% 87,6±2,3
Группа сравнения (n=37)	2,12-3,25 2,7±0,3	84,1%-89,9% 87,0±1,7
p - значение	0,236	0,421

Также для изучения сбалансированности окклюзии на стороне протеза и собственных зубов мы взяли коэффициент баланса в % на левой и правой стороне, который дает T-scan после исследования, и получили результаты, которые отражены в таблице 4.15.

Таблица 4.15 – Результаты сбалансированности центральной окклюзии в %

Группы исследования	Сторона с протезом	Сторона с зубами
Основная группа (n=37)	50,2±2,5	49,8±2,5
Группа сравнения (n=37)	40,7±3,1	59,3±3,1
p - значение	<0,001	<0,001

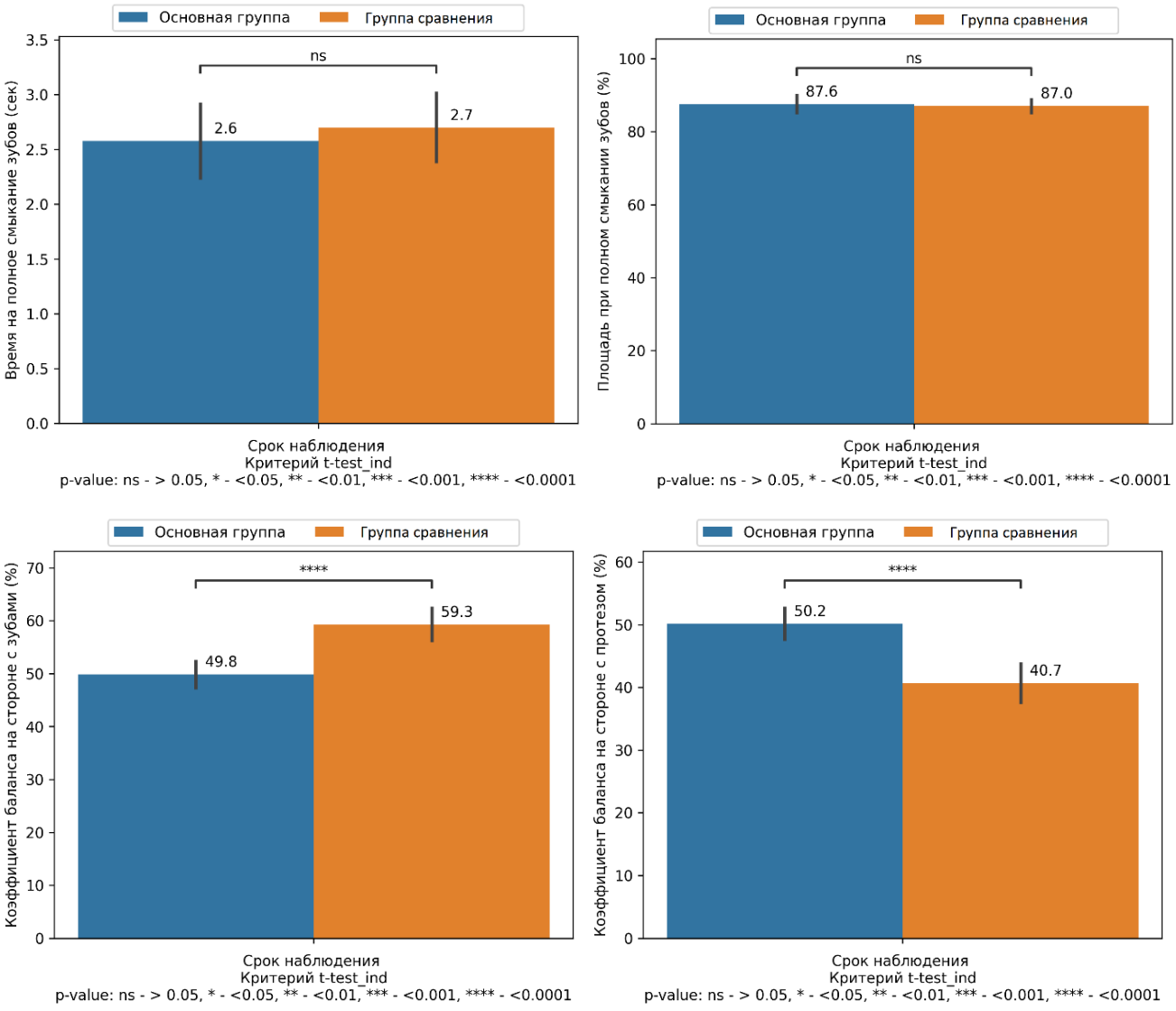


Рисунок 4.9 – Диаграммы графиков показателей T-scan (сверху слева – время полного смыкания в секундах, сверху справа – площадь полного смыкания в %, снизу слева – баланс на стороне с зубами в %, снизу справа – баланс на стороне с протезом в %).

Согласно результатам, отраженным в таблице 4.15, отмечено, что в основной группе сбалансированность окклюзии составляет в процентах 50,2%±2,5% на стороне с протезом и 49,8%±2,5% на стороне с зубами, в то время как в группе сравнения баланс составляет на стороне с протезом в процентах 40,7%±3,1% и 59,3±3,1% на стороне с зубами.

По результатам таблиц 4.14, 4.15 построены следующие графики, представленные на рисунке 4.9, где описано усредненное время на смыкание зубных рядов с протезами в основной группе и группе сравнения и площадь смыкания. Также T-scan позволяет определить коэффициент баланса на правой и левой сторонах. В данном случае рассматривалась сторона без концевого дефекта и протезом в области малого одностороннего концевого дефекта нижней челюсти.

4.5. Результаты сравнительного анализа динамики атрофии костной ткани с малым односторонним концевым дефектом зубных рядов под протезом на нижней челюсти

В основной группе и группе сравнения был проведен сравнительный анализ динамики атрофии костной ткани с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов под съёмными протезами на нижней челюсти. Изучили динамику на протяжении 1 года пользования протезом. Исследовали группы: основная группа и пациенты, получившие ортопедическое лечение с помощью усовершенствованных малых седловидных протезов и бюгельных протезов на замковом креплении (n = 37).

Группа сравнения – пациенты, получившие ортопедическое лечение с помощью традиционных малых седловидных протезов и бюгельных протезов с кламмерной и замковой системами фиксации (n = 37). Для объективной оценки полученных результатов исследования основной и групп сравнения были выбраны следующие промежутки времени: до начала ортопедического лечения и через 1 год после лечения съемным конструкциями на нижней челюсти.

Результаты сравнительного анализа динамики атрофии костной ткани с малым односторонним концевым дефектом зубных рядов на нижней челюсти под протезом представлены в таблице 4.16.

Таблица 4.16 – Результаты измерения высоты нижней челюсти в мм до лечения и через год в основной группе и группе сравнения

Период наблюдения	Основная группа	Группа сравнения
До лечения	26±1,2	26,1±1,1
1 год после протезирования	25±1,3	24,3±0,5
p-значение	0,775	0,057

Анализ результатов показывает, что в основной группе динамика атрофии альвеолярной части нижней челюсти составляет 0,1 – 2,5 мм, исходя из данных исследований с помощью программы ЭВМ (№2025663439). До лечения 26±1,2 мм, 1 год после протезирования 25±1,3 мм. В группе сравнения динамика атрофии была выше и составила 0,2 – 3,4 мм за 1 год пользования традиционными малыми седловидными и бюгельными протезами, согласно результатам до лечения 26,1±1,1 мм и через 1 год 24,3±0,5 мм. На рисунке 4.10 представлена динамика атрофии костной ткани в основной группе и группе сравнения за 12 месяцев в виде диаграммы.

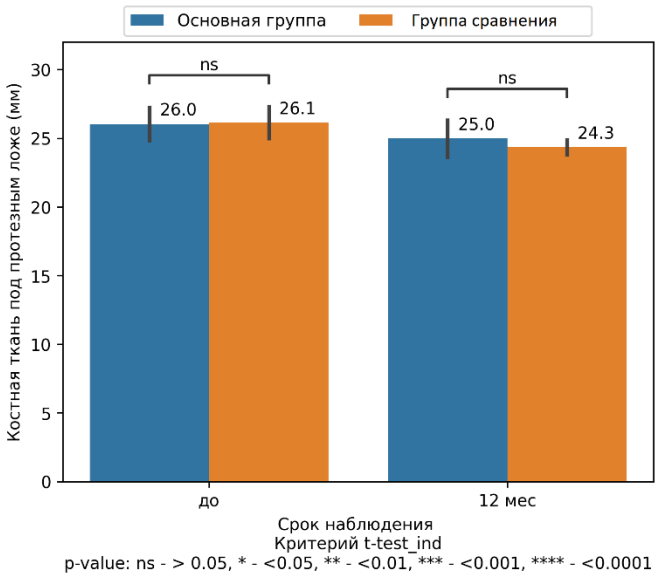


Рисунок 4.10 – Диаграммы высоты нижней челюсти под протезным ложем в основной группе и группе сравнения

4.6. Результаты сравнительной диагностики видовой микрофлоры у пациентов с малыми седловидными протезами и бюгельными протезами

В ходе исследования были выделены микроорганизмы, принадлежащие к следующим родам Acinetobacter spp., Actinomyces spp., Lactobacillus spp., Neisseria spp., Rothia spp., Staphylococcus spp., Streptococcus spp., Veilonella spp., Pseudomonas spp., Candida spp. Всего были выделены и идентифицированы представители 35 родов микроорганизмов. Представителями родов с наибольшим видовым разнообразием оказались: Streptococcus spp. (14 видов), Neisseria spp. (8 видов), Lactobacillus spp. (8 видов), Staphylococcus spp. (6 видов), Acinetobacter spp. (5 видов), Enterobacter spp. (5 видов). Количество обнаруженных видов составило 91. Распределение микроорганизмов по группам представлено на рисунке 4.11.

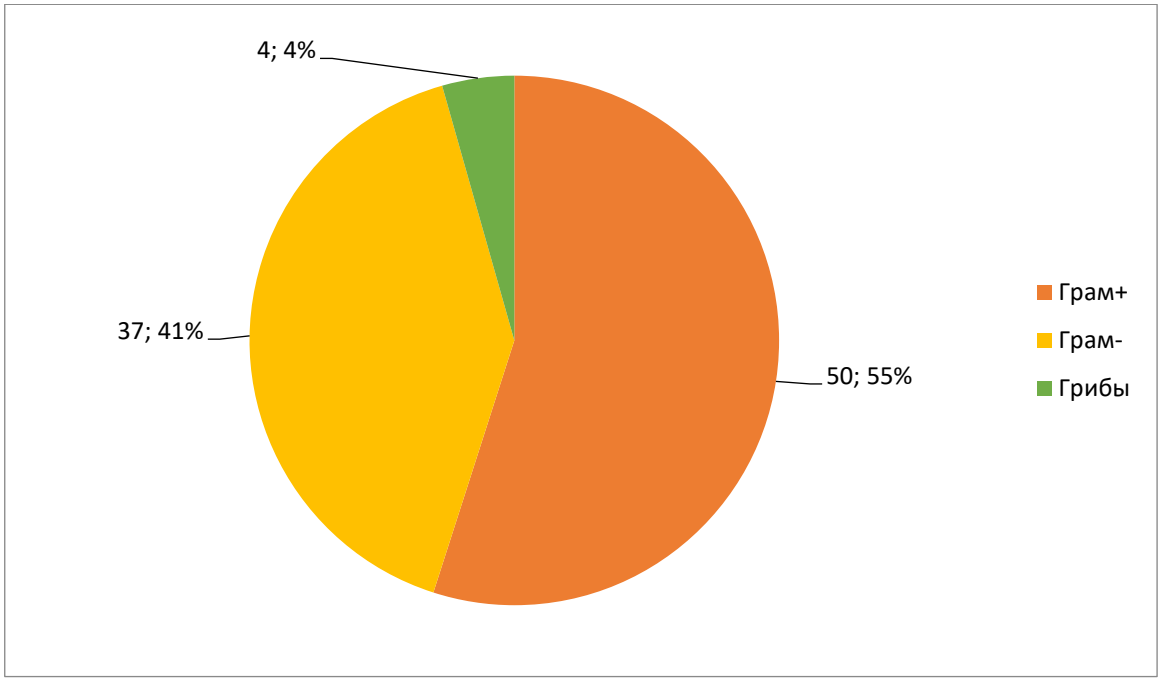


Рисунок 4.11 – Распределение микроорганизмов по группам (грам+ – грамположительные микроорганизмы, грам- – грамотрицательные микроорганизмы)

Группа грибов была представлена C. albicans. Самыми часто идентифицируемыми видами оказались Streptococcus oralis (были выделены у 63% пациентов), Streptococcus salivarius (60%), Streptococcus anginosus (53%), Streptococcus parasanguinis (50%), Streptococcus sanguinis (43%), Streptococcus mitis (37%), Streptococcus mutans (37%), Streptococcus vestibularis (33%), Streptococcus

gordonii (27%), Candida albicans (были выделены у 40% пациентов), Neisseria subflava (40%), Actinomyces oris (30%).

При сравнении межгрупповой частоты выделения отдельных видов микроорганизмов, а также их титра, были выявлены статистически значимые различия между показателями для двух видов микроорганизмов (таблица 4.17).

Таблица 4.17 – Различия по частоте выделения и титру микроорганизмов с поверхности протезов в зависимости от типа крепления протеза

Вид	Частота выделения/ Титр	Тип протеза								p
		Бюгельный протез				Малый седловидный протез с креплением типа ригель				
S. constellatus	Выделен	4 (25,0)				0 (0,0)				0,103
	Не выделен	12 (75,0)				14 (100,0)				
	Титр, 10 в степени	Размах	Me	$Q_1 – Q_3$	n	Размах	Me	$Q_1 – Q_3$	n	0,049 *
		0 - 5	0	0 – 1	16	0 - 0	0	0 – 0	14	
C.albicans	Выделен	10 (62,5)				2 (14,3)				0,011 *
	Не выделен	6 (37,5)				12 (85,7)				
	Титр, 10 в степени	Размах	Me	$Q_1 – Q_3$	n	Размах	Me	$Q_1 – Q_3$	n	0,008 *
		0 - 5	3	0 – 4	16	0 - 4	0	0 – 0	14	

*- различия показателей статистически значимо (p <0,05)

Из данных таблицы следует, что использование малых седловидных протезов с замковыми креплениями типа ригель ассоциировано со снижением колонизации *C. albicans* и *S. constellatus* по сравнению с традиционными бюгельными протезами на кламмерах. Это подтверждает гипотезу о том, что минимизация ретенционных элементов и упрощение дизайна протеза способствуют уменьшению биоплёнкообразования. *C. albicans*. Ввиду изменений обоих показателей оценки микробиома, а также клинической значимости, целесообразно рассмотреть, как потенциальное влияние зубных протезов на микробиоту полости рта.

4.7. Результаты исследования качества жизни пациентов основной группы и группы сравнения

В исследовании проводили оценку качества жизни и ее изменение до ортопедического лечения и после. Пациентам основной и группы сравнения было проведено ортопедическое лечение. Для пациентов основной группы, в которую вошли 65 пациентов, были изготовлены усовершенствованные малые седловидные и бюгельные зубные протезы с замковой фиксацией. В группе сравнения 37 пациентов, которым изготовили традиционные малые седловидные, бюгельные протезы на кламмерах и замках.

Таблица 4.18 – Результаты исследования качества жизни пациентов основной группы и группы сравнения

Период опроса	Основная группа	Группа сравнения
До лечения	42,5±3,9	42±3
После 33 дней с протезами	27±1,4	34,9±2,6
p - значение	<0,05	<0,05

Примечание: при $p < 0,001$

Из данных таблицы 4.18 можно сделать вывод, что до лечения результаты были сопоставимы: 42,5±3,9 баллов в основной группе и 42±3 в группе сравнения – и соответствовали удовлетворительному качеству жизни. После адаптации протеза, через 33 дня, в основной группе были получены анкеты с результатами 27±1,4 балла, что можно оценить по шкале уровня качества жизни как «отличный». Между тем в группе сравнения была отмечены данные в 34,9±2,6 балла, и этот показатель соотносится с «хорошим» уровнем.

Результаты оценки эффективности фиксации малого седловидного протеза. С помощью программы для ЭВМ (Свидетельство для ЭВМ №2023680363) было произведено изучение фиксации малого седловидного протеза и получены результаты, которые варьируются от 3 до 9 Н в зависимости от конструкции протеза, который влияет на качество жизни пациентов. Тем самым находит подтверждение гипотеза, что наш способ лечения пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов нижней челюсти дает

лучшую фиксацию. На рисунке 4.12 представлена диаграмма полученных на основе изучения разных конструкций на степень фиксации в Н.

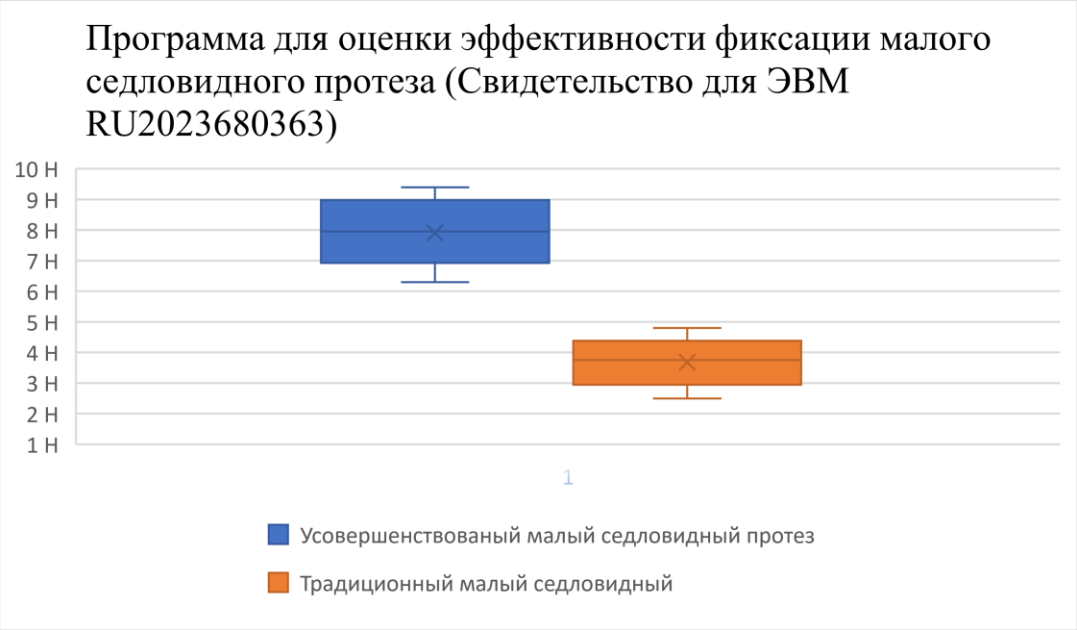


Рисунок 4.12 – Диаграмма степени фиксации малого седловидного протеза (Н)

Ортопедическое лечение стоматологических пациентов с использованием конструкций малых седловидных протезов является современным и эффективным методом. Используя в основной группе усовершенствованные малые седловидные и бюгельные протезы и традиционные малые седловидные и бюгельные протезы в группе сравнения удалось достигнуть оптимальных результатов.

4.8. Сравнительный анализ частоты осложнений и эффективности лечения пациентов основной группы и группы сравнения с элементами доказательной медицины

После ортопедического лечения через 12 месяцев использования различных конструкций у пациентов основной группы и группы сравнения возникли осложнения. В группе сравнения у 8 пациентов наблюдали такие осложнения, как пролежни под протезом, гиперемия по площади базиса протеза, протезный стоматит, нарушение фиксации протеза, перелом кламмера протеза.

Осложнения у 3-х пациентов основной группы были такие, как появление подвижности опорных зубов 1-й степени по Миллеру, расцементировка коронок опорных зубов. Частота осложнений после лечения в изучаемых группах и

рассчитанные по ним количественные показатели эффективности лечения представлены в таблице 4.19.

Таблица 4.19 – Оценка эффективности ортопедического лечения в исследуемых группах через 12 месяцев

Сравниваемые группы	Эффективность лечения					
	Результат неудовлетворительный (наличие осложнения)		Результат благоприятный (отсутствие осложнения)		Всего	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Основная группа (n=67)	3	4,5	64	95,5	67	100,0
Группа сравнения(n=35)	8	22,9	27	77,1	35	100,0
p-значение	0,007					

Анализируя таблицу, можно выявить, что в основной группе у 3-х пациентов из 67 человек были осложнения, и это составляет 4,5 %, в то время как в группе сравнения – у 8 пациентов из 35, что соответствует 22,9 %. Данные представлены на рисунке 4.13.

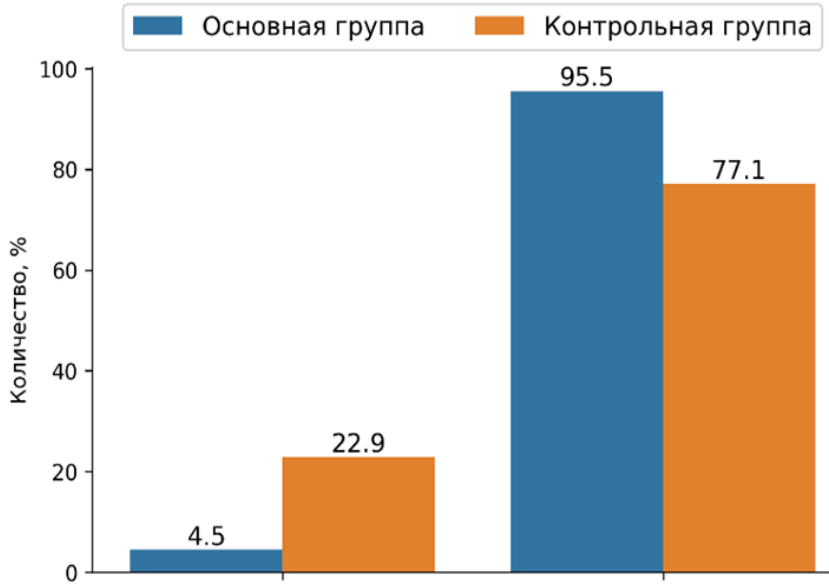


Рисунок 4.13 – Диаграммы распределения пациентов по общему количеству осложнений исследуемых группах в % (слева – наличие осложнений, справа – отсутствие осложнений)

В таблице 4.20 описаны такие осложнения, как пролежни под протезом, гиперемия по площади базиса протеза, протезный стоматит, нарушение фиксации протеза, перелом кламмера протеза, появления подвижности, расцементировка коронок.

Таблица 4.20 – Количество осложнений в исследуемых группах

Показатель	Основная группа (n=67)		Группа сравнения(n=35)		p- значение*
	Абс.	%	Абс.	%	
Гиперемия слизистой оболочки	0	0,0	1	2,9	0,343
Пролежни под протезом	0	0,0	1	2,9	0,343
Протезный стоматит	0	0,0	2	5,7	0,116
Нарушение фиксации протеза	0	0,0	3	8,6	0,038
Подвижность зубов	1	1,5	0	0,0	1,000
Расцементировка опорных коронок	2	3,0	0	0,0	0,545
Перелом кламмера	0	0,0	1	2,9	0,343
Всего осложнений	3	4,5	8	22,9	0,007

Примечание: * - точный критерий Фишера

Ключевые показатели эффектов вмешательства при сравнительном анализе методов лечения в основной группе и группе сравнения:

- частота неблагоприятных исходов лечения в основной группе (ЧИЛ) – 5%;

- частота неблагоприятных исходов лечения в группе сравнения (ЧИК) – 23%;

- относительный риск – 0,20 [95% ДИ 0,06 – 0,69], p=0,011.

Предложенный метод лечения в основной группе показал статистически значимое снижение риска развития осложнения через 12 месяцев после лечения:

- снижение относительного риска (СОР) составило 80 % [95% ДИ 31 – 94], что соответствует клинически значимому эффекту (значение более 50%);

- снижение абсолютного риска (CAP) составило 18 % [95% ДИ 4 – 33] показывает разницу в частоте неблагоприятных исходов в основной группе и группе сравнения;

- число пациентов, нуждающихся в проведении предложенного метода (ЧБНЛ) – 5 [95% ДИ 3 – 16], означает что число больных, которых необходимо лечить, чтобы предупредить один неблагоприятный результат (осложнение) составляет 5 [95% ДИ 3 – 16];

- отношение шансов – 0,16 [95% ДИ 0,04 – 0,64] (значение от 0 до 1 соответствует снижению риска вероятности развития осложнения в основной группе), p=0,010.

Все ключевые показатели представлены в таблице 4.21.

Таблица 4.21 – Ключевые показатели эффективности ортопедического лечения

Группы сравнения	Показатели						
	ЧИЛ, %	ЧИК, %	COP, % [95% ДИ]	CAP, % [95% ДИ]	ЧНБЛ [95% ДИ]	ОШ [95% ДИ]	p Fisher
Основная группа и группа сравнения	5	23	80 [31 – 94]	18 [4 – 33]	5 [3 – 16]	0,16 [0,04 – 0,64]	0,007

4.9 Клинический пример

Для демонстрации эффективности использования предложенной методики изготовления конструкции малого седловидного протеза с замковым креплением приводим **клинический пример**. На кафедру ортопедической стоматологии в ГБУЗ СО «ССП №2» 14.05.2024 обратился пациентка П., 56 лет. Она предъявляла жалобы на затрудненное пережевывание пищи, дискомфорт в пользовании частичным съемным протезом. Поставлен диагноз: «частичное отсутствие зубов на нижней челюсти слева, второй класс по Кеннеди, потеря жевательной эффективности по Агапову 22%. Этиологический фактор: кариес и его осложнения». Отмечается, что пациентке П., 56 лет, ранее была изготовлена съемная ортопедическая конструкция, от использования которой она отказалась. Пациентка жаловалась на неудовлетворительную фиксацию частичного съемного протеза на нижней челюсти и невозможность использования из-за повышенного

рвотного рефлекса. При осмотре пациентки, был получен отказ от восстановления жевательной эффективности с применением дентальной имплантации из-за ограниченных финансовых возможностей. Пациентке до лечения было проведено электромиографическое и кинезиографическое исследование. На рисунке 4.14 представлена кинезиография до лечения.

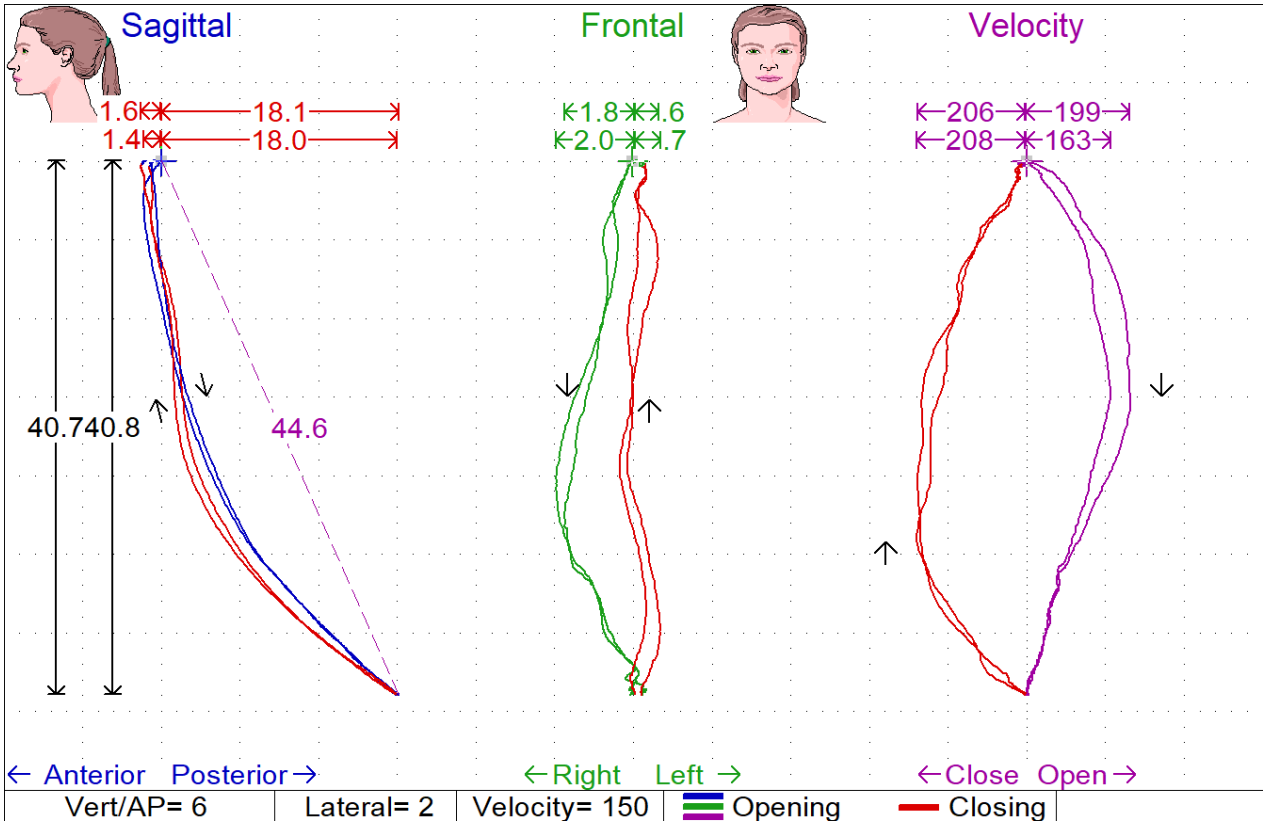


Рисунок 4.14 – Фото кинезиограммы движений нижней (слева - диагональ и вертикаль сагиттального пути нижней челюсти при открывании и закрывании, центр смещение нижней челюсти во фронтальной плоскости, справа скорость опускания нижней челюсти) пациентки П., 56 лет.

На рисунке 4.15 представлена электромиография собственно жевательных мышц и височных слева и справа пациентки, у которой наблюдается асимметрия биоэлектрических показателей жевательных мышц с левой и правой стороны.

После диагностики пациентке П., 56 лет, было предложено изготовить малый седловидный протез в области зубов 3.6, 3.7, с опорой на зубы 3.4, 3.5, так как они уже были не интактны. От замены других ортопедических конструкций пациентка отказалась. После подготовки полости рта к протезированию были изготовлены съемная и несъемная часть малого седловидного протеза. На рисунке 4.16

представлен усовершенствованный малый седловидный протез с замковым креплением на опорные зубы 3.4, 3.5, покрытые металлокерамическими коронками одним блоком пациентки П., 56 лет, с малым односторонним концевым дефектом зубных рядов. На рисунке 4.17 представлена конструкции непосредственно в полости рта с фиксированными коронками.

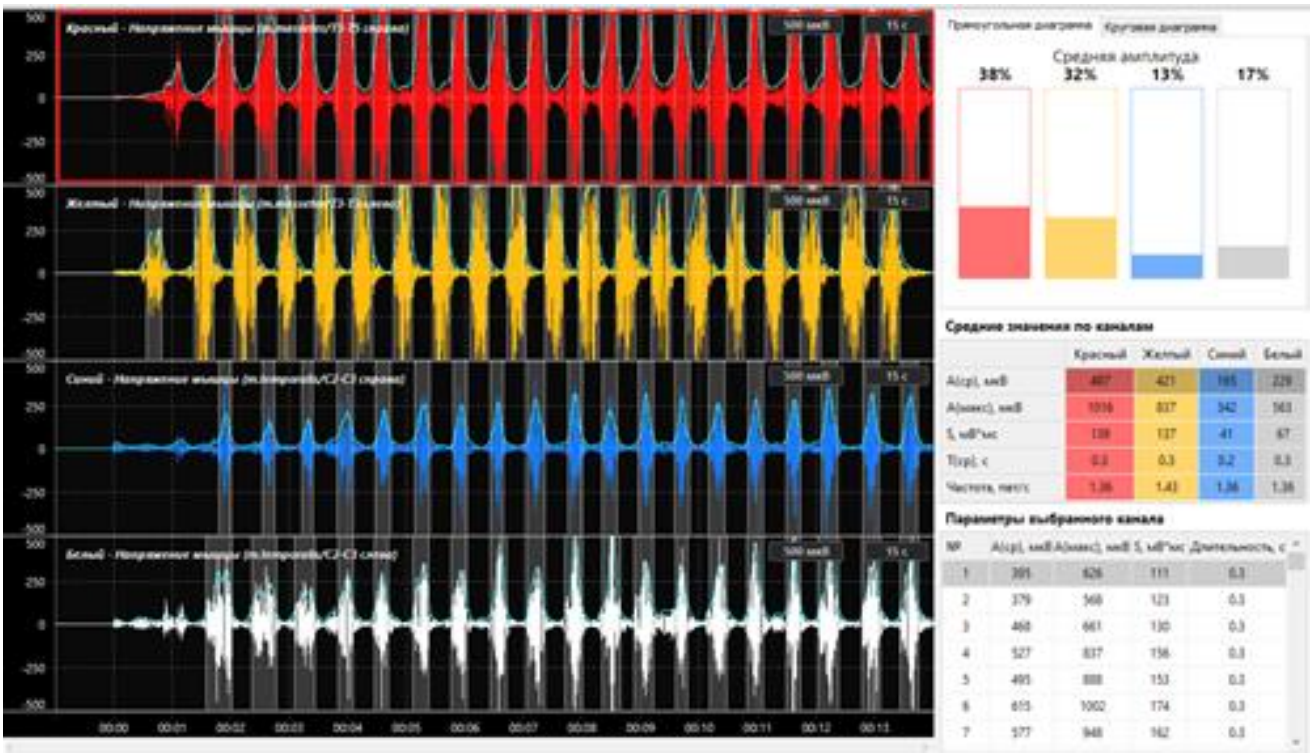


Рисунок 4.15 – Фото электромиографии пациентки П., 56 лет, до лечения (красный –m. masseter dexter, жёлтый - m. masseter sinister, синий - m. temporalis dexter, белый - m. temporalis sinister)



Рисунок 4.16 – Фото малого седловидного протеза с замковым креплением и интерлоком пациентки П., 56 лет, с малым односторонним концевым дефектом справа с металлокерамическими зубами на зубы 3.4, 3.5 единым блоком



Рисунок 4.17 – Фото полости рта пациентки П., 56 лет, после фиксации малого седловидного протеза на замковом креплении на металлокерамические коронки на зубах 3.4, 3.5 единым блоком

После припасовки и наложения малого седловидного протеза с замковым креплением за пациенткой проводилось наблюдение в течение 2-х летнего периода, через 6 месяцев были также проведены электромиография жевательных мышц и кинезография движений нижней челюсти, которые дали оптимальные результаты лечения. Данные исследований представлены на рисунках 4.16, 4.17.

По результатам электромиографического исследования при акте жевания пациентки П., 56 лет, с малым односторонним концевым дефектом до ортопедического лечения показатели составляли: для правой стороны собственно жевательной мышцы – 327 мкВ, височной мышцы – 222 мкВ; для левой стороны средняя амплитуда составляла для собственно жевательной мышцы – 312 мкВ, височной мышцы – 239 мкВ. После протезирования с использованием малого седловидного протеза с замковым креплением и интерлоком и металлокерамическими коронками на зубах 3.4, 3.5 единым блоком, показатели электромиографии у пациентки через 6 месяцев имели следующие значения: для

правой стороны собственно жевательной мышцы – 417 мкВ, височной мышцы – 253 мкВ; для левой стороны средняя амплитуда составляла для собственно жевательной мышцы – 398 мкВ, височной мышцы – 289 мкВ.

По результатам кинезиографии ключевым показателем изменения является увеличение скорости опускания и поднимания нижней челюсти: до лечения закрывание – 206 мм/с, после – 353 мм/с, открывание – 199 мм/с (до), 264 мм/с (после). Смещение в правую сторону нижней челюсти изменилось с 1,8 мм до 0,7 мм, в левую сторону – от 0,6 мм до 0,4 мм.

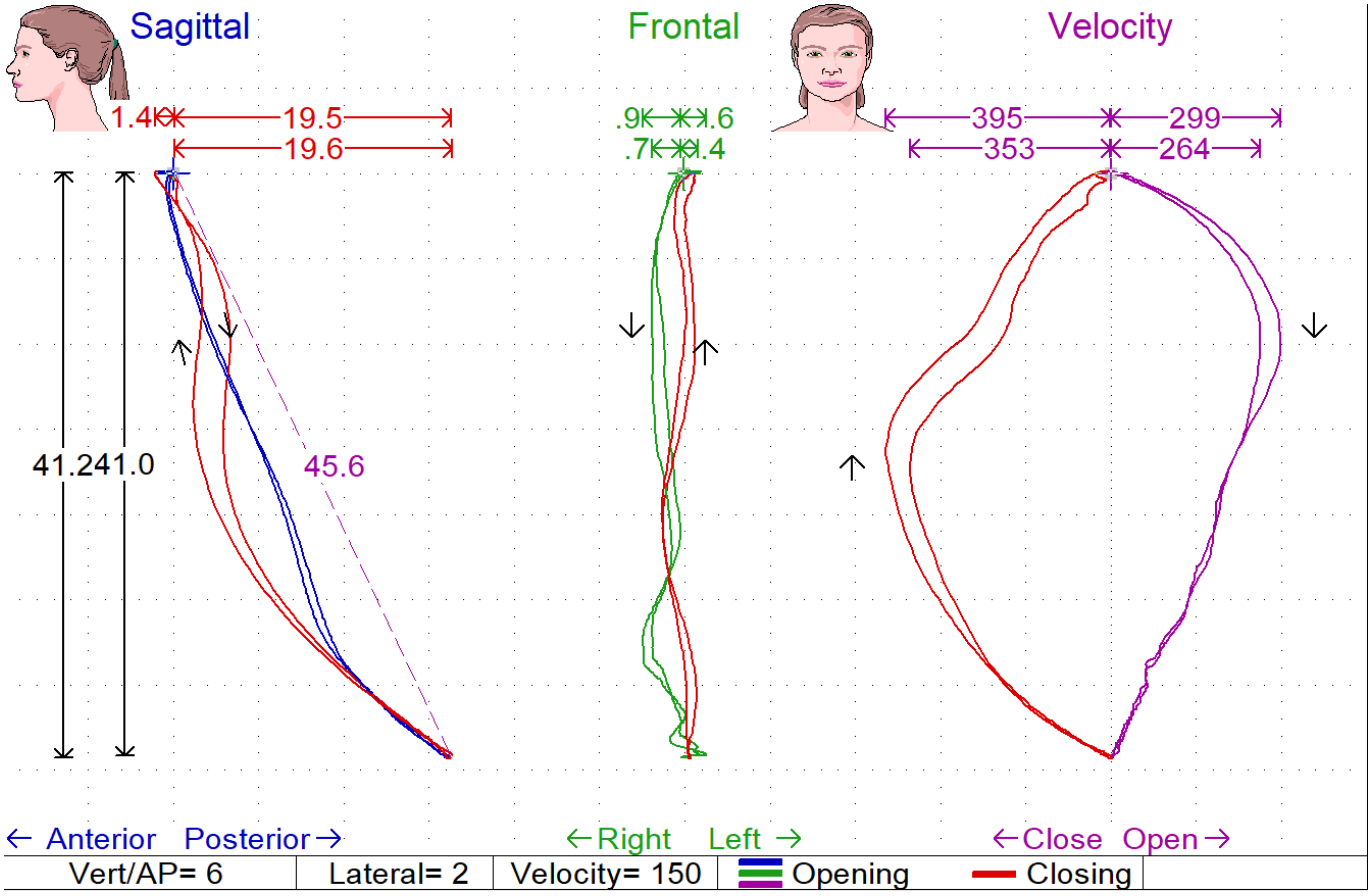


Рисунок 4.18 – Фото кинезиографии пациентки П., 56 лет, после ортопедического лечения

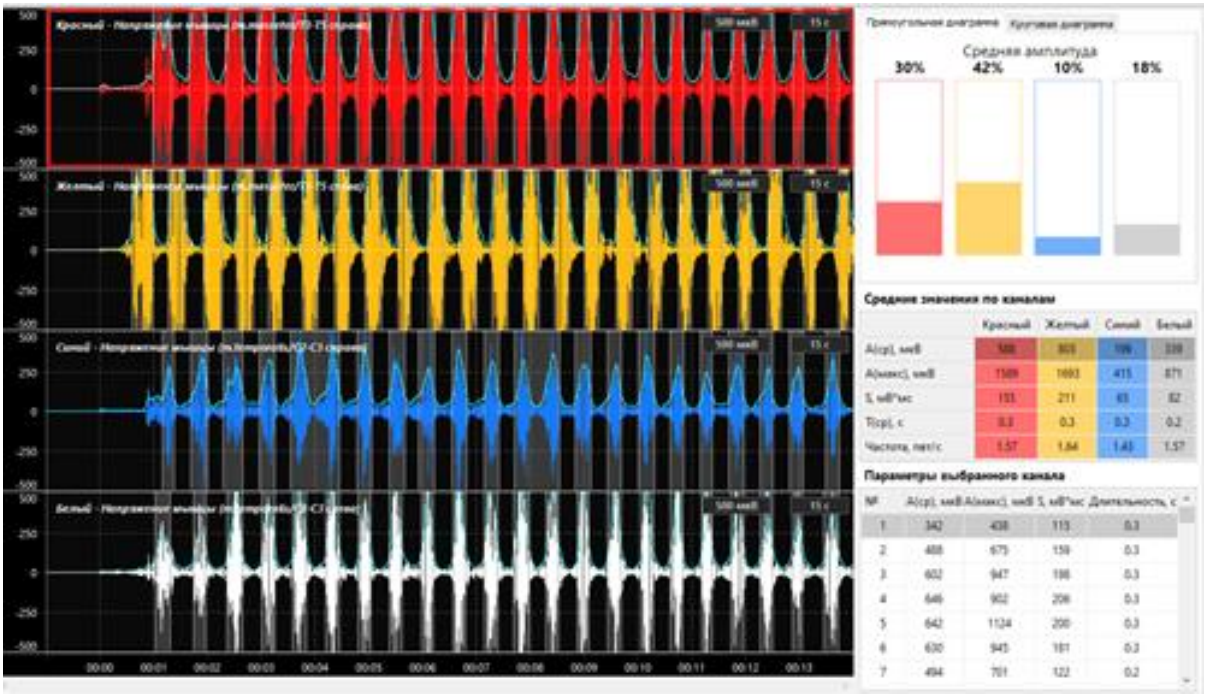


Рисунок 4.19 – Фото электромиографии при акте жевании пациентки П., 56 лет, после лечения.

Резюме. Таким образом, наш опыт ортопедического лечения 102 пациентов с малым односторонним концевым дефектом зубного ряда, при котором 65 пациентам основной группы было проведено лечение усовершенствованными малыми седловидными протезами с замковыми креплениями, а также бюгельными протезами, показал, что применение предложенного нами усовершенствованного способа лечения позволяет повысить эффективность функции жевания при сохранении высокой жевательной эффективности и хорошей фиксации. Кроме того, при применении данного способа уменьшается количество осложнений, связанных с поломкой протезов и снижением степени фиксации до 5% (ЧИЛ).

Наш метод позволяет обеспечить наименьший объем протеза с увеличением силы фиксации протеза при соблюдении требований в отношении прочности протеза и надежности его крепления к опорным зубам благодаря индивидуальному расчету, проводимому на этапе планирования ортопедической конструкции. Результаты оценки степени фиксации малого седловидного протеза варьировались от 3 до 9 Н в зависимости от конструкции и доказывают большую эффективность нашей конструкции при использовании в полости рта.

Также получены микробиологические результаты лечения пациентов при использовании малых седловидных протезов на замковых креплениях. В ходе микробиологического исследования выделены представители родов Streptococcus spp. (14 видов), Neisseria spp. (8 видов), Lactobacillus spp. (8 видов), Staphylococcus spp. (6 видов), Acinetobacter spp. (5 видов) и Enterobacter spp. (5 видов). Наиболее часто идентифицированными видами были: Streptococcus oralis (63%), S. salivarius (60%), S. anginosus (53%), S. parasanguinis (50%), S. sanguinis (43%), S. mitis (37%), S. mutans (37%), S. vestibularis (33%), S. gordonii (27%), Candida albicans (у 40% пациентов), Neisseria subflava (40%) и Actinomyces oris (30%). Статистически значимые различия обнаружены для двух микроорганизмов: применение разработанных малых седловидных протезов ассоциировано со значимым снижением колонизации C. albicans (с 62,5% до 14,2%) и Streptococcus constellatus (с 25% до 0%) по сравнению с традиционными протезами, что указывает на их потенциальное преимущество в профилактике микробной агрегации в полости рта.

Оценены результаты рентгенологического исследования пациентов при использовании конструкций съёмных протезов. До лечения высота нижней челюсти в основной группе была 26±1,2 мм, через 1 год после протезирования 25±1,3 мм.

Проанализированы данные кинезиографического, электромиографического и Т–скан исследований пациентов основной группы и группы сравнения. У пациентов основной группы с малыми односторонними концевыми дефектами составили через 1 месяц в пробе акта жевания: для правой стороны собственно жевательной мышцы 406,80±11,35 мкВ, височной мышцы 274,00±12,07 мкВ; для левой стороны собственно жевательной мышцы 395,65±14,70 мкВ, височной мышцы 263,70±11,46 мкВ. В состоянии покоя через 1 месяц: для правой стороны собственно жевательной мышцы 39,40±2,82 мкВ, височной мышцы 36,15±2,60 мкВ; для левой стороны для собственно жевательной мышцы 40,00±2,99 мкВ, а для височной мышцы 35,50±2,95 мкВ. Результаты кинезиографии сагиттального движения нижней челюсти во время максимального опускания и закрывания в привычное смыкание через 1 месяц в основной группе демонстрируют следующие

показатели: вертикаль сагиттального пути - 40,0±3,9 мм, диагональ сагиттального пути - 45,6±2,7 мм, отклонения вперёд - 1,2±0,6 мм, отклонения назад 12,9±2,5 мм. Во фронтальной плоскости следующие показания: отклонение вправо - 0,6 мм, отклонения влево 0,8 мм. Согласно измерениям скорости опускания и поднимания нижней челюсти, в основной группе через 1 месяц после ортопедического лечения получены следующие данные: опускание (max) = 185 мм/с, поднимание (max) = 231,5 мм/с. В основной группе сбалансированность окклюзии составляет в процентах – 50,2%±2,5% на стороне с протезом и 49,8%±2,5% на стороне с зубами.

Изучены данные показателей качества жизни пациентов. Оценена эффективность ортопедического лечения пациентов основной группы и группы сравнения с элементами доказательной медицины. Снижение осложнений наблюдалось на 18%: с 23% в группе сравнения до 5% в основной. Снижение относительного риска (СОР) составило 80%, что является значимым результатом в статистике.

Полученные научные и практические данные расширяют показания к эффективному использованию современных малых седловидных конструкций в клинике ортопедической стоматологии. Благодаря внедрению математического расчета в процесс планирования малого седловидного протеза мы обеспечиваем максимально эффективное и оптимизированное ортопедическое лечение с соблюдением всех требований к прочности конструкции и надёжности ее фиксации на опорных зубах у пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Восстановление оптимальной жевательной эффективности при малых односторонних концевых дефектах зубных рядов на нижней челюсти в настоящее время является проблемой актуальной и требующей дальнейшего научно-технического совершенствования.

Пациенты, имеющие данный вид дефекта, как правило, предъявляют жалобы на затрудненное пережевывание пищи, дискомфорт. Многочисленные исследования подтверждают, что у таких пациентов нарушение функции является результатом целого комплекса таких отрицательных факторов, как значительная потеря жевательной эффективности, повышение жевательной нагрузки на отдельные участки зубного ряда, изменение биомеханики движений нижней челюсти, деформация сохранившихся зубных рядов не только в области дефекта, но и зубов-антагонистов. Все это впоследствии приводит к нарушению функционирования зубочелюстного аппарата в целом. Наличие односторонних концевых дефектов зубных рядов всегда создает сложности при протезировании.

Протезирование таких пациентов в основном происходит традиционными частичными съемными пластиночными протезами и ведет к определенным сложностям как для пациента, так и для врача. Для фиксации и стабилизации протеза используют неэстетические кламмеры на опорных зубах, а происходящие в биоценозе полости рта изменения в дальнейшем оказывают влияние на организм в целом.

При выборе других ортопедических конструкций и методов лечения частичного отсутствие зубов (дентальная имплантация в области отсутствующих зубов, консольный мостовидный протез) прибегают к съемным конструкциям (бюгельным и малым седловидным протезам), так как провести лечение с помощью несъёмных протезов или затруднительно, или вовсе невозможно по относительным либо абсолютным противопоказаниям, а может быть, и иррационально из-за возможности потери опорных зубов. К тому же надо максимально щадяще относиться к оставшимся зубам, ограничивающим дефект.

В случаях, когда пациенту проводят ортопедическое лечение с использованием бюгельного протеза или малого седловидного протеза, имеет важное значение множество факторов, которые влияют на успех. Эти факторы включают в себя конструкцию протеза, метод и точность его изготовления, материал каркаса и базиса протеза, тип фиксации протеза, выбор опорных зубов, состояние опорных зубов, костной ткани и слизистой рта. Кроме того, необходимо учитывать, какие изменения происходят во время пользования данными конструкциями в челюстно-лицевом аппарате.

Исходя из анализа литературных источников, можно заключить, что задача разработки новых способов ортопедического лечения пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов для получения оптимальных результатов не до конца изучена и требует дальнейшего научно-технического изучения и обоснования. На основании вышесказанного была поставлена цель настоящего диссертационного исследования – повышение эффективности ортопедического лечения пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов нижней челюсти путем использования нового способа изготовления малого седловидного протеза и применения предложенных аппаратных программ.

Для решения поставленной цели проведена исследовательская работа, включающая ряд этапов. На первом этапе изучена отечественная и иностранная литература, освещающая ортопедическую реабилитацию пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов. Перед внедрением предложенного способа лечения было проведено исследование НДС разработанной ортопедической конструкции. На втором этапе сформированы группы пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов. На третьем этапе у пациентов основной группы и группы сравнения после их ортопедического лечения проведены основные и дополнительные методы исследования.

Поставлены задачи научного исследования, основная из которых – разработка и внедрение способа изготовления малого седловидного протеза при

одностороннем концевом дефекте зубного ряда нижней челюсти для повышения эффективности ортопедического лечения пациентов (Патент РФ №2848637). Также было необходимо разработать и внедрить аппаратные программы для оценки эффективности фиксации малого седловидного протеза (Свидетельство для ЭВМ №2023680363), для измерения высоты альвеолярной части при малых односторонних концевых дефектах (Свидетельство для ЭВМ №2025663439), для физиотерапевтического воздействия на слизистую оболочку рта (Свидетельство для ЭВМ №2022684328). Нам понадобилось изучить напряженно-деформированное состояние системы «нижняя челюсть – малый седловидный протез» для анализа биомеханики ортопедической конструкции и системы фиксации при малых односторонних концевых дефектах зубных рядов нижней челюсти. Провести сравнительную диагностику видовой микрофлоры у пациентов при малых односторонних концевых дефектах зубных рядов с использованием разработанных малых седловидных протезов и традиционных бюгельных протезов. Клинически и функционально определить эффективность ортопедического лечения пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубного ряда нижней челюсти при помощи электромиографического, кинезиографического, рентгенологического, Т-скан исследований и оценки качества жизни в сравнении с традиционными методами лечения.

На базе кафедры ортопедической стоматологии и стоматологического отделения ГБУЗ СО «Волжская РКБ» было проведено ортопедическое лечение 102 пациентам в возрасте от 45 до 59 лет, которые были разделены на группы. В основной были 65 пациентов, которые получили лечение с помощью бюгельных протезов на замках (n=35) и малых седловидных протезов (n=32). В группе сравнения участвовали 37 пациентов с бюгельными протезами на кламмерах (n=16), бюгельных протезов на замковой системе фиксации (n=11) и традиционными малыми седловидными протезами (n=10). В процессе протезирования проведен сбор и анализ клинического материала с использованием специальных методов исследования.

В исследование вошли пациенты обоих полов. В основной группе мужчин было 31 (30,4%), женщин – 34 (33,3%), всего в основной группе насчитывалось 65 пациентов, которым было проведено ортопедическое лечение. В группе сравнения количество пациентов – 37, из них 18 (17,6%) мужчин и 19 (18,6%) женщин. Таким образом, среди пациентов обеих групп, охваченных исследованием, было 49 (48% от общего числа) мужчин и 53 (52% от общего количества) женщины. Данные показатели в группах сопоставимы и не имели статистически значимых отличий.

Формирование групп проводилось на основании диагноза частичного отсутствия зубов с дефектами зубного ряда на нижней челюсти II класса по Кеннеди тех пациентов, у которых отсутствовали не более 3-х зубов на одной стороне, когда дефект не имел дистальной опоры лишь на одной стороне. Отсутствие только зубов мудрости не являлось критериям включения. На стороне одностороннего концевого дефекта должны были сохранены оба премоляра при отсутствии 2-х моляров. Важный критерий — это отсутствие заболеваний пародонта у 2-х опорных зубов, которые в дальнейшем использовали для искусственных коронок, на них фиксировались традиционные и усовершенствованные бюгельные протезы или малые седловидные протеза. В группы исследования не включались пациенты с заболеваниями ВНЧС, слизистой оболочки полости рта, с выраженными деформациями зубных рядов и системными заболеваниями организма.

Способ изготовления малого седловидного протеза при одностороннем концевом дефекте (Патент РФ № 2848637) заключается в том, что после снятия оттисков изготавливают разборные модели из супергипса, которые загипсовывают в артикулятор. Далее на моделях создают опорные коронки из воска с местами под интерлоки и анкером крепления, включая направляющий паз. Путь введения и выведения протеза определяют с использованием параллелометра. После литья коронок с установленной патрицей на параллелометре фрезеруют места под интерлоки, формируя готовую несъемную часть. Каркас коронок припасовывают в полости рта, определяют цвет керамической облицовки, после чего на коронки наносят керамическую массу. Готовые металлокерамические коронки опорных

зубов припасовывают в полости рта и фиксируют на временный цемент, снимают оттиски для изготовления съемной части протеза, при этом опорные коронки с замковым креплением переходят в оттиск. По полученному оттиску изготавливают рабочую модель, дублируют для моделирования каркаса из беззольной пластмассы, например Patern Resin. В модели фиксируют матрицу поворотного механизма с использованием титанового стержня, при этом поворотный механизм обрабатывают до уровня каркаса. На следующем этапе из кобальт-хромового сплава отливают металлический каркас съемного малого седловидного протеза. Затем его полируют, каркас припасовывают на модели, производят постановку искусственных зубов на воске, после чего его заменяют на пластмассу и полируют до блеска. Готовые опорные коронки фиксируют вместе с малым седловидным протезом.

Программа для измерения высоты альвеолярной части при малых односторонних концевых дефектах (Свидетельство для ЭВМ №2025663439) предназначена для измерения высоты альвеолярной части при малых односторонних концевых дефектах на ортопантомограммах. Методика включает загрузку снимка, установку масштаба, определение касательной к нижней части челюсти и отметок точек А и В. На основании этих точек выделяется зона интереса для поиска контуров костной ткани и измерения наименьшей вертикальной толщины. Программа позволяет оценить динамику атрофии альвеолярной части, что актуально при планировании и оценке результатов протезирования ортопедическими съемными конструкциями (малыми седловидными, бюгельными, пластиночными). Предусмотрены функции автоматического определения линий кости и ручного измерения. Программа может использоваться на различных этапах ортопедического лечения.

Программа для оценки эффективности фиксации малого седловидного протеза (Свидетельство для ЭВМ №2023680363) предназначена для врачей-стоматологов и может быть использована в условиях поликлинического приема. Она относится к области медицины, неинвазивным методам диагностики, предметная область – ортопедическая стоматология. Аппаратная программа

позволяет проводить оценку эффективности фиксации малого седловидного протеза в ортопедической стоматологии. Использование данной программы позволяет осуществлять статистическую обработку, основываясь на анализе базы данных пациентов с проведенным ортопедическим лечением. В результате использования программы обеспечивается сокращение времени врачебных манипуляций и нивелируются осложнения.

Аппаратная программа для физиотерапевтического воздействия на слизистую оболочку полости рта у пациентов стоматологического профиля (Свидетельство для ЭВМ №2022684328) относится к области медицины, неинвазивным методам диагностики, предметная область – терапевтическая, хирургическая и ортопедическая стоматология. Программа позволяет осуществлять физиотерапевтическое воздействие на пораженную слизистую оболочку полости рта по соответствующим показаниям. Функционал программы позволяет выбирать врачу-стоматологу вариант дальнейшего лечения для каждого конкретного пациента. Также в её возможности заложена функция проведения статистической обработки, основанной на общей базе данных пациентов с проведенными стоматологическими манипуляциями. Программа предназначена для врачей-стоматологов и может быть использована в условиях поликлинического приема.

Нами было проведено ортопедическое лечение пациентов основной группы и группы сравнения с использованием ортопедических съемных конструкций. Распределение пациентов по группам осуществлялось только по типу съёмной конструкции, а программу (Свидетельство для ЭВМ №2022684328) использовали, чтобы каждого пациента основной группы и группы сравнения записывать в базу данных, где изучалась слизистая оболочка. На основании этих данных при податливой слизистой программа предлагала оптимальную конструкцию: малый седловидный протез, бюгельный протез или частичный съёмный протез. При рыхлой слизистой оболочке предлагала бюгельный протез или частичный пластиночный протез, при тонкой слизистой – только частичный съемный пластиночный протез. Также информация заносилась в программу о степени

выраженности высоты коронковой части зуба, ограничивающей дефект, и состоянием пародонта этих зубов: при высоких коронках зубов клинически рекомендованы протезы с усовершенствованной замковой фиксацией, ригельного типа. Таким образом была сформирована основная группа, в которой 35 пациент получил ортопедическое лечение с помощью бюгельных протезов с усовершенствованными замковыми креплениями, 32 пациентов – ортопедическое лечение с помощью малых седловидных протезов с усовершенствованным замковым креплением. В группу сравнения вошли 16 пациентов, получивших ортопедическое лечение с помощью традиционных бюгельных протезов с кламмерной фиксацией, 11 пациентов бюгельный протез на замках и 10 пациентов с традиционными малыми седловидными протезами. Все пациенты имели односторонний концевой дефект, при котором на одной стороне отсутствовали от 2 до 3-х зубов, зубы мудрости не учитывались.

В основной группе и группе сравнения было проведено электромиографическое исследование мышц челюстно-лицевой области пациентам с малым односторонним концевым дефектом. Изучили функциональные характеристики, среднюю амплитуду при акте жевания и максимальном сжатии челюстей в собственно жевательных мышцах (m. masseter) с левой и правой стороны, височных мышцах (m. temporalis) с левой и правой стороны. Исследовали группы: основная группа – пациенты, получившие ортопедическое лечение с помощью малых седловидных протезов и бюгельных протезов на замковом креплении (n=65). Группа сравнения – пациенты, получившие ортопедическое лечение с помощью традиционных малых седловидных и бюгельных протезов с кламмерной системой фиксации (n=37). Для объективной оценки полученных результатов исследования в основной группе и группе сравнения были выбраны следующие промежутки времени: до начала ортопедического лечения пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами, через 1 месяц после ортопедического лечения пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами, через 6 месяцев после ортопедического лечения пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов

нижней челюсти. Достоверные результаты по поводу приверженности работы жевательных мышц с левой и правой стороны не позволили выявить статистически значимые различия в данных электромиографического исследования пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов в статике до ортопедического лечения.

Результаты электромиографического исследования собственно жевательных и височных мышц в покое до лечения в основной группе пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов выявили в мкВ: для правой стороны собственно жевательной мышцы 42,85±1,98, височной мышцы 39,95±1,85; для левой стороны средняя амплитуда составляла для собственно жевательной мышцы 40,05±1,32, для височной мышцы 38,15±1,23. В группе сравнения пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов это исследование показало: для правой стороны собственно жевательной мышцы 44,70±5,82, височной мышцы 41,00±3,51; для левой стороны средняя амплитуда составляла для собственно жевательной мышцы 41,90±4,58, для височной мышцы 39,85±3,50.

По данным электромиографического исследования собственно жевательных и височных мышц в покое через 1 месяц в группе сравнения пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов традиционными съёмными протезами была отмечена средняя амплитуда в мкВ: для правой стороны собственно жевательной мышцы 41,15±3,22, височной мышцы 39,10±1,48; для левой стороны средняя амплитуда определялась для собственно жевательной мышцы 39,10±1,48, для височной мышцы 38,75±2,79.

Анализ результатов электромиографического исследования собственно жевательных и височных мышц в покое через 6 месяцев ортопедического лечения в основной группе пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов усовершенствованными протезами позволил выявить среднюю амплитуду в мкВ: для правой стороны собственно жевательной мышцы 39,40±2,23 и височной мышцы 35,95±1,93; для левой стороны средняя амплитуда составляла для собственно жевательной мышцы 40,00 ±2,60, для височной мышцы 35,50±2,56.

По данным этого исследования через 6 месяцев в группе сравнения пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов традиционными съёмными протезами отмечена средняя амплитуда в мкВ: для правой стороны собственно жевательной мышцы 41,50±3,44, височной мышцы 39,8±3,47; для левой стороны – 42,00±3,71, для височной мышцы – 39,75±3,55.

По результатам электромиографического исследования при акте жевания в основной группе пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами, которым планировали лечение с помощью малых седловидных протезов или бюгельных протезов на замковом креплении показатели средней амплитуды составили в мкВ: для правой стороны собственно жевательной мышцы 354,45±8,02, височной мышцы 245,70±6,31; для левой стороны средняя амплитуда составляла для собственно жевательной мышцы 342,50±8,80, для височной мышцы 236,05±6,15. Результаты электромиографического исследования группы сравнения пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов, которым планировали лечение с помощью традиционных малых седловидных протезов или бюгельных протезов на кламмерах или замках показатели средней амплитуды составили в мкВ: для правой стороны собственно жевательной мышцы 358,50±8,82, височной мышцы 227,95±5,20; для левой стороны средняя амплитуда составляла для собственно жевательной мышцы 347,70±7,73, для височной мышцы 221,90±4,30.

Анализируя результаты электромиографического исследования при акте жевания через 1 месяц после лечения, стало возможно получить следующие данные: в основной группе пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами показатели средней амплитуды составили в мкВ: для правой стороны собственно жевательной мышцы 406,80±11,35, височной мышцы 274,00±12,07; для левой стороны средняя амплитуда составляла для собственно жевательной мышцы 395,65±14,70, для височной мышцы 263,70±11,46. Результаты электромиографического исследования при акте жевания через 1 месяц после лечения позволили отметить, что в группе сравнения пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов составили: для правой

стороны собственно жевательной мышцы 383,35±10,28, височной мышцы 245,95±9,26; для левой стороны средняя амплитуда составляла для собственно жевательной мышцы 373,05±11,64, для височной мышцы 239,1±8,91.

По результатам электромиографического исследования основной группы пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами, которым провели лечение с помощью малых седловидных протезов или бюгельных протезов на замковом креплении показатели средней амплитуды составили в мкВ через 6 месяцев: для правой стороны собственно жевательной мышцы 417,15±8,54, височной мышцы 303,10±12,68; для левой стороны средняя амплитуда составляла для собственно жевательной мышцы 408,40±8,52, для височной мышцы 293,80±12,40. Результаты электромиографического исследования группы сравнения пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов, которым провели лечение с помощью традиционных малых седловидных протезов или бюгельных протезов на кламмерах через 6 месяцев средние амплитуды в мкВ составили: для правой стороны собственно жевательной мышцы 386,25±9,50, височной мышцы 249,8±8,98; для левой стороны средняя амплитуда составляла для собственно жевательной мышцы 375,65±9,80, для височной мышцы 243,40±9,85.

По результатам электромиографического исследования при максимальном сжатии челюстей в основной группе пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами, которым планировали лечение с помощью малых седловидных протезов или бюгельных протезов на замковом креплении показатели средние амплитуды в мкВ составили: для правой стороны собственно жевательной мышцы 463,95±25,52, височной мышцы 356,75±28,86; для левой стороны средняя амплитуда составляла для собственно жевательной мышцы 444,90±46,74, для височной мышцы 308,05±28,66. Результаты электромиографического исследования при максимальном сжатии челюстей в группе сравнения пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов, которым планировали лечение с помощью традиционных малых седловидных протезов или бюгельных протезов на кламмерах или замках показатели средней амплитуды в

мкВ составили: для правой стороны собственно жевательной мышцы 459,10±24,64, височной мышцы 338,40±30,15; для левой стороны средняя амплитуда составляла для собственно жевательной мышцы 449,05±25,62, для височной мышцы 306,35±23,06.

Анализируя результаты электромиографического исследования при максимальном сжатии челюстей через 1 месяц после лечения, получили, что в основной группе пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами показатели средние амплитуды в мкВ составили: для правой стороны собственно жевательной мышцы 549,40±27,12, височной мышцы 500,65±26,73; для левой стороны средняя амплитуда составляла для собственно жевательной мышцы 522,15±28,60, для височной мышцы 488,40±30,22.

Согласно результатам электромиографического исследования при акте жевания через 1 месяц после лечения получены данные, что в группе сравнения пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов показатели средние амплитуды в мкВ составили: для правой стороны собственно жевательной мышцы 477,25±25,74, височной мышцы 353,00±31,12; для левой стороны средняя амплитуда составляла для собственно жевательной мышцы 467,50±26,78, для височной мышцы 319,75±23,96.

По результатам электромиографического исследования основной группы пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами, которым провели лечение с помощью малых седловидных протезов или бюгельных протезов на замковом креплении показатели средней амплитуды в мкВ через 6 месяцев при максимальном сжатии челюстей составили: для правой стороны собственно жевательной мышцы 570,05±25,28, височной мышцы 523,15±28,05; для левой стороны средняя амплитуда составляла для собственно жевательной мышцы 545,75±29,76, для височной мышцы 503,10±31,03.

Результаты электромиографического исследования пациентов группы сравнения с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов, которым провели лечение с помощью традиционных малых седловидных протезов или бюгельных протезов на кламмерах через 6 месяцев составили: для правой

стороны собственно жевательной мышцы 491,55±26,27, височной мышцы 363,25±32,04; для левой стороны средняя амплитуда составляла для собственно жевательной мышцы 481,30±27,43, для височной мышцы 329,00±24,99. Повышение средней амплитуды электромиографического исследования собственно жевательных и височных мышц до ортопедического лечения и через 6 месяцев после ортопедического лечения в основной группе составило на 20,2%±1,4% m.masseter dexter, на 21,5%±1,54% m.masseter sinister, на 23,1%±2,1% m.temporalis dexter, на 24,7%±2,54% m.temporalis sinister от изначальных показателей при акте жевания, а электромиография при максимальном сжатии показал прирост тонуса биопотенциалов средней амплитуды электромиографии на 28,4%±1% m.masseter dexter, на 25,9%±1,8% m.masseter sinister, на 18,2%±2,1% m.temporalis dexter, на 24,5%±2,6% m.temporalis sinister.

В кинезиографическом исследовании были изучены сагиттальные и вертикальные движения нижней челюсти и скорость открывания и закрывания в основной группе и группе сравнения с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов, а также сагиттальные параметры, которые имели параметры движения вперёд и назад в сагиттальных и фронтальных плоскостях.

По данным кинезиографии сагиттального движения нижней челюсти во время максимального опускания и закрывания в привычное смыкание до ортопедического лечения в основной группе, получены следующие показатели: вертикаль сагиттального пути (max) – 37,0±2,3 мм, диагональ сагиттального пути (max) – 39,0±2,2 мм, отклонения вперёд – 1,2±0,5 мм, отклонения назад 11,2±2,1 мм.

Результаты кинезиографии сагиттального движения нижней челюсти во время максимального опускания и закрывания в привычное смыкание до ортопедического лечения в группе сравнения соответствуют следующим данным: вертикаль сагиттального пути (max) – 34,8±3,7 мм, диагональ сагиттального пути (max) – 36,7±1,7 мм, отклонения вперёд – 1,1±0,6 мм, отклонения назад – 11,2±2,7 мм. Согласно результатам кинезиографии сагиттального движения нижней челюсти во время максимального опускания и закрывания в привычное смыкание

через 1 месяц в основной группе, отмечены следующие показатели: вертикаль сагиттального пути (max) – 40,0±3,9 мм, диагональ сагиттального пути (max) – 45,6±2,7 мм, отклонения вперёд – 1,2±0,6 мм, отклонения назад – 12,9 ±2,5 мм. Результаты кинезиографии сагиттального движения нижней челюсти во время максимального опускания и закрывания в привычное смыкание через 1 месяц в группе сравнения дают следующие показатели: вертикаль сагиттального пути (max) – 37,1±4,7 мм, диагональ сагиттального пути (max) – 40,6±4,8 мм, отклонения вперед – 1,9±0,5 мм, отклонения назад 12,0±2,2 мм. Исследуя результаты кинезиографии движения нижней челюсти во время максимального опускания и закрывания в привычное смыкание во фронтальной плоскости до ортопедического лечения в основной группе, получили: отклонение вправо оказалось - 1,0 (0,7;1,5) мм, отклонения влево 1,4 (1,1;1,5) мм. По результатам кинезиографии движения нижней челюсти во время максимального опускания и закрывания в привычное смыкание во фронтальной плоскости до ортопедического лечения в группе сравнения получили следующие показания: отклонение вправо – 0,9 (0,8;1,1) мм, отклонения влево 1,2(1,0;1,5) мм.

Исследуя результаты кинезиографии движения нижней челюсти во время максимального опускания и закрывания в привычное смыкание во фронтальной плоскости через 1 месяц после ортопедического лечения в основной группе, можно отметить следующее: отклонение вправо оказалось – 0,6 (0,5;0,8) мм, отклонение влево – 0,8 (0,6;0,9) мм. По данным кинезиографии движения нижней челюсти во время максимального опускания и закрывания в привычное смыкание во фронтальной плоскости через 1 месяц после лечения в группе сравнения получили: отклонение вправо оказалось - 1,2(1,0;1,5) мм, отклонения влево 1,4(1,2;1,6) мм.

Согласно данным измерения скорости опускания и поднимания нижней челюсти в основной группе пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов до ортопедического лечения получены следующие результаты: опускание (max) = (153,5;165,0) мм/с, поднимание (max) = (190,8;200,8) мм/с. Анализируя результаты измерения скорости опускания и поднимания нижней челюсти, отметили, что у пациентов в группе сравнения с малыми

односторонними концевыми дефектами зубных рядов до ортопедического лечения показания следующие: опускание (max) = (155,8;165,0) мм/с, поднимание (max) = (203,0;210,5) мм/с. Результаты измерения скорости опускания и поднимания нижней челюсти продемонстрировали, что в основной группе пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов через 1 месяц после ортопедического лечения были следующие: опускание (max) = (179,8;189,5) мм/с, поднимание (max) = (226,5;236,0) мм/с. По результатам измерения скорости опускания и поднимания нижней челюсти отмечено, что в группе сравнения пациентов с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов через 6 месяцев после ортопедического лечения показания получили следующее выражение: опускание (max) = (166,0;176,2) мм/с, поднимание (max) = (206,8;222,8) мм/с.

В исследовании окклюзии участвовали пациенты основной группы и группы сравнения, была изучена сбалансированность окклюзии на двух сторонах, одна сторона с протезом, другая сторона с сохраненными зубами. С помощью Т-скан получали окклюзионные карты. После сравнивали, за какое минимальное время получится достичь максимальной сбалансированной окклюзии. В основной группе время на полное смыкание зубных рядов варьируется в пределах 1,94-3,08 секунды, в то время как в группе сравнения оно больше – 2,12-3,25 секунды, площадь смыкания в основной группе составляет 83,8%-91,2%, в группе сравнения показатель площади в процентах составляет 84,1%-89,9%. В основной группе сбалансированность окклюзии составляет в процентах – 50,2%±2,5% на стороне с протезом и 49,8%±2,5% на стороне с сохраненными зубами. В группе сравнения баланс составляет на стороне с протезом в процентах - 40,7%±3,1% и 59,3±3,1% на стороне с сохраненными зубами.

В основной группе и группе сравнения был проведен сравнительный анализ динамики атрофии костной ткани с малыми односторонними концевыми дефектами зубных рядов под съемными протезами на нижней челюсти. Исследовали группы: основную группу – пациенты, получившие ортопедическое лечение с помощью усовершенствованных малых седловидных протезов или

бюгельных протезов на замковом креплении (n = 65), и группу сравнения – пациенты, получившие ортопедическое лечение с помощью традиционных малых седловидных протезов или бюгельных протезов с традиционной кламмерной и замковой системами фиксации (n=37). Для объективной оценки полученных результатов исследования основной группы и группы сравнения, были выбраны следующие промежутки времени: до начала ортопедического лечения и через 1 год после ортопедического лечения съёмной конструкцией на нижней челюсти. Из результатов наблюдается, что в основной группе динамика атрофии альвеолярной части нижней челюсти составляет 0,1–2,5 мм, исходя из результатов с помощью программы (Свидетельство для ЭВМ №2025663439), до лечения 26±1,2 мм, 1 год после протезирования 25±1,3 мм. В группе сравнения динамика атрофии была выше и составила 0,2–3,4 мм за 1 год пользования традиционными съемными протезами или бюгельными протезами, исходя из результатов до лечения 26,1± ,1 мм и после лечения 24,3± 0,5 мм.

Величины деформаций тканей нижней челюсти были несущественны, за исключением периодонта, сжимающегося практически на треть (ε_{max} = 33,4%), и слизистой оболочки, работающей в зоне упругих деформаций (ε_{max} = 14,8%).

Несмотря на диапазон возможных характеристик периодонта и их недостаточную изученность, наличие существенного варьирования механических свойств остальных тканей нижней челюсти, высокие значения их минимальных запасов прочности, а также характер распределения эквивалентных напряжений внутри и по контактным поверхностям тканей и вызванных этими напряжениями деформаций, можно определить, что в исследованной системе под действием жевательной нагрузки основную нагрузку воспринимал металлический каркас малого седловидного протеза, а воспринимаемая тканями нижней челюсти нагрузка не вызывала деформирования. Так расчетным путем были подтверждены достаточная прочность исследованной конструкции протеза и благоприятное напряженно-деформированное состояние тканей нижней челюсти. Эффективность функционирования малого седловидного протеза (Патент РФ №2848637), высокие значения минимальных коэффициентов запаса наиболее нагруженных его

элементов доказали обоснованием геометрии предложенного замкового крепления.

В ходе исследования были выделены микроорганизмы, принадлежащих к следующим родам Acinetobacter spp., Actinomyces spp., Lactobacillus spp., Neisseria spp., Rothia spp., Staphylococcus spp., Streptococcus spp., Veilonella spp., Pseudomonas spp., Candida spp. Всего были выделены и идентифицированы представители 35 родов микроорганизмов. Представителями родов с наибольшим видовым разнообразием оказались: Streptococcus spp. (14 видов), Neisseria spp. (8 видов), Lactobacillus spp. (8 видов), Staphylococcus spp. (6 видов), Acinetobacter spp. (5 видов), Enterobacter spp. (5 видов). Количество обнаруженных видов составило 91. К числу самых часто идентифицируемых видов были отнесены Streptococcus oralis (были выделены у 63% пациентов), Streptococcus salivarius (60%), Streptococcus anginosus (53%), Streptococcus parasanguinis (50%), Streptococcus sanguinis (43%), Streptococcus mitis (37%), Streptococcus mutans (37%), Streptococcus vestibularis (33%), Streptococcus gordonii (27%), Candida albicans (были выделены у 40% пациентов), Neisseria subflava (40%), Actinomyces oris (30%). При сравнении межгрупповой частоты выделения отдельных видов микроорганизмов, а также их титра были выявлены статистически значимые различия между показателями для двух видов микроорганизмов Candida albicans и Str.constellatus.

Ортопедическое лечение пациентов с использованием конструкций малых седловидных протезов является современным и эффективным методом. Используя малые седловидные протезы или бюгельные протезы на замковых креплениях в основной группе и традиционные малые седловидные протезы или бюгельные протезы на кламмерах и замках, удалось достичь оптимальных результатов. Однако после ортопедического лечения через 1,5 года пользования различными конструкциями у пациентов основной группы и группы сравнения возникли осложнения. У 8 пациентов группы сравнения это такие осложнения, как пролежни под протезом, гиперемия по площади базиса протеза, протезный стоматит, нарушение фиксации протеза, перелом кламмера протеза. Осложнения у 3-х пациентов основной группы были такие, как появление подвижности опорных

зубов 1-й степени по Миллеру, расцементировка коронок опорных зубов. Таким образом, распространенность осложнений у 3-х пациентов в основной группе из общего количества 67 человек составляет 4,5 %, в то время как в группе сравнения у 8 пациентов из 35 она достигает 22,9 %. Данные результаты позволяют сделать вывод о снижении относительного риска (СОР), который составляет 80 %.

В исследовании проводили оценку качества жизни и её изменение до ортопедического лечения и после. Пациентам основной группы и группы сравнения было произведено ортопедическое лечение. До лечения результаты были сопоставимы: 42,5±3,9 баллов в основной группе и 42±3 в группе сравнения, что соответствует «удовлетворительному» качеству жизни. После адаптации протеза, через 33 дня, в основной группе были получены анкеты с результатами 27±1,4 балла, которые можно определить как «отличный» результат по шкале, а в группе сравнения зафиксировали статистику в 34,9±2,6 балла, соотносимую с «хорошим» уровнем качества жизни.

Таким образом, анализ полученных лабораторных и клинических результатов убедительно доказывает эффективность разработанной методики и целесообразность её применения в практическом здравоохранении.

ВЫВОДЫ

1. Разработан и внедрен в клиническую практику способ изготовления малого седловидного протеза при одностороннем концевом дефекте зубного ряда нижней челюсти (Патент РФ №2848637), повышающий эффективность ортопедического лечения пациентов, способствующий оптимальному распределению жевательной нагрузки и улучшению фиксации протеза.

2. Предложены аппаратные программы для оценки эффективности фиксации малого седловидного протеза (Свидетельство для ЭВМ №2023680363) и для измерения высоты альвеолярной части при малых односторонних концевых дефектах (Свидетельство для ЭВМ №2025663439).

3. По результатам изучения напряженно-деформированного состояния системы «нижняя челюсть – малый седловидный протез» величины деформаций тканей нижней челюсти составили ε_{max}=33,4%, и слизистой оболочки рта

ε_{max}=14,8%. Наибольшие напряжения возникали в области замкового крепления и опорных коронок от 51 МПа до 171,6 МПа. Ткани нижней челюсти воспринимали меньшую часть жевательной нагрузки периодонта – k_{min}=8,4; слизистой оболочки рта – k_{min}=13,2. Расчетным путем были подтверждены эффективность функционирования разработанного малого седловидного протеза и геометрия предложенного замкового крепления.

4. В ходе исследования были выделены микроорганизмы Streptococcus spp. (14 видов), Neisseria spp. (8 видов), Lactobacillus spp. (8 видов), Staphylococcus spp. (6 видов), Acinetobacter spp. (5 видов), Enterobacter spp. (5 видов). Выявлены статистически значимые различия для двух микроорганизмов C.albicans и Str.constellatus. Использование разработанных малых седловидных протезов ассоциировано со снижением колонизации C.albicans (с 62,5% до 14,2%) и Str.constellatus (с 25% до 0%) по сравнению с традиционными протезами.

5. Клинически и функционально определили эффективность ортопедического лечения пациентов. Показатели электромиографического исследования у пациентов основной группы с малыми односторонними концевыми дефектами составили через 1 месяц при акте жевания: для правой стороны собственно жевательной мышцы 406,80±11,35 мкВ и височной мышцы 274,00±12,07 мкВ; для левой стороны собственно жевательной мышцы 395,65±14,70 мкВ височной мышцы 263,70±11,46 мкВ. В состоянии покоя через 1 месяц: для правой стороны собственно жевательной мышцы 39,40±2,82 мкВ и височной мышцы 36,15±2,60 мкВ; для левой стороны для собственно жевательной мышцы 40,00±2,99 мкВ, для височной мышцы 35,50±2,95 мкВ. Измерения скорости опускания и поднимания нижней челюсти в основной группе через 1 месяц после ортопедического лечения продемонстрировали следующие показания: опускание 185 мм/с, поднимание 231,5 мм/с.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Способ лечения пациентов при частичном отсутствии зубов на нижней челюсти с использованием малого седловидного протеза может быть рекомендован как альтернатива использования традиционных съемных конструкций из-за лучшей фиксации и при функциональной нагрузке.

2. При проектировании и изготовлении малого седловидного протеза рекомендовано применять аддитивные технологии, которые позволяют достичь в клинической практике высокой точности изготовления ортопедической конструкции, что, в свою очередь, способно пролонгировать срок её использования.

3. Рекомендовано использовать математическую модель протеза и замкового крепления для дальнейшего совершенствования протезирования при малых односторонних концевых дефектах зубных рядов.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

1. Планируется дальнейшее совершенствование методов фиксации протеза при малых односторонних концевых дефектах зубных рядов с применением аддитивных технологий отечественного производства.

2. Предложенные автором разработки дают возможность поиска новых вариантов в дизайне малых седловидных протезов в сочетании с новыми материалами для их производства в CAD/CAM/CAE системах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. 3D-цифровые методы исследования в ортопедической стоматологии и ортодонтии: учебное пособие для студентов медицинских вузов / М.П. Григоренко, Е.А. Брагин, Е.А. Вакушина [и др.]. – Ставрополь : Ставропольский государственный медицинский университет, 2024. – 92 с.
2. Абакаров, Т.А. Наш опыт применения аттачменов отечественного производства при ортопедическом лечении односторонних концевых дефектов зубных рядов / Т.А. Абакаров, Д.Р. Тушиева, Д.Г. Ольмесова // Стоматология славянских государств. Сборник трудов XV Международной научно-практической конференции, посвященной 30-летию компании «ВладМиВа» / под ред. А.В. Цимбалистова, Н.А. Авхачевой, Г.Г. Пахлеваняна. – Белгород, 2022. – С. 3–4.
3. Аболмасов, Н.Н. Современные аспекты протезирования при дефектах зубных рядов / Н.Н. Аболмасов // Актуальные проблемы ортопедической стоматологии. – 2019. – № 1. – С. 25–31.
4. Анализ ортопедического лечения пациентов культевыми штифтовыми вкладками с искусственной коронкой при значительном разрушении клинической коронки зуба по данным архивных материалов стоматологической поликлиники / А.М. Нестеров, М.И. Садыков, В.В. Матросов //Аспирантский вестник Поволжья.-Самара.-2020.-№1-2.-С.96-102.
5. Анализ нарушений движения нижней челюсти у взрослых пациентов с помощью кинезиографии / Т.В. Климова, Н.В. Набиев, А.Г. Русанова [и др.] // Ортодонтия. – 2022. – № 3(99). – С. 52–53.
6. Арсланов, О.У. Ирсалиев, Х.И. Сафаров, М.Т. Анализ компенсаторно-адаптационных механизмов при мостовидном протезировании концевых дефектов зубных рядов с применением внутрикостных имплантатов методом электромиографии. Стоматология. – 2021. - №1(1 (82), С. 35–37.

7. Анализ степени восстановления жевательной эффективности при частичном отсутствии зубов после ортопедического лечения съемными протезами / И.А. Беленова, Н.В. Морозов, Ю.Н. Комарова [и др.] // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2022. – Т. 21, № 2. – С. 54–57.
8. Арутюнов, С.Д. Клинические аспекты ортопедического лечения пациентов с частичной потерей зубов / С.Д. Арутюнов // Российский стоматологический журнал. – 2021. – № 2. – С. 14–18.
9. Арутюнов, С.Д. Клинические аспекты ортопедического лечения пациентов с частичной потерей зубов / С.Д. Арутюнов // Российский стоматологический журнал. – 2021. – № 1. – С. 34–39.
10. Биомеханика и компьютерные технологии в челюстно-лицевой ортопедии и дентальной имплантологии / А.Н. Чуйко, М.М. Угрин, Р.А. Левандовский [и др.]. – Львов: ГалДент, 2014. – 350 с.: ил.
11. Биомеханические основы комплекса височно-нижнечелюстного сустава и выбор инструментов (аппаратов) для практического применения: учебное пособие / В.Ф. Лосев, Ф.Ф. Лосев, В.И. Пьянзин [и др.]. – Москва: Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского, 2021. – 16 с.
12. Биомеханическое виртуальное планирование напряженно-деформированного состояния функционального жевательного центра / Л.Н. Щербаков, Ю.П. Мансур, Д.В. Верстаков [и др.] // Медицинский алфавит. – 2022. – № 34. – С. 44–53.
13. Биотип десны и методы его оценки (обзор литературы) / И.А. Костионова-Овод, Д.А. Трунин, А.М. Нестеров, М.И. Садыков // Институт стоматологии. – 2020. – № 1(86). – С. 86-87.
14. Борисова, Э.Г. Выбор материала при оказании ортопедической помощи пациентам с частичным и полным отсутствием зубов (обзор литературы) / Э.Г. Борисова, М.К. Федичкина, А.Ф. Спесивец // Медико-фармацевтический журнал «Пульс». – 2024. – Т. 26, № 3. – С. 53–58.

15. Бюгельные протезы. Особенности конструкции / С.И. Смольянинов, Е.Н. Скворцова, И.Л. Шехиев [и др.] // Тенденции развития науки и образования. – 2021. – № 79–1. – С. 41–42.
16. Влияние адгезивных кремов на период адаптации к съемным зубным протезам / А.В. Севбитов, А.Е. Дорофеев, А.С. Утюж [и др.] // Пермский медицинский журнал. – 2024. – Т. 41, № 5. – С. 75–87.
17. Влияние биомеханических факторов нагрузки на напряженно-деформированное состояние зуба и подлежащей костной ткани / Э.А. Олесова, А.А. Ильин, А.В. Эм [и др.] // Российский стоматологический журнал. – 2024. – Т. 28, № 5. – С. 462–468.
18. Влияние материалов ортопедических конструкций на состояние локального гомеостаза слизистой рта / Ю.Ю. Первов, В.С. Бочаров, А.Р. Ким [и др.] // Пермский медицинский журнал. – 2024. – Т. 41, № 5. – С. 5–18.
19. Вокулова, Ю.А. Методика оценки качества каркасов частичных съемных протезов, изготовленных с помощью цифровых технологий / Ю.А. Вокулова, Е.Н. Жулев // Innovative research projects: Сборник статей Международного научно-исследовательского конкурса, Петрозаводск, 14 февраля 2022 года. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И.И.), 2022. – С. 231-235.
20. Вокулова, Ю.А. Изучение с помощью инфракрасной термометрии состояния слизистой оболочки под базисами съемных протезов, изготовленных с помощью цифровых технологий / Ю.А. Вокулова, Е.Н. Жулев, Н.А. Янова // Медико-фармацевтический журнал Пульс. – 2023. – Т. 25, № 5. – С. 118-123.
21. Ворожко, А.А. Конструкционные материалы для частичных съемных протезов, используемых при ортопедическом лечении адентии / А.А. Ворожко, Н.И. Костецкая // Проблемы экологической и медицинской генетики и клинической иммунологии. – 2022. – № 1(169). – С. 18–26.
22. Гнатодинамометрия. Функциональный метод диагностики в стоматологии : учебно-методическое пособие / И.В. Войтяцкая, Т.А. Лопушанская, А.В. Цимбалистов [и др.]. – Санкт-Петербург: Человек, 2024. – 80 с.

23. Гогаева, Л.О. Кламмерная или замковая система фиксации? /Л.О. Гогаева, Г.Л. Оганесов, А.О. Бибоева // Вестник науки. – 2022. – Т. 2, № 7(52). – С. 209–214.
24. Гуревич, Ю.Ю. Анализ выполнения бюгельного протезирования у пациентов с дефектами зубного ряда / Ю.Ю. Гуревич, Е.А. Языкова // Современная наука: Актуальные проблемы теории и практики. Серия: естественные и технические науки. – 2021. – № 6. – С.181–186.
25. Дефекты зубных рядов. Виды, клиническая картина, диагностика и лечение : учебное пособие для студентов стоматологических факультетов медицинских вузов / составители: докт. В.В. Коннов; А.В. Еремин, Е.Н. Пичугина, А.А. Бизяев [и др.]. – Саратов: Саратовский источник, 2024. – 92 с.
26. Дифференцированный подход к диагностике окклюзионных нарушений на этапах функционального обследования жевательного аппарата / Д.Р. Хасанова, С.В. Аверьянов, М.В. Галиуллина [и др.] // Проблемы стоматологии. – 2021. – Т. 17, № 3. – С. 132–138.
27. Донов, А.Н. Комплексный метод непосредственного протезирования пациентов с частичным отсутствием зубов / А.Н. Донов, Т.А. Гордеева, В.С. Гордеева // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2022. – Т. 21, № 4. – С. 57–62.
28. Дубенко, Д.А. Объективизация данных аксиографии на стоматологическом приеме / Д.А. Дубенко, Т.А. Лопушанская, Э.С. Мамедов // Scientist (Russia). – 2024. – № 3(29). – С. 153–158.
29. Ермилин, Д.Р. Влияние различных ортопедических конструкций на микрофлору полости рта / Д.Р. Ермилин, А.Н. Поспелов // Week of Russian science (WeRuS-2024). Сборник материалов XIII Всероссийской недели науки с международным участием, посвященной Национальному дню донора (Саратов, 16–19 апреля 2024 года). – Саратов: Саратовский государственный медицинский университет имени В. И. Разумовского, 2024. – С. 225–226.
30. Жидовинов, А.В. Дентальная имплантация как оптимальный способ фиксации съемных протезов / А.В. Жидовинов, Д.А. Глоденко // Прикаспийский вестник медицины и фармации. – 2021. – Т. 2, № 2. – С. 57–63.

31. Жилкибаева, Ж.Б. Выбор рациональной стабилизации бюгельного протеза в зависимости от наклона продольной оси опорного зуба / Ж.Б. Жилкибаева // Современные проблемы цивилизации и устойчивого развития в информационном обществе. Сборник материалов XI Международной научно-практической конференции (Москва, 20 августа 2022 года). – Москва: АЛЕФ, 2022. – С. 391–393.
32. Журавлева, В.А. Показатели качества ортопедического лечения и качества жизни пациентов / В.А. Журавлева // Молодой учёный: сборник статей VII Международной научно-практической конференции (Пенза, 20 мая 2024 года). – Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2024. – С. 195–197.
33. Изучение особенностей технологии изготовления бюгельного протеза с опорно-удерживающими кламмерами, на нижнюю челюсть / Н.А. Полушкина, И.А. Пшеничников, И.В. Корецкая [и др.] // Тенденции развития науки и образования. – 2023. – № 96-7. – С. 52–56.
34. Использование термопластических материалов и биополимеров в ортопедической стоматологии: учебно-методическое пособие / И.Р. Волчкова, Д. А. Лазарев, М.В. Михайлова [и др.]; Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова, Институт стоматологии имени Е.В. Боровского, Кафедра ортопедической стоматологии. – Москва: КнигИздат, 2021. – 46 с.
35. Исследование степени влияния архитектоники нёбного свода съёмных зубных протезов на фонетико-акустические свойства речи протезоносителей / А.В. Гуськов, С.И. Калиновский, М.С. Кожевникова [и др.] // Медико-фармацевтический журнал «Пульс». – 2021. – Т. 23, № 4. – С. 101–108.
36. К вопросу о биомеханике слизистой оболочки рта и твердых тканей зуба: обзор и собственные исследования / С.А. Муслов, С.Д. Арутюнов, Е.А. Чижмаков [и др.]. – Текст: электронный // Современные вопросы биомедицины. – 2023. – Т. 7, № 4. – URL: https://svbskfmba.ru/arkhiv-nomerov/2023-4/muslov2023-2 (дата обращения: 14.06.2025).

37. Кибартас, Ю.С. Сравнительная характеристика современных термопластических базисных материалов / Ю.С. Кибартас // Молодежный инновационный вестник. – 2021. – Т. 10, № S1. – С. 386–389.
38. Кинезиология в стоматологии / О.Ю. Костенко, Н.А. Пергатый, С.В. Кунгуров [и др.] // Национальное здоровье. – 2021. – № 2. – С. 33–37.
39. Кишев, М.М. Особенности ортопедического лечения при концевых дефектах зубных рядов / М.М. Кишев, С.Г. Гусенов, К.А. Азизов // Максудовские чтения: II Всероссийская научно-практической конференция по стоматологии с международным участием, посвящённая 110-летию Максудова М.М. (Махачкала, 07 декабря 2023 года). – Махачкала: Дагестанский государственный медицинский университет, 2023. – С. 122–125.
40. Кишева, С.С. Роль аксиографии в стоматологии / С.С. Кишева, З.Э. Балагова, М. Хамида // Научный аспект. – 2023. – Т. 26, № 11. – С. 3254–3260.
41. Клиническая анатомия жевательных мышц с позиции кинематики и динамики нижней челюсти(обзор) / Д.Ю. Дьяченко, Е.В. Венскель, Ю.А. Македонова [и др.] // Волгоградский научно-медицинский журнал. – 2022. – Т. 19, № 3. – С. 11–15.
42. Клинические осложнения при съемном протезировании зубов / Ю.В. Думцева, А.И. Бузин, М.А. Ефимова [и др.] // Стоматология – наука и практика, перспективы развития. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения профессора В.Ю. Миликевича (Волгоград, 20 октября 2022 года) / под ред. В.В. Шкарина. – Волгоград: Волгоградский государственный медицинский университет, 2022. – С. 58–60.
43. Комлев, С.С. Анализ напряженно-деформированного состояния тканей протезного ложа на нижней челюсти при протезировании съемными конструкциями / С.С. Комлев // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 9(51), ч. 3. – С. 43–46.

44. Комлев, С.С. Новые технологии в комплексном лечении пациентов при частичном и полном отсутствии зубов: специальность 14.01.14 «Стоматология»: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора медицинских наук / Комлев Сергей Сергеевич. – Самара, 2020. – 297 с.
45. Комплексная терапия хронического генерализованного пародонтита больных сахарным диабетом с применением современных термопластических полимеров / Н.А. Полушкина, Ж.В. Вечеркина, Н.В. Чиркова [и др.]. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2022. – 76 с.
46. Кошелев, К.А. Методика прогнозирования успеха стоматологического ортопедического лечения по личностным особенностям как инструмент повышения качества жизни пациентов с потерей зубов / К.А. Кошелев // Правда, обман и достоинство человека в цифровом мире риска. Сборник научных трудов VI Международной научно-практической конференции (Тверь, 15–16 апреля 2021 года) / под общей ред. Е.А. Евстифеевой. – Тверь: Тверской государственный технический университет, 2021. – Ч. 1. – С. 78–82.
47. Ломакина, О.А. Адаптация к съемным пластиночным и бюгельным протезам / О.А. Ломакина, Л.А. Ячменева // Молодежная наука и современность. Материалы 89 Международной научной конференции студентов и молодых ученых, посвященной 89-летию КГМУ (Курск, 25–26 апреля 2024 года). – Курск: Курский государственный медицинский университет, 2024. – Т. 1. – С. 401–402.
48. Лукаш, А.С. Реабилитация пациента с частичной вторичной адентией используя бюгельные протезы с замковыми креплениями (клинический случай) / А.С. Лукаш, А.С. Халилова // Научный вестник Крыма. – 2021. – № 6(35). – С. 1–7.
49. Луцкая, И.К. Перелом зуба: проблемы и дискуссии / И.К. Луцкая // Современная стоматология. – 2022. – № 2. – С. 40–46.

50. Макеев, Г.А. Эффективность протезирования частичными съемными пластиночными протезами при концевых дефектах зубных рядов / Г.А. Макеев, Т.Л. Озерова, Д.В. Бутук // Актуальные вопросы стоматологии. Труды Всероссийской VII научно-практической конференции с международным участием (Киров, 11–12 мая 2023 года) / под ред. Л. М. Железнова. – Киров: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кировский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 2023. – С. 97–99.
51. Малий, Я.О. Ортопедическое лечение бюгельными протезами с выполнением каркаса методом компьютерного моделирования и лазерного спекания / Я.О. Малий, К.Н. Попова // Студенческий вестник. – 2023. – № 21-6(260). – С. 5–10.
52. Математическое моделирование и современные физические методы исследования в ортопедической стоматологии / С. И. Абакаров, Д.В. Сорокин, В.Ю. Лапушко [и др.] // Вестник последипломного медицинского образования. – 2021. – № 1. – С. 58–63.
53. Метод выбора конструкционного стоматологического материала для консольного мостовидного протеза в зависимости от жевательных нагрузок: конечно-элементный анализ / Я.Н. Харах, А.Е. Крупнин, Д.А. Грибов [и др.] // XXXI Международная инновационная конференция молодых ученых и студентов по проблемам машиноведения (МИКМУС - 2019): Сборник трудов конференции, Москва, 04–06 декабря 2019 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук, 2020. – С. 427-430.
54. Минашкина, А.А. Обоснование сроков пользования съемными зубными протезами при частичном отсутствии зубов / А.А. Минашкина, Н.А. Цаликова, Л. В. Дубова // Dental Forum. – 2021. – № 1(80). – С. 18–22.

55. Муравьева, М.Р. Сравнение эффективности фиксации бюгельных протезов при частичном отсутствии зубов / М.Р. Муравьева // Молодежная наука и современность: Материалы 89 Международной научной конференции студентов и молодых ученых, посвященной 89-летию КГМУ (Курск, 25–26 апреля 2024 года). – Курск: Курский государственный медицинский университет, 2024. – Т. 1. – С. 404–405.
56. Мусаев, Э.Р. Отдаленные результаты лечения бюгельными протезами / Э.Р. Мусаев, А.М. Архмамедов // Colloquium-Journal. – 2022. – № 16-1(139). – Р. 10–12.
57. Новые клинико-технологические аспекты развития ортопедической стоматологии / Д.Ю. Колпакова, А.Е. Архипова, А.В. Московский [и др.] // Здравоохранение Чувашии. – 2023. – № 4. – С. 121–125.
58. Окончательная обработка базиса съемного зубного протеза как важный аспект профилактики заболеваний слизистой оболочки воспалительного и дисбиотического характера / Ж.В. Вечеркина, Н.В. Чиркова, Н.В. Примачева [и др.] // Тенденции развития науки и образования. – 2023. – № 95-5. – С. 21–23.
59. Ортодонтия. Способы и методы ортодонтического лечения зубочелюстных аномалий и деформаций: учебник: для использования в образовательных учреждениях, реализующих основные профессиональные образовательные программы высшего образования уровня специалитета по направлению подготовки 31.05.03 «Стоматология»: в 2-х частях / М.А. Постников; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Ч. 2. — Самара: Полиграфия, 2025-, 2025. — 505 с.: ил., табл., цв. ил., табл.;
60. Ортопедическая стоматология: учебник для студентов / Н.Г. Аболмасов, Н.Н. Аболмасов, М.С. Сердюков. – 11-е изд. – М.: МЕДпресс-информ, 2020. – 556 с.: ил.

61. Ортопедическая стоматология: национальное руководство. В 2 томах. Том 1 / под ред. И.Ю. Лебеденко, С.Д. Арутюнова, А.Н. Ряховского. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 520 с.
62. Осложнения при протезировании съемными ортопедическими конструкциями / Ф.М. Турдалиева, А.П. Пискарева, Е.Д. Семенова [и др.] // Стоматология – наука и практика, перспективы развития. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения профессора В.Ю. Миликевича (Волгоград, 20 октября 2022 года) / под ред. В.В. Шкарина. – Волгоград: Волгоградский государственный медицинский университет, 2022. – С. 191–193.
63. Основные и дополнительные методы обследования в клинике ортопедической стоматологии / Коннов В.В., Еремин А.В., Шабанов Р.И. // учебное пособие для студентов вузов. – Саратов: Саратовский источник, 2024. – 94 с.
64. Особенности состояния окклюзии при частичной потере зубов (обзор литературы) / Е.Н. Жулев, М.Ю. Саакян, И.В. Вельмакина [и др.] // Российский остеопатический журнал. – 2023. – № 4(63). – С. 78–92.
65. Оценка биоэлектрической активности жевательной мускулатуры при ортопедическом лечении частичными съемными пластиночными протезами / А.В. Иващенко, А.Е. Яблоков, М.В. Щербаков [и др.] // Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»: реабилитация, врач и здоровье. – 2021. – № 6(54). – С. 110–116.
66. Оценка качества жизни пациентов после ортопедического лечения / Р.Н. Миниахметов, Р.М. Дюмеев, Д.Е. Таран [и др.] // Актуальные вопросы стоматологии: сборник научных трудов XI Приволжского стоматологического форума (Уфа, 28–29 октября 2021 года). – Уфа: Башкирский государственный медицинский университет, 2021. – С. 321–326.
67. Оценка эффективности жевания у пациентов пожилого возраста с различными дефектами зубных рядов / А.Е. Дорофеев, А.В. Севбитов, С.И. Калиновский [и др.] // Вестник новых медицинских технологий. –2023. – № 1. – С. 10–13.

68. Паршин, В.Ю. Взаимосвязь жевательной системы современного человека и стресса / В.Ю. Паршин // Церковь и медицина. – 2022. – № 1(21). – С. 66–72.
69. Пашук, А.П. Протезирование пациентов с частичным отсутствием зубов при помощи съёмных протезов с фиксацией на телескопических или двойных коронках / А.П. Пашук // Современные технологии в медицинском образовании. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию Белорусского государственного медицинского университета (Минск, 01–05 ноября 2021 года). – Минск: Белорусский государственный медицинский университет, 2021. – С. 1347–1350.
70. Пичугина, Е.Н. Влияние дефектов зубных рядов на функциональное состояние жевательных мышц / Е.Н. Пичугина, К.М. Фролкина, В.В. Коннов // Актуальные вопросы стоматологии. Сборник научных трудов, посвященный основателю кафедры ортопедической стоматологии КГМУ профессору Исааку Михайловичу Оксману. – Казань, 2021. – С. 678–680.
71. Повышение эффективности ортопедического лечения больных с вторичной адентией посредством использования критериев оценки частичных съемных пластиночных протезов / И.В. Бугорков, И.В. Чайковская, Д.В. Бутук [и др.] // Архив клинической и экспериментальной медицины. – 2023. – Т. 32, № 1. – С. 62–68.
72. Полушкина, Н.А. Влияние термопластического полимера на ткани протезного ложа пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом и частичным отсутствием зубов / Н.А. Полушкина, Ж.В. Вечеркина, Н.В. Чиркова // Прикладные информационные аспекты медицины. – 2022. – Т. 25, № 3. – С. 38–47.
73. Полякова, А.А. Изучение состояния слизистой оболочки рта у пациентов со съемными ортопедическими конструкциями / А.А. Полякова, Ю.Ф. Семиглазова, А.В. Смирнова // Стоматология славянских государств. Сборник трудов XIV Международной научно-практической конференции (Белгород, 08–12 ноября 2021 года). – Белгород: Белгород, 2021. – С. 225–228.

74. Потапов, В.П. Последствия частичной адентии и методы их коррекции / В.П. Потапов // Стоматология сегодня. – 2019. – № 4. – С. 45–49.
75. Применение «Аппарата для имитации работы височно-нижнечелюстного сустава и жевательных мышц» в клинике ортопедической стоматологии ВолгГМУ / О.С. Чепуряева, А.М. Поздняков, Т.В. Колесова [и др.] // Научное обозрение. Медицинские науки. – 2021. – № 1. – С. 43–46.
76. Проблема ортопедического лечения больных с концевыми дефектами зубного ряда / Д.А. Трунин, М.И. Садыков, А.М. Нестеров, М.А. Постников // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2018. – Т. 13, № 2. – С. 441–446.
77. Проблема ортопедического лечения больных с концевыми дефектами зубного ряда / С.В. Микляев, О.М. Леонова, А.Н. Сальников [и др.] // Актуальные проблемы медицины. – 2020. – Т. 43, № 3. – С. 404–411.
78. Проблемы ортопедической реабилитации съемными протезами пациентов с концевыми дефектами зубных рядов / А.В. Гуськов, А.А. Олейников, Н.М. Шувалов [и др.] // Прикладные информационные аспекты медицины. – 2024. – Т. 27, № 3. – С. 37–43.
79. Проблемы оценки результатов исследований поверхностной электромиографии в стоматологии / Е.В. Истомина, Н.С. Гришина, Н.А. Цаликова [и др.] // Актуальные вопросы стоматологии. Сборник научных трудов, посвященный основателю кафедры ортопедической стоматологии КГМУ, профессору Исааку Михайловичу Оксману (Казань, 13 марта 2024 года). – Казань: Казанский государственный медицинский университет, 2024. – С. 469–476.
80. Протезирование при частичном отсутствии зубов съёмными протезами на телескопической системе фиксации / А.П. Пашук, С.А. Наумович, С.Н. Пархамович [и др.] // Вестник Кыргызской государственной медицинской академии имени И.К. Ахунбаева. – 2022. – № 3. – С. 130–134.
81. Распространенность и методы ортопедического лечения адентии, побочные эффекты и осложнения, аллергические реакции / А.А. Ворожко, В.А. Клемин, Э.А. Майлян [и др.] // Университетская клиника. – 2024. – № 2(51). – С. 62–68.

82. Рахаева, Д.Ю. Современные аспекты ортопедического лечения пациентов с дефектами зубных рядов / Д.Ю. Рахаева // Актуальные вопросы стоматологии. – 2020. – № 3. – С. 78–83.
83. Региональная биомеханическая изменчивость и гиперупругость тканей десен / Е.А. Чижмаков, К.Г. Караков, С.А. Муслов [и др.] // Современные вопросы биомедицины. – 2023. – Т. 7, № 3. – URL: https://svbskfmba.ru/arkhiv-nomerov/2023-3/chizhmakov-2-2023 (дата обращения: 01.04.2025).
84. Результаты клинической оценки состояния съемных зубных протезов из термопластов / Э.Г. Борисова, Н.Г. Машкова, А.Ф. Спесивец [и др.] // Проблемы стоматологии. – 2022. – Т. 18, № 3. – С. 139–143.
85. Рудакова, А.М. Оценка состояния твердых тканей зубов и зубных рядов у лиц пожилого возраста со снижением высоты нижнего отдела лица, предъявляющих жалобы на явления непереносимости конструкционных материалов зубных протезов / А.М. Рудакова, О.И. Манин, Е.И. Манина // Российская стоматология. – 2022. – Т. 15, № 3. – С. 57–59.
86. Сагиров, М.Р. Состояние опорных зубов при использовании частичных съемных протезов / М.Р. Сагиров // Стоматология. – 2020. – № 2. – С. 56–61.
87. Садыков, М.И. Особенности протезирования при дефектах зубных рядов / М.И. Садыков // Клиническая стоматология. – 2019. – № 1. – С. 34–39.
88. Синицына, А.П. Оптимизация выбора замковой системы фиксации в бюгельном протезировании / А.П. Синицына // Молодежный инновационный вестник. – 2021. – Т. X, прил. 1. – С. 422–426.
89. Скобелева, М.В. Бюгельное протезирование / М.В. Скобелева // X международный молодёжный научный медицинский форум «белые цветы», посвященный 150-летию С.С. Зимницкого. Сборник тезисов (Казань, 12–14 апреля 2023 года). – Казань: Казанский государственный медицинский университет, 2023. – С. 64.
90. Смольянинов, С.И. Аттачмены как фиксирующие элементы съемных протезов / С.И. Смольянинов, Е.Н. Скворцова, Д.А. Гриняев // Тенденции развития науки и образования. – 2021. – № 79–1. – С. 38–40.

91. Современные подходы к реабилитации пациентов с использованием съемных пластиночных зубных протезов / А.В. Гуськов, С.И. Калиновский, А.А. Олейников [и др.] // Наука молодых (Eruditio Juvenium). – 2021. – Т. 9, № 4. – С. 631–646.
92. Состояние костных структур височно-нижнечелюстного сустава у пациентов с односторонними концевыми дефектами зубных рядов / Э.С. Мамедов, А.В. Цимбалистов, И.В. Войтяцкая [и др.] // Стоматология. – 2022. – Т. 101, № 5. – С. 26–30.
93. Сравнительная оценка жевательной эффективности и анализ данных электромиографии при различных методах протезирования концевых дефектов зубных рядов / А.В. Гуськов, Н.М. Шувалов, С.Д. Маликов [и др.] // Наука молодых (Eruditio Juvenium). – 2024. – Т. 12, № 4. – С. 512–524.
94. Сравнительная оценка угловых размеров нижней челюсти при различной степени сохранности зубного ряда у мужчин и женщин возрастных групп maturus (от 35 до 55 лет) и senilis (старше 56 лет) / Л.А. Мантулина, М.А. Затолокина, В.В. Харченко [и др.] // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2022. – Т. 19, № 2. – С. 154–158.
95. Сравнительный анализ возникновения реакций аллергико-токсического характера у пациентов, пользующихся съемными протезами / А.А. Богданова, С.Н. Гонтарев, Ю.Н. Котенева [и др.]. – Текст: электронный // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. – 2021. – Т. 15, № 5. – С. 14–21. – URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47178937 (дата обращения: 14.06.2025).
96. Сравнительный анализ количественных показателей и методик электромиографических исследований у здоровых лиц / Е.В. Истомина, Н.А. Цаликова, М.Г. Гришкина [и др.] // Актуальные вопросы стоматологии. Сборник научных трудов, посвященных основателю кафедры ортопедической стоматологии КГМУ, профессору Исааку Михайловичу Оксману. – Казань, 2023. – С. 344–348.

97. Текучева, С.В. Сравнительная характеристика аксиографического и ультразвукового методов регистрации траектории движения нижней челюсти / С.В. Текучева, Я.И. Афанасьева, И.Д. Румянцев // Российская стоматология. – 2023. – Т. 16, № 2. – С. 81.
98. Технологии литья в ортопедической стоматологии: учебно-методическое пособие для студентов стоматологического факультета / М.В. Михайлова, В.О. Самусенков, Д.А. Николенко [и др.]; Министерство здравоохранения РФ Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова, Институт стоматологии имени Е.В. Боровского, Кафедра ортопедической стоматологии. – Москва: КнигИздат, 2021. – 128 с.
99. Тимашев, И.Р. Сравнительная характеристика материалов, применяемых для изготовления базиса съемного пластиночного протеза / И.Р. Тимашев, А.Ф. Курамшина // Вестник Башкирского государственного медицинского университета. – 2022. – № 5. – С. 57–61.
100. Тлустенко, В.П. Микробиологическая оценка слизистой оболочки при протезировании / В.П. Тлустенко // Стоматология. – 2019. – № 4. – С. 67–72.
101. Трезубов, В.Н. Оценка состояния костных структур при протезировании / В.Н. Трезубов // Ортопедическая стоматология. – 2019. – № 3. – С. 89–94.
102. Усовершенствованная методика коррекции десневого края базиса съемных протезов при частичном отсутствии зубов / Н.С. Рузуддинов, С.А. Гаффоров, С. Рузуддинов [и др.] // Интегративная стоматология и челюстно-лицевая хирургия. – 2022. – Т. 1, № 1. – С. 6–9.
103. Фадеев, Р.А. Клинико-лучевая семиотика односторонних концевых дефектов зубных рядов / Р.А. Фадеев, М.А. Чибисова, Д.В. Зубарев // Институт стоматологии. – 2023. – № 2(99). – С. 18–20.

104. Халилова, А.С. Состояние жевательной системы как показатель стоматологического здоровья (обзор литературы) / А.С. Халилова // Молодежь, наука, медицина: материалы 67-й Всероссийской межвузовской студенческой научной конференции с международным участием (Тверь, 22–23 апреля 2021 года). – Тверь: Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Тверская государственная медицинская академия Министерства здравоохранения Российской Федерации, 2021. – С. 608–612.
105. Характеристика напряженно- деформированного состояния зубочелюстного сегмента / Э.А. Олесова, А.А. Попов, А.Г. Зверяев, М.С. Гришков // Актуальные вопросы профилактики и лечения заболеваний полости рта: Сборник статей научно-практической конференции стоматологов ФМБА России, Москва, 18–19 апреля 2024 года. – Москва: Государственный научный центр Российской Федерации - Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна, 2024. – С. 122-126.
106. Хафизов, А.А. Диагностические возможности электромиографии в ортопедической стоматологии при коррекции распределения жевательной нагрузки на окклюзионную плоскость ортопедических конструкций / А.А. Хафизов // Медицинский вестник Национальной академии наук Таджикистана. – 2023. – Т. 13, № 3(47). – С. 110–116.
107. Черевко, А.С. Статистические данные классификации по Кеннеди / А.С. Черевко // Шаг в будущее. Материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции обучающихся профессиональных образовательных организаций (Курск, 04 апреля 2024 года). – Курск: Курский государственный медицинский университет, 2024. – С. 258–259.
108. Чеснокова, М.Г. Анализ уровня ортопедической реабилитации при изучении микробиома и оценке степени фиксации съёмных пластиночных протезов / М.Г. Чеснокова, В.А. Чесноков, А.Ю. Миронов // Клиническая лабораторная диагностика. – 2022. – Т. 67, № 10. – С. 588–593.

109. Шишкина, А.А. Применение термопластичной безмономерной пластмассы в базисах съемных протезов / А.А. Шишкина // Шаг в будущее: материалы VI Всероссийской научно-практической конференции студентов профессиональных образовательных организаций (Курск, 06 апреля 2022 года). – Курск: Курский государственный медицинский университет, 2022. – С. 100–102.
110. Щедрин, М.Н. Особенности протезирования при односторонних концевых дефектах / М.Н. Щедрин, М.А. Бароян // Стоматология сегодня. – 2020. – № 4. – С. 56–61.
111. Электромиографическое исследование жевательных мышц в клинической стоматологии: учебное пособие / А.М. Нестеров, М.И. Садыков, В.П. Тлустенко [и др.]. – Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2023. – 153 с.
112. Яхёева, Г.С. Способ протезирования концевых дефектов при частичной потере зубов / Г.С. Яхёева, Ф.К. Усмонов // Актуальные проблемы стоматологии. Сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Махачкала, 2021. – Т. 2. – С. 111–114.
113. 3D-printed nanocomposite denture base resin: The effect of incorporating TiO2 nanoparticles on the growth of Candida albicans / A. Altarazi, L. Jadaan, A.J. McBain [et al.] // J. Prosthodont. – 2024. – Sep., vol. 33(S1). – P. 25–34.
114. A Digital Approach for a Complete Rehabilitation with Fixed and Removable Prostheses: A Technical Procedure / E. Lefrançois, V. Delanoue, S. Morice [et al.]. – Text : electronic // Dent. J. (Basel). – 2024. – Dec. 25, vol. 13(1). – 7. – URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39851583/ (date accessed: 24.06.2025).
115. A randomised controlled trial to evaluate the efficacy of a multi-step oral hygiene product intervention to improve oral health in partial denture wearers: Assessing Oral Health Improvement: Complex Intervention for Partial Denture Wearers / J. Seong, C. Je, B. Gr [et al.]. – Text : electronic // J. Dent. – 2025. – May, vol. 156. – 105643. – URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40049283/ (date accessed: 24.06.2025).

116. Al Saleh, F. The impact of dental treatment on patients' quality of life / F. Al Saleh // International Journal of Dentistry. – 2021. – Vol. 15. – P. 234–241.
117. Analysis of Denture Base Displacement between Conventional Acrylic Removable Partial Dentures and Click Fit Partials for Kennedy's Class I and II Situations: An In Vitro Study / A. Joseph, H. Mahajan, K. Somkuwar [et al.] // J. Contemp. Dent. Pract. – 2022. – Mar. 1, vol. 23(3). – P. 351–354.
118. Antibiofilm and Protein-Repellent Polymethylmethacrylate Denture Base Acrylic Resin for Treatment of Denture Stomatitis / S. O. Bajunaid, B.H. Baras, A.A. Balhaddad [et al.]. – Text : electronic // Materials (Basel). – 2021. – Feb. 25, vol. 14(5). – 1067. – URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33668779/ (date accessed: 24.06.2025).
119. Application of organoselenium in inhibiting Candida albicans biofilm adhesion on 3D printed denture base material / A. Alawadi, P.A. AbdulAzees, C.Y. Lin [et al.] // J. Prosthodont. – 2024. – Jun., vol. 33(5). – P. 460–466.
120. Bajunaid, S.O. How Effective Are Antimicrobial Agents on Preventing the Adhesion of Candida albicans to Denture Base Acrylic Resin Materials? A Systematic Review / S. O. Bajunaid. – Text : electronic // Polymers (Basel). – 2022. – Feb. 24, vol. 14(5). – 908. – URL: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8912396/ (date accessed: 24.06.2025).
121. Barati, S. Effect of Occlusal Scheme and Bone-Level Implant Number and Position on Stress Distribution in Kennedy Class II Implant-Assisted Removable Partial Dentures: A 3D Finite Element Analysis / S. Barati, S. Ghodsi, S. Zeighami. – Text : electronic // Clin. Exp. Dent. Res. – 2025. – Feb., vol. 11(1). – e70078. – URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39834116/ (date accessed: 24.06.2025).
122. Biomechanics in Removable Partial Dentures: A Literature Review of FEA-Based Studies / M.A. Mousa, J.Y. Abdullah, N.B. Jamayet [et al.]. – Text : electronic // Biomed. Res. Int. – 2021. – Aug. 26, vol. 2021. – 5699962. – URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34485518/ (date accessed: 24.06.2025).

123. Characteristics of thermoplastic polymer denture base materials for prosthodontic constructions / Y. Poliukhovych, A. Demkovych, Y. Bondarenko // Eastern Ukrainian Medical Journal. – 2024. – Vol. 12(3). – P. 466–475
124. Cost-effectiveness analysis of prosthetic treatment with thermoplastic resin removable partial dentures / K. Fueki, Y. Inamochi, E. Yoshida-Kohno [et al.] // J. Prosthodont. Res. – 2021. – Feb. 24, vol. 65(1). – P. 52–55.
125. Denture-Soaking Solution Containing Piper betle Extract-Loaded Polymeric Micelles; Inhibition of Candida albicans, Clinical Study, and Effects on Denture Base Resin / S. Okonogi, P. Phumat, S. Khongkhunthian [et al.]. – Text : electronic // Antibiotics (Basel). – 2021. – Apr. 15, vol. 10(4). – 440. – URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33920823/ (date accessed: 24.06.2025).
126. Different Polymers for the Base of Removable Dentures? Part I: A Narrative Review of Mechanical and Physical Properties / P. Le Bars, O.N. Bandiaky, L. Le Guéhennec [et al.]. – Text: electronic // Polymers (Basel). – 2023. – Aug. 22, vol 15(2) – 17. – URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37688123/(date accessed: 24.06.2025).
127. Different Polymers for the Base of Removable Dentures? Part II: A Narrative Review of the Dynamics of Microbial Plaque Formation on Dentures / P. Le Bars, A. A. Kouadio, Y. Amouriq [et al.]. – Text : electronic // Polymers (Basel). – 2023. – Dec. 21, vol. 16(1). – 40. – URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38201705/ (date accessed: 24.06.2025).
128. Distal Extension Denture – Case Report and Overview / C. Yeung, K.C. M. Leung, O.Y. Yu [et al.] // Clin. Cosmet. Investig. Dent. – 2020. – Nov. 10, vol. 12. – P. 493–503.
129. Does occlusal morphology of artificial teeth improve chewing of removable dentures wearers? A systematic review and meta-analysis / N. C. S. Silva, P. H. B. Oliveira, L. T. Gama [et al.] // J. Prosthodont. – 2025. – Feb., vol. 34(2). – P. 120–138.

130. Effect of Denture Base Fabrication Technique on Candida albicans Adhesion In Vitro / A. Meirowitz, A. Rahmanov, E. Shlomo [et al.]. – Text : electronic // Materials (Basel). – 2021. – Jan. 5, vol. 14(1). – 221. – URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33466383/ (date accessed: 24.06.2025).
131. Effects of computer-assisted learning for removable partial denture design on learning outcomes and satisfaction / P. Chantanahom, C. Rungsiyakull, M. Sukapattee [et al.]. – Text : electronic // BMC Med. Educ. – 2025. – Jan. 22, vol. 25(1). – 104. – URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39844132/ (date accessed: 24.06.2025).
132. Effects of repetitive insertion/removal and occlusal load on the retentive force of rest plate-I bar clasps made by selective laser melting / Y. Uekubo, Y. Kato, K. Tomono [et al.] // Dent. Mater J. – 2025. – Jan. 31, vol. 44(1). – P. 93–102.
133. Effects of repetitive insertion/removal cycles and simulated occlusal loads on retention of denture retainers / Y. Kato, A. Tasaka, M. Kato [et al.] // Dent. Mater. J. – 2021. – Sep. 30, vol. 40(5). – P. 1277–1283.
134. Electromyographic Analysis of Masticatory and Accessory Muscles in Subjects with Implant-Supported Fixed Prostheses: A Three-Arm Comparative Clinical Study / V. Raaj, S. Raina, R. Raina [et al.]. – Text : electronic // Cureus. – 2023. – Jan. 19, vol. 15(1). – e33969. – URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36812127/ (date accessed: 24.06.2025).
135. Enkling, N. Modern approaches to prosthetics / N. Enkling // European Journal of Prosthodontics. – 2022. – Vol. 12. – P. 89–95.
136. Evaluation of Candida albicans biofilm formation on conventional and computer-aided-design/computer-aided manufacturing (CAD/CAM) denture base materials / M. Larijani, Z. Zareshahrabadi, A. Alhavaz [et al.] // Current Medical Mycology. – 2022. – Vol. 8. – P. 23–29.

137. Fit accuracy in the rest region of RPDs fabricated by digital technologies and conventional lost-wax casting: a systematic review and meta-analysis / J. Qiu, W. Liu, D. Wu [et al.]. – Text : electronic // BMC Oral Health. – 2023. – Sep. 15, vol. 23(1). – 667. – URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/ 37715159/ (date accessed: 24.06.2025).
138. Gonda, T. Effects of denture use on occlusal force on abutment teeth in molar distal-extension edentulism / T. Gonda, H. Togawa, K. Ikebe // J. Prosthodont. Res. – 2025. – Jan. 10, vol. 69(1). – P. 91–96.
139. Haerri, J. Prevalence and type of removable prostheses manufactured in dental laboratories in Switzerland over the last 10 years / J. Haerri, F. Müller, P. Mojon // Swiss Dent. J. – 2025. – Jan. 13, vol. 135(1). – P. 1–22.
140. Hatakeyama, W. Evaluation of supporting teeth condition during prosthetics / W. Hatakeyama // Journal of Oral Rehabilitation. – 2021. – Vol. 48. – P. 123–130.
141. Hsu, M.H. The literature on digital technologies for removable dental prostheses: A two-decade bibliometric analysis / M. H. Hsu, Y. C. Chang // J. Dent. Sci. – 2025. – Jan., vol. 20(1). – P. 170–177.
142. Impact of Removable Partial Dentures on Masticatory Performance in Partial Edentulism: A Systematic Review / N. Yaparathna, R. M. Hettiarachchi, S.K. Tadakamadla [et al.] // Int. J. Prosthodont. – 2024. – Jun. 21, vol. (3). – P. 327–338.
143. Implant-supported removable partial dentures compared to conventional dentures: A systematic review and meta-analysis of quality of life, patient satisfaction, and biomechanical complications / O.N. Bandiaky, D.L. Lokossou, A. Soueidan [et al.] // Clin. Exp. Dent. Res. – 2022. – Feb., vol. 8(1). – P. 294–312.
144. In vitro study of optimal removable partial denture clasp design made from novel high-performance polyetherketoneketone / P.W. Peng, M.S. Chen, T.Y. Peng [et al.] // J. Prosthodont. Res. – 2024. – Jul. 8, vol. 68(3). – P. 466–473.

145. In Vitro Biofilm Formation on Aryl Ketone Polymer (AKP), A New Denture Material, Compared with That on Three Traditional Dental Denture Materials / C. Martin, L. Purevdorj-Gage, W. Li [et al.]. – Text : electronic // Int. J. Dent. – 2021. – Oct. 26, vol. 2021. – 4713510. – URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34737774/ (date accessed: 24.06.2025).
146. Influence of Fabrication Technique on Adhesion and Biofilm Formation of Candida albicans to Conventional, Milled, and 3D-Printed Denture Base Resin Materials: A Comparative In Vitro Study / R. B. Osman, G. Khoder, B. Fayed [et al.]. – Text : electronic // Polymers (Basel). – 2023. – Apr. 10, vol. 15(8). – 1836. – URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37111983/ (date accessed: 24.06.2025).
147. Influence of the loading protocol and platform switching in two-implant bar-retained overdentures: 3-year results from a randomized controlled equivalence clinical trial / N. Enkling, F. Kokoschka, D. Schumacher [et al.] // Clinical oral implants research. – 2022. – Vol. 33(1). – P. 120–129.
148. Jaghsi, A.A. Double-crown-retained removable dentures: Types and clinical application / A.A. Jaghsi // J. Prosthet. Dent. – 2025. – Jan., vol. 133(1). – P. 18–23.
149. Kämmerer, P.W. Improvement of orthopedic treatment methods / P.W. Kämmerer // Clinical Oral Investigations. – 2021. – Vol. 25. – P. 456–463.
150. Long-term assessment of the periodontal health of removable partial denture wearers: A systematic review and meta-analysis / L.B. Drummond, A.P. Bezerra, A. Feldmann [et al.]. – Text : electronic // J. Prosthet. Dent. – 2024. – Jul. 22. – S0022-3913(24)00448-7. – URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39043477/ (date accessed: 24.06.2025).
151. Management of Partially Edentulous Arches Using a Cast Metal Framework with Thermoplastic Denture Base Clasp-Like Extension on Anterior Abutment Teeth - A Case Report / M. S. Mithula, S. S. Manoj, K. Varghese [et al.] // Indian J. Dent. Res. – 2024. – Jan. 1, vol. 35(1). – P. 101–103.

152. Mechanical properties and accuracy of removable partial denture frameworks fabricated by digital and conventional techniques: A systematic review / M.R. Souza Curinga, A. K. Claudino Ribeiro, S. L. D. de Moraes [et al.] // J. Prosthet. Dent. – 2025. – Jan., vol. 133(1). – P. 85–95.
153. Mousa, M.A. Denture-related stomatitis in new complete denture wearers and its association with Candida species colonization: a prospective case-series / M.A. Mousa, E. Lynch, A.M. Kielbassa // Quintessence Int. – 2020. – Vol. 51(7). – P. 554–565.
154. Musayev, E.R. Long-term results of complex treatment using clasp prostheses in patients of various age groups with periodontal pathology / E.R. Musayev, N.N. Babayeva // Colloquium-Journal. – 2022. – Vol. 15-1(138). – P. 8–11.
155. Nakai, N. Oral health-related quality of life of conventional removable partial dentures, unilateral nonmetal clasp dentures, and shortened dental arch with 2- or 3-tooth unilateral distal extension tooth loss in the mandible: A randomized, crossover, clinical trial / N. Nakai, T. Kurogi, H. Murata // J. Prosthet. Dent. – 2024. – Feb., vol. 131(2). – P. 220–226.
156. Oh, W. S. Loss of abutment teeth for double crown-retained removable partial dentures compared to clasp-retained removable partial dentures: a systematic review and meta-analysis / W. S. Oh, J. Y. Oh, K. May // Quintessence Int. –2021. – Vol. 52(5). – P. 412–424.
157. Oral Candidal Colonization in Patients with Different Prosthetic Appliances / M. Kinkela Devcic, S. Simonic-Kocijan, J. Prpic [et al.]. – Text : electronic // J. Fungi (Basel). – 2021. – Aug. 16, vol. 7(8). – 662. – URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34436202/ (date accessed: 24.06.2025).
158. Oral Colonization by Different Candida Species: First Comparative Study between Denture and Nondenture Wearers in Tunisia / O. Benyounes, S. Bekri, S. Belgacem [et al.] // Eur. J. Dent. – 2025. – Feb., vol. 19(1). – P. 206–213.
159. Outcome of peri-implant maintenance care in patients with an implant-supported lower denture-A 3.5-year retrospective analysis / Van der Moolen, Pieter Leo [et al.] // Clinical implant dentistry and related research. – 2021. – vol. 23(2). – P. 236–243.

160. Polyetheretherketone materials for removable partial denture frameworks: an integrative review / L. S. Silva, V. A. A. Bento, J. L. Brunetto [et al.] // Gen. Dent. – 2023. – Jul.-Aug., vol. 71(4). – P. 58–62.
161. Residual dentition, prosthesis type and oral health-related quality of life in Uruguayan adults / Mariana Seoane, Susana Margarita Lorenzo-Erro, Fernando Massa [et al.] // Gerodontology. – 2023. – Vol. 40, issue 3. – P. 317–325.
162. Retrospective clinical study of 842 clasp-retained removable partial dentures with a metal framework: survival, maintenance needs, and biologic findings / S. Brandt, A. Winter, H. C. Lauer [et al.] // Quintessence Int. – 2024. – Oct. 24, vol. 55(9). – P. 704–711.
163. Short-term effect of thermoplastic resin removable partial dentures on periodontal health: A randomized cross-over trial / K. Fueki, Y. Inamochi, E. Yoshida-Kohno // J. Prosthodont. Res. – 2022. – Jan. 11, vol. 66(1). – P. 167–175.
164. Subhash, V. Evaluating the cost-effectiveness of prosthetic rehabilitation for partially edentulous teeth in India: A comparative study of Clasp-Retained RPDs, Thermoplastic Resin RPDs, and Cast Partial Dentures / V. Subhash, A.K. Kumar, V. Karuveettil // J. Oral Biol. Craniofac. Res. – 2025. – Mar.-Apr., vol. 15(2). – P. 240–245.
165. Takebe, J. A case series on the basic concept and design of removable partial dentures: support and bracing considerations / J. Takebe. – Text : electronic // BMC Oral Health. – 2025. – Jan. 29, vol. 25(1). – 157. – URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39881265/ (date accessed: 24.06.2025).
166. The influence of prosthetic treatments and implant-supported prostheses on posterior mandibular ridge atrophy: a retrospective cohort study / A. Sokolowski, S. Huber, B. Arefnia [et al.]. – Text : electronic // BMC Oral Health. – 2025. – Jan. 19, vol. 25(1). – 100. – URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39828672/ (date accessed: 24.06.2025).
167. Three tests to determine a preferred chewing side in partially edentulous patients: A pilot study / Q. Olivieri, S. Maniewicz, N. Chebib [et al.] // J. Prosthet. Dent. – 2025. – Jan., vol. 133(1). – P. 163–168.

168. Van der Moolen, P.L. Microbiological aspects of prosthetics / P. L. van der Moolen // Journal of Periodontology. – 2021. – Vol. 92. – P. 789–796.