

На правах рукописи



Калинин Сергей Алексеевич

**Применение лазерных технологий при вестибулопластике в области
дентальных имплантатов**

3.1.7. Стоматология

3.2.7. Иммунология

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва – 2026

Работа выполнена в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет)

Научные руководители:

доктор медицинских наук, профессор
доктор медицинских наук, академик РАН

Тарасенко Светлана Викторовна
Свитич Оксана Анатольевна

Официальные оппоненты:

Чунихин Андрей Анатольевич – доктор медицинских наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Научно-образовательный институт непрерывного образования им. Н.Д. Ющука, кафедра хирургической стоматологии и имплантологии, профессор кафедры

Хараева Заира Феликсовна – доктор медицинских наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова», Медицинская академия; кафедра микробиологии, вирусологии и иммунологии, заведующая кафедрой

Ведущая организация: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита диссертации состоится «15» октября 2026 г. в 13:00 часов на заседании диссертационного совета ДСУ 208.001.36 при ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) по адресу: 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2

С диссертацией можно ознакомиться в Фундаментальной учебной библиотеке ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) (119034, г. Москва, Зубовский бульвар, д.37/1) и на сайте организации: <https://www.sechenov.ru>

Автореферат разослан «___» _____ 2026 г.

Ученый секретарь диссертационного совета
кандидат медицинских наук, доцент



Дикопова Наталья Жоржевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Проблема увеличения ширины прикрепленной кератинизированной слизистой оболочки при установленных дентальных имплантатах остается весьма актуальной до настоящего времени (М.А. Амхадова, А.М. Фролов, 2021; Д.А. Трунин и соавт., 2021). Дефицит кератинизированной слизистой оболочки (менее 2 мм), по мнению ряда авторов, приводят к натяжению и ишемизации тканей при артикуляции и приеме пищи, травматизации при проведении личной гигиены, образованию патологических карманов, являющихся входными воротами для патогенных микроорганизмов. Фиксация микробной биопленки в придесневой части ортопедической конструкции ведет к развитию воспалительных процессов, образованию рецессий, атрофии кости, развитию периимплантита, а вследствие этого – к потере дентального имплантата (А.А. Чунихин и соавт., 2023). В связи с этим является целесообразным и актуальным применение пластики мягких тканей в области дентальных имплантатов. Метод пересадки свободного десневого трансплантата с неба является «золотым стандартом» формирования оптимальных параметров ширины кератинизированной слизистой оболочки, описанный Н. Vjorn в 1963 г. Для достижения адекватной ширины кератинизированной слизистой оболочки самым распространенным методом является вестибулопластика по Кларку в сочетании со свободным десневым трансплантатом (И.П. Ашурко, 2024). Однако для данной операции необходима донорская область, в процессе работы с которой потенциально могут возникать осложнения как интраоперационно, так и в период реабилитации.

В отличие от режущих инструментов применение диодного лазера с длиной волны 980 нм обеспечивает немедленный гемостаз, визуализацию оперируемой области, минимальное травмирование за счет короткого периода воздействия луча, возможности наложения «коагуляционного бинта». После воздействия лазера в импульсно-периодическом режиме ткани заживают с минимальными осложнениями в более короткие сроки, чем скальпельные раны (Е.А. Морозова, 2022). Воспалительный процесс после хирургической травмы протекает с изменением уровней про- и противовоспалительных цитокинов. При вестибулопластике условно-патогенная или пародонто-патогенная микрофлора при длительных манипуляциях контаминирует раневую поверхность, что не только снижает качество жизни в период реабилитации, но и приводит к послеоперационным осложнениям. Мукозальный иммунитет, в частности антимикробные пептиды, способствуют элиминации патогенных факторов и стимулируют заживление ран (Т.П. Вавилова и соавт., 2022). Лазерное излучение вызывает менее выраженную воспалительную реакцию, однако цитокиновый профиль и уровень антимикробных пептидов при использовании данного инструмента альтерации до конца не изучен.

В доступной литературе встречаются единичные исследования, описывающие эффективность применения диодного лазера с длиной волны 980 нм для вестибулопластики в области дентальных имплантатов, а сравнение иммунологического аспекта со скальпельными операциями практически отсутствует. В связи с этим представляет интерес провести сравнительный анализ эффективности применения лазерного излучения и режущих инструментов при вестибулопластике в области дентальных имплантатов.

Степень разработанности темы исследования

По данным литературы, эффективность вестибулопластики с использованием свободного десневого трансплантата для увеличения ширины прикрепленной кератинизированной слизистой оболочки хорошо изучена. Тем не менее, большинство существующих работ описывают только применение классического метода операции скальпелем, в то время как сравнительная оценка эффективности с диодным лазером не освещена. Кроме того, сравнения прироста толщины слизистой оболочки при данных операциях не проводилось. Данных об изменении площади раневой поверхности неба, изменении уровня антимикробных пептидов и цитокинового профиля после забора свободного десневого трансплантата, особенно при использовании различных подходов оперативного вмешательства, в литературе не описано.

Таким образом, проблема менеджмента мягких тканей в области дентальных имплантатов с применением лазерных технологий изучена недостаточно, что указывает на актуальность и своевременность нашего исследования.

Цель и задачи исследования

Цель исследования: повышение эффективности хирургического лечения пациентов с дефицитом ширины прикрепленной кератинизированной слизистой оболочки в области интегрированных дентальных имплантатов с применением диодного лазера с длиной волны 980 нм при мониторинге цитокинового профиля смешанной слюны и показателей экспрессии антимикробных пептидов.

Задачи исследования:

1. Провести сравнительный анализ течения периода реабилитации пациентов с дефицитом ширины прикрепленной кератинизированной слизистой оболочки в области дентальных имплантатов после вестибулопластики с применением свободного десневого трансплантата с неба при помощи скальпеля и диодного лазера с длиной волны 980 нм по данным клинических методов исследования.
2. Оценить параметры прикрепленной кератинизированной слизистой оболочки в области дентальных имплантатов после вестибулопластики с применением диодного лазера по данным планиметрии и фотопротоколирования.

3. Провести сравнительный анализ динамики заживления и изменения площади раневой поверхности неба после забора свободного десневого трансплантата скальпелем и диодным лазером с длиной волны 980 нм.

4. Оценить выраженность воспалительной реакции после проведения вестибулопластики с использованием свободного десневого трансплантата с неба в области дентальных имплантатов с применением диодного лазера 980 нм по цитокиновому профилю смешанной слюны в динамике по сравнению с традиционным методом лечения.

5. Определить динамику экспрессии генов провоспалительных и противовоспалительных цитокинов, а также противомикробных пептидов в ткани трансплантата и донорской области после оперативного вмешательства.

Научная новизна

Впервые были получены данные по моделированию зоны прикрепленной кератинизированной слизистой оболочки в области дентальных имплантатов после лазерных операций в сравнительном аспекте с традиционным методом.

Впервые были представлены клинические данные течения послеоперационного периода пациентов, которым была проведена вестибулопластика диодным лазером с длиной волны 980 нм с использованием свободного десневого трансплантата в сравнительном аспекте со скальпелем.

Впервые были представлены клинические данные течения послеоперационного периода пациентов, которым был произведен забор свободного десневого трансплантата с неба при помощи диодного лазера с длиной волны 980 нм.

Впервые был проведен сравнительный анализ изменения площади раневой поверхности неба после забора свободного десневого трансплантата диодным лазером с длиной волны 980 нм в сравнении со скальпелем.

Впервые была проведена оценка динамики экспрессии и продукции провоспалительных и противовоспалительных цитокинов на локальном уровне и проведена оценка мукозального иммунитета, в частности степени экспрессии антимикробных пептидов, как при классическом методе операции вестибулопластики, так и при использовании лазерных технологий.

Впервые было показано что при использовании лазерного излучения происходит повышение экспрессии TNF- α в тканях донорской и реципиентной областей на 1 и 5 сутки.

Теоретическая и практическая значимость работы

Теоретическая значимость заключается в том, что данные прироста ширины прикрепленной кератинизированной слизистой оболочки и толщины мягких тканей в области дентальных имплантатов при применении диодного лазера с длиной волны 980 нм достоверно выше через 3 месяца после хирургического вмешательства, чем при использовании скальпеля

для проведения операции вестибулопластики, а раневой дефект неба при проведении лазерной операции заживает быстрее и с менее выраженной интенсивностью боли. Показатели IL-1 β достоверно ниже, а степень экспрессии гена антимикробного пептида *DEFB1* достоверно выше в группе пациентов, которым была проведена лазерная вестибулопластика.

По данным клинических методов исследования (снижение уровня боли, коллатерального отека и гиперемии) доказаны определенные преимущества применения диодного лазера при проведении операции вестибулопластики в области дентальных имплантатов. Так, при проведении операции вестибулопластики лазерным лучом в области установленных дентальных имплантатов у пациентов была менее выражена интенсивность боли, выраженность гиперемии слизистой оболочки и коллатерального отека.

Материалы диссертации могут быть ценным источником для обучения студентов стоматологических факультетов в университетах и институтах, а также для специализации врачей-стоматологов-хирургов. Использование данных материалов в образовательном процессе может увеличивать компетенцию обучающихся в области имплантологии и менеджменте мягких тканей в области дентальных имплантатов.

Применение диодного лазера более эффективно, чем скальпеля, с точки зрения качества формирования мягких тканей в области десневой манжеты ортопедических конструкций с опорой на дентальные имплантаты, что имеет важное практическое значение при лечении пациентов с дефицитом ширины прикрепленной кератинизированной слизистой оболочки.

Сформулированы практические рекомендации для практикующих врачей-стоматологов, в которых показаны особенности проведения вестибулопластики с использованием свободного десневого трансплантата диодным лазером с длиной волны 980 нм у пациентов с дефицитом ширины прикрепленной кератинизированной слизистой оболочки в области установленных дентальных имплантатов.

Методология и методы исследования

Научно-квалификационная работа представляет собой клиническое рандомизированное контролируемое исследование в параллельных группах, которое было проведено в соответствии с принципами и правилами современной доказательной медицины. В работе были использованы современные методы сбора и обработки первичных исходных данных, клинические, рентгенологические и иммунологические методы исследования. Обработка статистических данных проводилась в программах StatTech (Россия) и Microsoft Excel 2019 (США).

Было обследовано и прооперировано 36 пациентов с частичным отсутствием зубов и дефицитом ширины прикрепленной кератинизированной слизистой оболочки в области интегрированных дентальных имплантатов. Методом случайной выборки пациенты были распределены на 2 группы. В группу сравнения вошло 18 пациентов, которым проводили

вестибулопластику с применением свободного десневого трансплантата скальпелем, в группу исследования также вошло 18 пациентов, которым вестибулопластику выполняли при помощи диодного лазера с длиной волны 980 нм.

Протокол проведения научного исследования был одобрен Локальным этическим комитетом ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) №28-24 от 21.11.2024 г.

Положения, выносимые на защиту

1. Применение диодного лазера с длиной волны 980 нм способствует повышению эффективности хирургического лечения пациентов с дефицитом ширины прикрепленной кератинизированной слизистой оболочки в области установленных дентальных имплантатов, а именно, увеличению как ширины, так и толщины слизистой оболочки и более благоприятному течению послеоперационного периода по сравнению с классическим методом вестибулопластики скальпелем.

2. Диодный лазер с длиной волны 980 нм для забора свободного десневого трансплантата с области неба способствует менее выраженному дискомфорту в послеоперационном периоде и сокращает сроки заживления раневой поверхности.

3. Лазерный луч с длиной волны 980 нм снижает уровень провоспалительных цитокинов и стимулирует экспрессию антимикробных пептидов.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Диссертационное исследование соответствует паспорту научной специальности 3.1.7. Стоматология, пунктам 3, 4 и 7 направлений исследований, и паспорту научной специальности 3.2.7. Иммунология, пунктам 4 и 6 направлений исследований.

Степень достоверности и апробация результатов

Достоверность исследования определяется данными проведенного клинического исследования, достаточным объемом выборки пациентов, включенных в исследование, рассчитанной при помощи Sample Size Calculator, данными морфометрического исследования, которые были получены с использованием современного оборудования и проанализированы в специальном программном обеспечении с применением современных методов обработки данных. Сформулированные в тексте диссертации научные положения, выводы и практические рекомендации основаны на фактических данных, продемонстрированных в приведенных таблицах и рисунках. Проверена первичная документация (истории болезни, протоколы исследования, базы данных).

Основные положения диссертационной работы были доложены и обсуждены на следующих научно-практических конференциях: Всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых с международным участием ФГБУ ДПО «ЦГМА» (г. Москва,

16.04.2024); Сессия молодых ученых РПА «Содружество ВУЗов» в рамках симпозиума «Актуальные вопросы доказательной медицины в стоматологии» (г. Москва, 22.04.2024); XVI Национальный фестиваль имплантологии в рамках 53-й Всероссийской научно-практической Конференции СТАР «Стоматология XXI века» (г. Москва, 21.09.2025).

Апробация диссертационной работы проведена на заседании кафедры хирургической стоматологии Института стоматологии имени Е.В. Боровского ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) (протокол № 11 от 12 марта 2026 года).

Внедрение результатов исследования в практику

Результаты исследования используются в лечебном процессе отделения хирургической стоматологии с койками дневного стационара Института стоматологии имени Е.В. Боровского Клинического центра ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), а также включены в учебный процесс кафедры хирургической стоматологии Института стоматологии имени Е.В. Боровского и кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии имени академика А.А. Воробьева Института общественного здоровья имени Ф.Ф. Эрисмана ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет).

Личный вклад автора

Автор лично участвовал в планировании и выполнении диссертационного исследования, в проведении аналитического обзора литературы отечественных и зарубежных авторов, составлял и реализовывал протокол исследования. Автор проводил обследование и лечение пациентов на кафедре хирургической стоматологии Института стоматологии имени Е.В. Боровского ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). Автор самостоятельно проводил заполнение базы данных пациентов с применением программы Microsoft Excel. Статистический анализ и обработка данных материалов из компьютерной базы данных обследованных пациентов также осуществлялись лично автором. После анализа полученных результатов автором сформулированы выводы и практические рекомендации по проведению операции вестибулопластики с применением свободного десневого трансплантата в области дентальных имплантатов диодным лазером с длиной волны 980 нм. Результаты исследования доложены автором на различных конференциях, научно-практических мероприятиях.

Публикации по теме диссертации

По результатам исследования автором опубликовано 4 печатные работы, в том числе 3 научные статьи в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий Сеченовского Университета/Перечень ВАК при Минобрнауки России, в которых должны быть

опубликованы научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук; 1 публикация в сборнике материалов всероссийской научной конференции.

Структура и объем диссертации

Диссертация изложена на 202 страницах компьютерного текста, состоит из введения, глав, обзора литературы, материалов и методов исследования, результатов собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы (123 отечественных и 155 иностранных источника, всего 278 наименований). Работа содержит 37 таблиц и 69 рисунков.

Выполнение работ по диссертационному исследованию было поддержано Министерством науки и высшего образования Российской Федерации по грантовому соглашению № 075-15-2024-640 (Сеченовский Университет).

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования

Хирургическое лечение пациентов с дефицитом ширины прикрепленной кератинизированной слизистой оболочки проводили на кафедре хирургической стоматологии Института стоматологии имени Е.В. Боровского ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). Иммунологические исследования проводили на базе ФГБНУ «Научно-исследовательский институт вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова».

Всего было обследовано 85 пациентов с дефицитом ширины зоны прикрепленной кератинизированной слизистой оболочки, которым за 3–9 месяцев до обращения были установлены дентальные имплантаты.

Критерии включения пациентов в исследование: пациенты с диагнозом Потеря зубов вследствие несчастного случая, удаления или локальной периодонтальной болезни (код K08.1 по Международной классификации болезней 10 пересмотра) в области верхней или нижней челюсти; пациенты с мелким преддверием полости рта и шириной прикрепленной кератинизированной слизистой оболочки в области дентальных имплантатов менее 2 мм; включенный или концевой дефект зубного ряда, протяженностью от 1 до 4 зубов в дистальном отделе верхней или нижней челюсти; необходимость проведения вестибулопластики в области интегрированных дентальных имплантатов; удовлетворительный уровень гигиены полости рта; наличие информированного согласия пациента; пациенты в возрасте от 18 до 75 лет.

Критерии не включения: пациенты с пародонитом средней и тяжелой степени тяжести; реабилитация пациентов с полным отсутствием зубов конструкциями с опорой на 4, 6, 8 имплантатов; дентальные имплантаты, установленные во фронтальном отделе верхней или

нижней челюсти; декомпенсированные формы общесоматической патологии; онкологические заболевания любого генеза; курильщики (более 10 сигарет в день); прием пациентом препаратов, влияющих на реологические свойства крови; беременные и в период лактации женщины; пациенты младше 18 лет.

Критерии исключения в ходе клинического исследования: аллергическая реакция на используемые препараты; невыполнение пациентом (и/или его отказ от выполнения) назначений лечащего врача, а также несоблюдение сроков обследования или этапности лечения необходимого для данного исследования; беременность, наступившая в период лечения и обследования пациента; нежелание пациента продолжать участие в исследовании.

По критериям включения и исключения из 85 пациентов в исследование вошли 36 пациентов с дефицитом прикрепленной кератинизированной слизистой оболочки в области 65 интегрированных дентальных имплантатов с установленными формирователями десневой манжеты, у которых были показания к хирургическому лечению в амбулаторных условиях. Из 36 пациентов было 17 мужчин и 19 женщин в возрасте от 22 до 66 лет.

В группе сравнения было 18 пациентов (7 мужчин, 11 женщин), которым проводили вестибулопластику с применением свободного десневого трансплантата скальпелем. В группу исследования вошло 18 пациентов (10 мужчин, 8 женщин), которым проводили вестибулопластику лазером в сочетании с пересадкой свободного десневого трансплантата. Разделение пациентов на группы происходило методом случайной выборки, все пациенты имели одинаковую возможность получить лечение как с использованием скальпеля, так и с применением лазерных технологий. По возрастному и гендерному признаку во всех группах исследования количество пациентов было сопоставимо.

Внутри каждой группы пациентов разделили на подгруппы по биотипу десны. Тонкий биотип десны имели 9 пациентов (25%) группы сравнения и 8 пациентов (22,2%) группы исследования, толстый биотип был выявлен у 9 пациентов (25%) группы сравнения и у 10 пациентов (27,8%) группы исследования. Пациентов со средним биотипом десны не было.

Всем пациентам в послеоперационном периоде назначали: нестероидные противовоспалительные препараты; антисептические ротовые ванночки; холод местно.

Операции в группе исследования проводили с использованием диодного лазера Doctor Smile Simpler с длиной волны 980 нм (Рисунок 1).

В качестве критериев эффективности использованы клинические и иммунологические методы исследования. Контрольные осмотры назначали на 1-е, 2-е, 3-и, 5-е, 7-е, 14-е и 28-е сутки после операции. Данные динамического наблюдения за пациентом фиксировали и вносили в амбулаторную карту и общую итоговую таблицу.

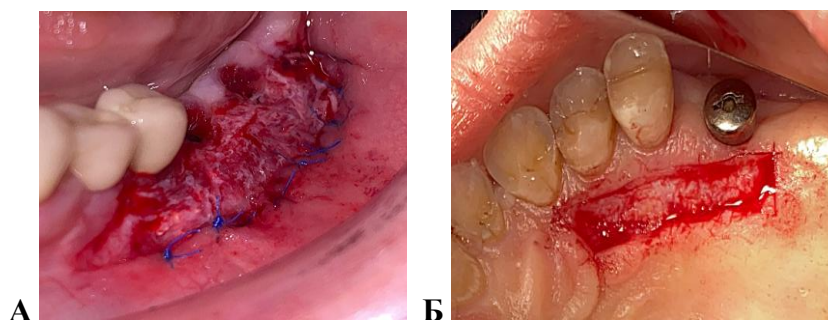


Рисунок 1 – Применение диодного лазера Doctor Smile Simpler в реципиентной (А) и донорской (Б) зонах

Субъективные **болевы**е **ощущения** у пациента оценивали с использованием визуально-аналоговой шкалы в диапазоне от 0 (боли нет) до 10 баллов (непереносимая боль) на 1-е, 2-е, 3-и, 5-е и 7-е сутки после операции. Определение **выраженности коллатерального отека** в послеоперационной области на 1-е, 3-и и 5-е сутки проводили по балльную систему в диапазоне от 0 (отсутствие отека) до 3 (выраженный отек). Визуальную оценку **выраженности гиперемии слизистой оболочки** проводили на 1-е, 3-и, 5-е и 7-е сутки с применением балльной системы оценки, в которой 0 – отсутствие изменений, 5 – ишемия.

Ширину прикрепленной кератинизированной слизистой оболочки оценивали с использованием градуированного пародонтального зонда «методом валика». В исследование включали только тех пациентов, у которых зона прикрепленной кератинизированной слизистой оболочки составляла менее 4 мм.

Толщину кератинизированной слизистой оболочки определяли методом прокола эндодонтическим файлом со стопперным кольцом под аппликационной анестезией Sol. Lidocaini 10% в виде спрея в пределах прикрепленной десны на 1–2 мм апикальнее дна периимплантатной борозды в области установленных дентальных имплантатов. При толщине десны 1,0 мм и менее – биотип считался тонким, более 1,5 мм – толстым. Измерения проводили в день операции и через 90 суток после.

Измерение площади раневой поверхности неба. Все десневые аутооттрансплантаты с области неба были стандартизированы по толщине в диапазоне $\approx 1,5$ мм. Площадь раневой поверхности донорской зоны рассчитывали по формуле:

$$S = a * b \text{ (площадь прямоугольника),}$$

где a – длина прямоугольника, b – ширина прямоугольника.

Длину и ширину раневой поверхности измеряли, прикладывая пародонтальный зонд к краям раны. Результаты выражали в см^2 . Измерение площади раневой поверхности проводили сразу после операции, на 7-е, 14-е и 21-е сутки.

Иммунологические методы исследования. Забор образцов нестимулированной смешанной слюны проводили до оперативного вмешательства, а также в период осмотров

на 1-е, 2-е, 3-и, 5-е и 7-е сутки без стимуляции в течение 5 минут путем сплевывания в пластиковый эппендорф. До начала исследования образцы хранили при температуре минус 70°C. После однократного размораживания образцы центрифугировали и отделяли надосадочную жидкость (супернатант). Методом иммуноферментного анализа определяли **количественное содержание провоспалительных и противовоспалительных интерлейкинов** в пг/мл.

Количественное определение уровня IL-1 β , IL-10, TNF- α в супернатанте смешанной слюны пациентов проводили твердофазным иммуноферментным методом с помощью тест-систем (АО «Вектор-Бест», Россия), строго в соответствии с протоколом фирмы-производителя.

Для оценки экспрессии генов дефензинов и интерлейкинов проводили **забор эпителиальных клеток** путем соскоба со слизистой оболочки на 1-е, 2-е, 3-и, 5-е и 7-е сутки после операции в донорской области свободного десневого трансплантата с неба и в области реципиентного ложа с применением цитощетки типа Д1. Полученные пробы хранили при температуре минус 70 °C.

Для выделения РНК из исследуемых образцов использовали комплект реагентов «АмплиПрайм РИБО-сорб» (ООО «ИЛС», Россия), строго в соответствии с протоколом фирмы-производителя. Для синтеза цепи ДНК на полученной РНК использовали «Набор для проведения реакции обратной транскрипции» (ООО «НПФ Синтол», Россия). ПЦР выполняли при помощи «Набора реагентов для проведения ПЦР-РВ в присутствии интеркалирующего красителя SYBR Green I» и праймеров (ООО «НПФ Синтол», Россия). В результате ПЦР получали зависимости интенсивности флуоресценции от количества циклов амплификации. Определение количества копий исследуемых генов проводили с использованием метода $\Delta\Delta C_t$.

Статистическую обработку материала проводили с помощью пакетов прикладных программ StatTech (Россия) и Microsoft Excel 2019 (США). Качественные признаки представлены в формате абсолютных чисел (n) с указанием долей (%). Проверка на нормальность распределения данных проведена с помощью критерия Шапиро-Уилка, показателей эксцесса и асимметрии. Для описания количественных показателей при нормальном распределении данных были проведены определение среднего значения, стандартного отклонения, измерение максимального и минимального значений, 95%-го доверительного интервала. Для описания количественных данных с распределением, отличным от нормального, рассчитывали медиану и квартили.

Сравнение показателей между двумя группами при нормальном распределении производили с помощью параметрического показателя (t-критерия Стьюдента),

при ненормальном распределении применяли непараметрический критерий Манна-Уитни. Для проверки значимости воздействия более двух факторов на группы в случае, если исход выражался дихотомической переменной, использовали критерий Q Кохрена. Качественные переменные между группами сравнивали при помощи точного теста Фишера. При сравнении более двух зависимых совокупностей, распределение которых отличалось от нормального, использовали непараметрический критерий Фридмана.

Статистическая значимость была зафиксирована на уровне вероятности $p < 0,05$.

Результаты собственных исследований

По полученным данным, за весь период наблюдений **интенсивность и длительность боли** у пациентов группы исследования была значительно менее выражена и полностью исчезала к 7-м суткам. Данный факт объясняется минимальной травмой при лазерном препарировании донорского и реципиентного ложа, меньшим отеком и, следовательно, меньшей компрессией окончаний нервных волокон. На 7-е сутки 10 (27,8%) пациентов группы сравнения определяли слабую боль в области забора свободного десневого трансплантата. У пациентов группы исследования к 7-м суткам боль отсутствовала (Рисунок 2).

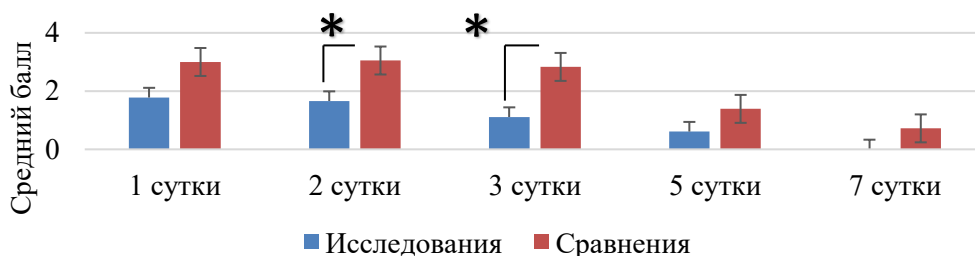


Рисунок 2 – Динамика интенсивности боли у пациентов групп сравнения и исследования после оперативного вмешательства. * – $p < 0,05$

На 1-е сутки **выраженный коллатеральный отек** у пациентов группы сравнения наблюдали у 3 (8,3%) пациентов, умеренный и незначительный – у 7 (19,4%), отсутствовал у 1 (2,8%) пациента. У пациентов группы исследования на 1-е сутки выраженный отек наблюдали у 7 (19,4%) человек, незначительный – у 6 (16,8%), умеренный – у 4 (11,1%) пациентов, отсутствовал у 1 (2,8%) пациента. Далее во все сроки наблюдения отек уменьшался в большей степени после лазерной операции (Рисунок 3А).

Выраженность гиперемии слизистой оболочки в послеоперационном периоде. На 1-е сутки яркую гиперемию у пациентов группы сравнения наблюдали у 6 (16,8%) пациентов, умеренную гиперемию – у 7 (19,4%), легкую – у 5 (13,9%) пациентов. На 1-е сутки обычную окраску слизистой оболочки у пациентов группы исследования наблюдали у 4 (11,1%) пациентов, легкую и умеренную гиперемию – у 5 (13,9%) пациентов, яркую гиперемию – у 3 (8,3%) пациентов, цианоз – у 1 (2,8%) пациента. Далее во все сроки наблюдения гиперемия

после лазерных операций быстрее исчезала и слизистая оболочка становилась нормальной окраски (Рисунок 3Б).

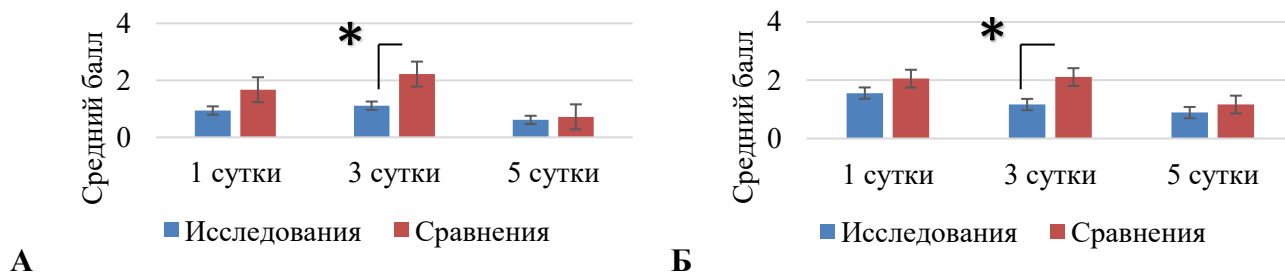


Рисунок 3 – Динамика выраженности коллатерального отека (А) и гиперемии слизистой оболочки рта (Б) у пациентов групп сравнения и исследования. * – $p < 0,05$

Прирост ширины зоны прикрепленной кератинизированной слизистой оболочки.

Операцию вестибулопластики проводили в области дефектов зубных рядов, которые имели разную протяженность (от 1 до 4 зубов). Для статистической обработки полученного массива данных после подсчета прироста зоны прикрепленной кератинизированной слизистой оболочки в области каждого установленного имплантата мы вычислили значение среднего прироста в зоне дефекта у каждого пациента.

В подгруппах пациентов с тонким и толстым биотипом десны при операции скальпелем ($p = 0,8665$) и лазером ($p = 0,7219$) статистически значимые различия прироста кератинизированной слизистой оболочки внутри групп сравнения и исследования не выявили.

Средний прирост ширины зоны прикрепленной слизистой оболочки у пациентов группы сравнения составил $2,4991 \pm 0,8262$ мм, минимальный 1,033 мм, максимальный – 3,8 мм. У пациентов группы исследования средний прирост составил $3,4641 \pm 0,8286$ мм, минимальный – 2,33 мм, максимальный – 4,9 мм (Рисунок 4). Различия являются статистически значимыми ($p = 0,0013$).

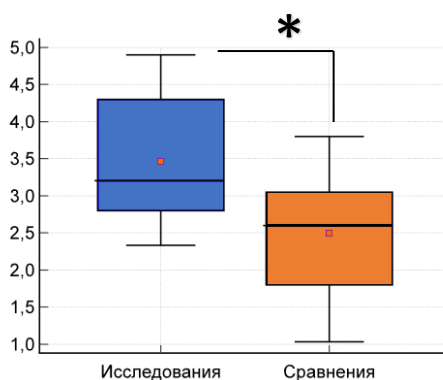


Рисунок 4 – Средний прирост ширины зоны прикрепленной кератинизированной слизистой оболочки у пациентов групп сравнения и исследования (мм). * – $p < 0,05$

Прирост толщины прикрепленной кератинизированной слизистой оболочки. Так как операцию вестибулопластики у пациентов проводили в области дефектов зубных рядов разной протяженности, для статистической обработки полученного массива данных, после подсчета прироста толщины мягких тканей в области каждого установленного имплантата мы вычислили значение среднего прироста в зоне дефекта у каждого пациента.

При скальпельных операциях при сопоставлении среднего прироста толщины мягких тканей между подгруппами в зависимости от биотипа были установлены статистически значимые различия ($p = 0,010$) (Рисунок 5А). При лазерных операциях также были установлены статистически значимые различия ($p = 0,0022$) (Рисунок 5Б).

Средний прирост толщины мягких тканей у пациентов группы сравнения составил $1,53 \pm 0,409$ мм, минимальный 1 мм, максимальный – 2,3 мм. У пациентов группы исследования средний прирост составил $1,8657 \pm 0,2895$ мм, минимальный – 1,3 мм, максимальный – 2,4 мм (Рисунок 6). Различия являются статистически значимыми ($p = 0,0076$).

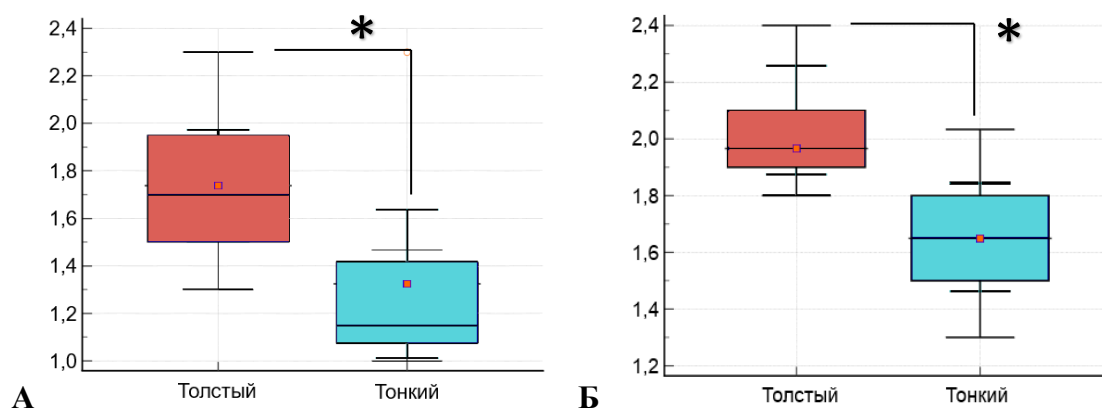


Рисунок 5 – Анализ среднего прироста толщины мягких тканей в группе сравнения (А) и в группе исследования (Б) в зависимости от биотипа десны (мм). * – $p < 0,05$

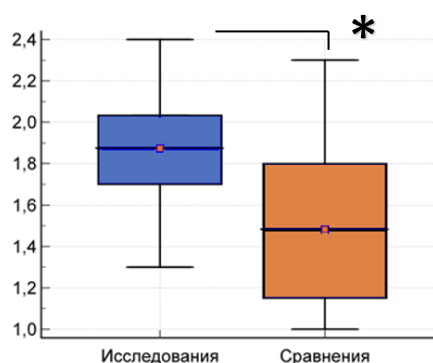


Рисунок 6 – Средний прирост толщины мягких тканей у пациентов групп сравнения и исследования (мм). * – $p < 0,05$

Изменение площади раневой поверхности неба. Средняя площадь раневой поверхности неба после забора свободного десневого трансплантата определенных размеров (соответственно

размерам реципиентного ложа) у пациентов группы сравнения в день операции составила $104,375 \pm 32,536$ мм², минимальная – 60 мм², максимальная – 180 мм². На 7-е сутки $78,0029 \pm 30,8921$ мм², минимальная – 40 мм², максимальная – 135 мм². На 14-е сутки средняя площадь раневого дефекта составила $58,902 \pm 32,996$ мм², минимальная – 17 мм², максимальная 130,5 мм². Средняя площадь раневого дефекта неба у пациентов группы сравнения на 21-е сутки составила $31,322 \pm 28,355$ мм², минимальная – 0, максимальная – 98 мм².

При проведении анализа результатов сокращения площади раневой поверхности неба по суткам у пациентов с толстым и тонким биотипом десны внутри группы сравнения получены достоверно значимые различия на 7-е сутки ($p = 0,0159$).

Средняя площадь раневой поверхности неба у пациентов группы исследования в день операции составила $108,6944 \pm 32,6691$ мм², минимальная – 65 мм², максимальная – 180 мм². На 7-е сутки $82,4306 \pm 26,949$ мм², минимальная – 46 мм², максимальная – 142,5 мм². На 14-е сутки средняя площадь раневого дефекта составила $45,4444 \pm 21,2701$ мм², минимальная – 20 мм², максимальная 100 мм². Средняя площадь раневого дефекта неба у пациентов группы исследования на 21-е сутки составила $12,8889 \pm 16,2658$ мм², минимальная – 0, максимальная – 50 мм².

При проведении анализа результатов сокращения площади раневой поверхности неба по суткам у пациентов с толстым и тонким биотипом десны внутри группы исследования достоверно значимых различий не обнаружено ($p > 0,05$).

Далее провели сравнение площади раневого дефекта неба в зависимости от метода лечения без привязки к биотипу по критерию Манна-Уитни, статистически значимые различия обнаружены на 21-е сутки ($p = 0,0397$). Данные представлены на Рисунке 7.

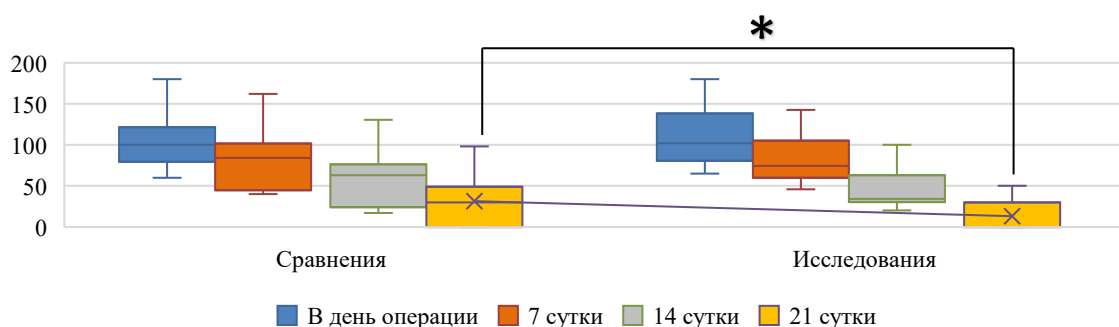


Рисунок 7 – Сравнение площади раневого дефекта неба, в зависимости от метода лечения, без привязки к биотипу (мм²). * – $p < 0,05$

Оценка изменения уровней про- и противовоспалительных цитокинов в супернатанте смешанной слюны у пациентов при вестибулопластике в динамике. У всех пациентов, вне зависимости от метода операции, после хирургического лечения отмечали повышение показателей **IL-1 β** с 1-х до 3-х суток, что связано с формирующимся иммунным

ответом на оперативное вмешательство, к 7-м суткам имелась тенденция к смещению к референсным значениям. До оперативного вмешательства между пациентами групп сравнения и исследования в уровне IL-1 β , согласно t-критерию Стьюдента ($p = 0,3268$), достоверно значимых различий не выявлено. На 3-и сутки после оперативного вмешательства у пациентов группы сравнения среднее значение IL-1 β составило $186,37 \pm 209,86$ пг/мл, минимальное – 1,82 пг/мл, максимальное значение – 589,28 пг/мл. У пациентов группы исследования среднее значение составило $17,94 \pm 13,13$ пг/мл, минимальное – 0,4 пг/мл, максимальное – 45,31 пг/мл. Согласно t-критерию Стьюдента ($p = 0,0429$), достоверно значимые различия имеются. Статистически значимых различий в уровне IL-1 β на 7-е сутки после оперативного вмешательства у пациентов групп сравнения и исследования, согласно критерию Манна-Уитни ($p = 0,0519$), не обнаружено, однако имеется тенденция к достоверности (Рисунок 8).

Если оценивать динамику изменения концентрации IL-1 β , то она была схожая и в случае скальпеля, и в случае лазера, однако на 1-е и 3-и сутки имела значительное отличие: пациенты, вестибулопластика которым была выполнена скальпелем, имела статистически значимое большее количество продукции провоспалительного IL-1 β .

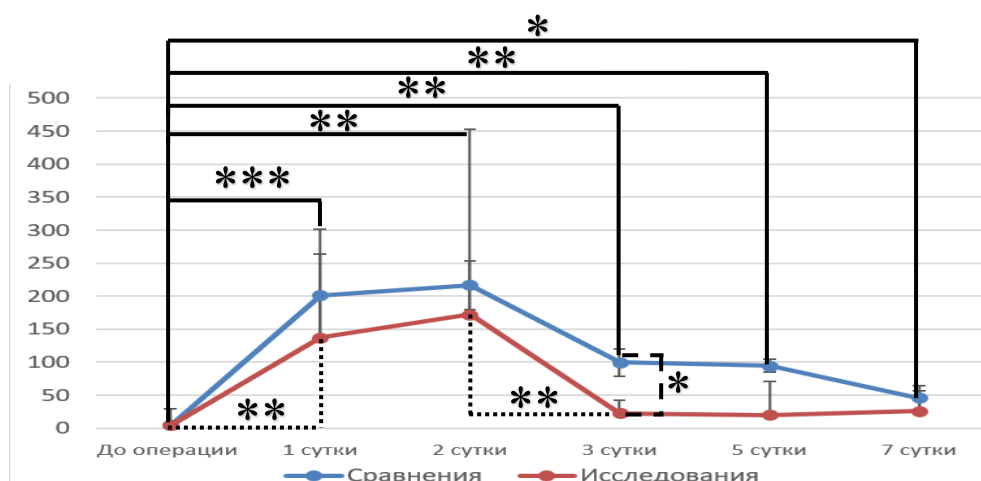


Рисунок 8 – Динамика изменения концентрации IL-1 β у пациентов групп исследования и сравнения после вестибулопластики с применением свободного десневого трансплантата по суткам. Данные представлены в пг/мл относительно 1 мг белка.

* – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,0001$

У всех пациентов после оперативного вмешательства вне зависимости от используемого метода альтерации отмечали повышение уровня TNF- α в первые несколько суток, затем показатели уменьшались до нормальных значений.

Снижение выраженности иммунного ответа коррелирует с изменением уровня IL-10. У пациентов группы сравнения отмечали резкое снижение уровня противовоспалительного цитокина IL-10 на 3-и сутки после оперативного вмешательства, а у пациентов группы исследования отмечали плавное изменение показателей уровня цитокина к 7-м суткам.

Изменение экспрессии интерлейкинов и антимикробных пептидов в тканях донорской области неба у пациентов при вестибулопластике в области дентальных имплантатов в динамике. На 1-е, 2-е и 3-и сутки показатели экспрессии **IL-1 β** увеличивались, после чего возвращались к референсным значениям. В группе исследования на 3-и сутки показатель экспрессии был значительно ниже, чем в группе сравнения. Был выполнен анализ динамики экспрессии **IL-1 β** у пациентов группы сравнения и исследования в зависимости от биотипа десны и инструмента альтерации. Статистически значимых различий не обнаружено.

Был выполнен анализ динамики экспрессии **TNF- α** у пациентов групп сравнения и исследования, в зависимости от биотипа десны и инструмента альтерации. В процессе сравнения показателей экспрессии **TNF- α** у пациентов с тонким биотипом десны групп сравнения и исследования на 1-е сутки нами были установлены статистически значимые различия ($p = 0,031$). При сравнении показателей на 2-е сутки ($p = 0,543$), 3-и сутки ($p = 0,841$), 5-е сутки ($p = 0,109$) и 7-е сутки ($p = 0,463$) статистически значимых различий установлено не было. В процессе анализа показателей по критерию Фридмана в группах сравнения и исследования нам не удалось установить статистически значимых изменений ($p = 0,511$ и $p = 0,525$, соответственно). В процессе анализа показателей **TNF- α** у пациентов групп сравнения и исследования без привязки к фенотипу десны на 5-е сутки по критерию Манна-Уитни нами были установлены статистически значимые различия ($p = 0,048$) (Рисунок 9).

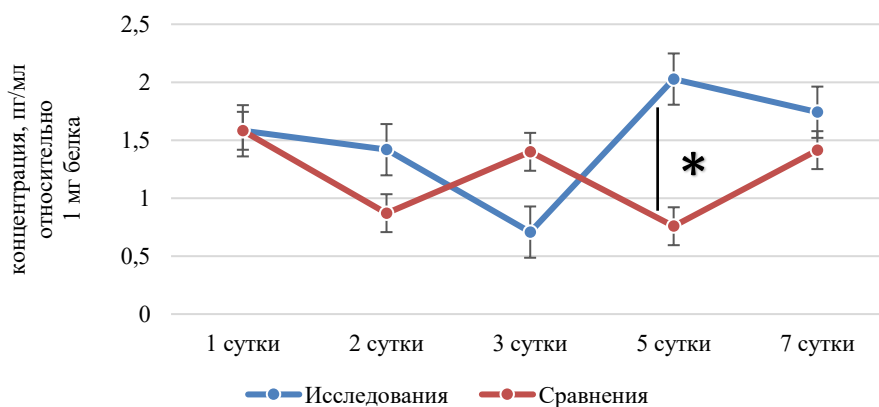


Рисунок 9 – Экспрессия **TNF- α** в тканях донорской области у пациентов группы сравнения и исследования
Данные представлены в **пг/мл** относительно 1 мг белка. * – $p < 0,05$

Таким образом при анализе экспрессии провоспалительного цитокина **TNF- α** из тканей донорской области мы получили достоверно значимые различия, что может быть связано с особенностью заживления лазерного дефекта, при котором на 5-е сутки происходит выраженный по клинической картине ангиогенез раневой поверхности неба со слущиванием фиброзного налета.

Нами была проведена оценка показателей экспрессии генов белков антимикробных пептидов внутри групп пациентов, вестибулопластика которым была выполнена скальпелем и лазером, в зависимости от биотипа десны. У всех пациентов, вне зависимости от метода лечения на 1-е сутки отмечали повышение степени экспрессии белков антимикробных пептидов, которая к последующим суткам стремилась к референсным значениям. Однако в группе пациентов, которым забор свободного десневого трансплантата производили лазером, повышенная экспрессия сохранялась до 3-х суток.

При анализе показателей экспрессии *DEFB1* у пациентов группы сравнения при тонком и толстом биотипе десны по критерию Манна-Уитни на 1-е сутки были выявлены существенные различия ($p = 0,045$). В процессе сравнения показателей на 2-е сутки ($p = 0,814$), 3-и сутки ($p = 0,409$), 5-е сутки ($p = 0,261$) и 7-е сутки ($p = 0,768$) статистически значимых различий выявлено не было. При анализе подгрупп (толстый биотип и тонкий биотип) по критерию Фридмана, статистически значимых различий выявлено не было ($p = 0,375$ и $p = 0,609$, соответственно).

В процессе сравнения показателей экспрессии *DEFB1* у пациентов групп сравнения и исследования без привязки к биотипу десны на 1-е и 3-и сутки нами были установлены статистически значимые различия ($p = 0,048$ и $p = 0,040$, соответственно). На 2-е сутки ($p = 0,062$), 5-е сутки ($p = 0,868$) и 7-е сутки ($p = 0,481$) статистически значимых различий не выявлено (Рисунок 10).

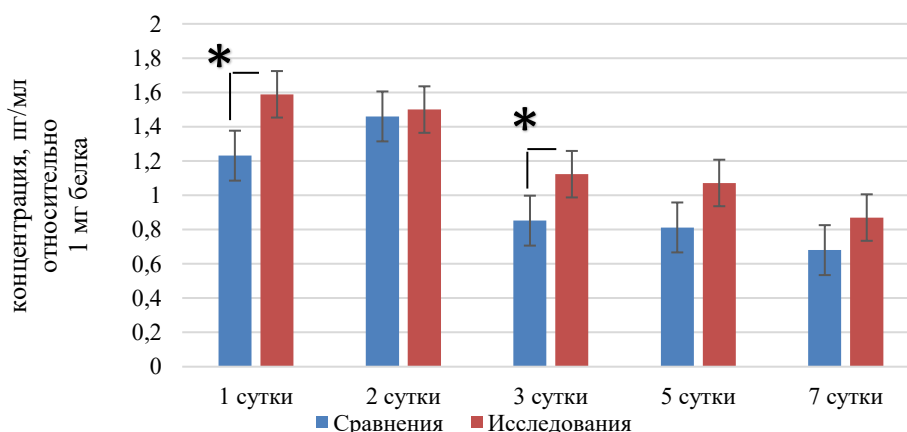


Рисунок 10 – Экспрессия *DEFB1* в тканях донорской области у пациентов групп сравнения и исследования
Данные представлены в пг/мл относительно 1 мг белка. * – $p < 0,05$

При анализе экспрессии *DEFB1* у пациентов с тонким биотипом десны групп сравнения и исследования на 1-е сутки ($p = 0,109$), 2-е сутки ($p = 0,317$), 5-и сутки ($p = 0,689$), 7-е сутки ($p = 0,386$) не удалось выявить статистически значимых различий. При анализе показателя *DEFB1* на 3-и сутки наблюдается тенденция к достоверности ($p=0,051$). При анализе показателей

по подгруппе между различными инструментами альтерации по критерию Фридмана статистически значимых изменений не выявлено (скальпель $p = 0,609$, лазер $p = 0,451$).

Был выполнен анализ динамики экспрессии *DEFB4A* у пациентов групп сравнения и исследования, в зависимости от биотипа десны и инструмента альтерации. Проведенный анализ показал, что на 7-е сутки *DEFB4A* у пациентов с тонким биотипом десны групп сравнения и исследования были выявлены существенные различия ($p = 0,017$), а на 1-е сутки имеется тенденция к статистической значимости ($p = 0,050$) (используемый метод: U-критерий Манна-Уитни). На 2-е сутки ($p = 0,668$), 3-и сутки ($p = 0,799$) и 5-е сутки ($p = 0,234$) не удалось установить статистически значимых различий.

Таким образом, при воздействии лазерного излучения происходит большее выделение антимикробных пептидов в тканях. Гены *DEFB1* на 1-е и 3-и сутки показывают большую экспрессию, как конститутивно синтезируемые, при этом при толстом фенотипе слизистой оболочки обнаруживаются больше показатели экспрессии генов, что, возможно, косвенным образом связано с состоянием и активностью клеток фибробластического ряда.

Изменение экспрессии интерлейкинов и антимикробных пептидов в тканях реципиентной области у пациентов при вестибулопластике в области дентальных имплантатов в динамике. Был выполнен анализ динамики экспрессии IL-1 β у пациентов групп сравнения и исследования в зависимости от биотипа десны и инструмента альтерации. Достоверно значимых различий при сравнении не обнаружено.

В ходе анализа показателей TNF- α по критерию Манна-Уитни у пациентов групп сравнения и исследования без привязки к фенотипу десны на 1-е сутки ($p = 0,031$) и 5-е сутки ($p = 0,038$) нами были установлены статистически значимые различия (Рисунок 11). На 2-е сутки ($p = 0,647$), 3-и сутки ($p = 0,097$) и 7-е сутки ($p = 0,934$) достоверно значимых различий не обнаружено. В ходе анализа Фридмана и при сравнении подгрупп пациентов у пациентов групп сравнения и исследования достоверных отличий не выявлено ($p = 0,386$ и $p = 0,174$, соответственно).

Помимо анализа профиля цитокинов, представленного выше, также была проведена оценка экспрессии антимикробных пептидов в тканях реципиентной зоны у пациентов, вестибулопластика которым была выполнена скальпелем и лазером.

При анализе показателей экспрессии *DEFB1* между группами сравнения и исследования по критерию Манна-Уитни на 3-и сутки были выявлены статистически значимые различия ($p = 0,049$) (Рисунок 12). В процессе сравнения показателей *DEFB1* на 2-е сутки у пациентов с толстым и тонким биотипом десны группы сравнения нами были установлены статистически значимые различия ($p = 0,045$). При проведении статистического анализа результатов подгруппы пациентов с толстым биотипом десны нами были выявлены статистически значимые изменения

($p = 0,026$), в подгруппе с тонким биотипом статистических отличий не выявлено ($p = 0,096$) (используемый метод: критерий Фридмана).

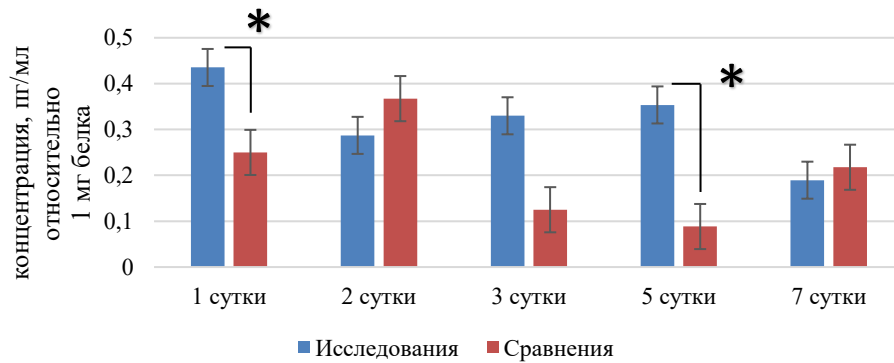


Рисунок 11 – Экспрессия TNF- α в тканях реципиентной области у пациентов групп сравнения и исследования
Данные представлены в пг/мл относительно 1 мг белка. * – $p < 0,05$

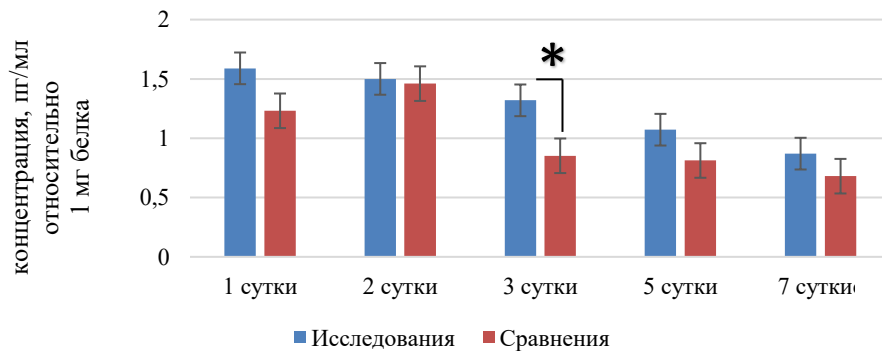


Рисунок 12 – Экспрессия *DEFB1* в тканях реципиентной области у пациентов групп сравнения и исследования
Данные представлены в пг/мл относительно 1 мг белка. * – $p < 0,05$

При анализе показателя *DEFB4A* на 1 сутки были выявлены существенные различия ($p = 0,033$) (используемый метод: U-критерий Манна-Уитни) в группе тонкого биотипа сравнения и исследования. По критерию Манна-Уитни на 2-е сутки ($p = 0,283$), 3-и сутки ($p = 0,549$), 5-е сутки ($p = 0,689$) и 7-е сутки ($p = 0,641$) нам не удалось установить статистически значимых различий день (Рисунок 13).

Помимо повышенной экспрессии конститутивного дефензина мы обнаружили повышение экспрессии в тканях микроокружения реципиентной области индуцибельного *DEFB4A*, причем он играет ключевую роль как фактор врожденного иммунитета на 1-е и 3-и сутки у пациентов с тонким фенотипом слизистой оболочки полости рта. Возможно, толстый биотип слизистой оболочки имеет большее количество вспомогательных клеток врожденного иммунитета (эпителиоциты), что способствует большему количеству провоспалительных факторов и более выраженному иммунному ответу, что коррелирует с полученными результатами экспрессии

DEFB1, однако в доступной литературе имеются единичные и неоднозначные исследования об особенностях заживления раневых дефектов и их иммунологических аспектах в зависимости от биотипа слизистой оболочки.

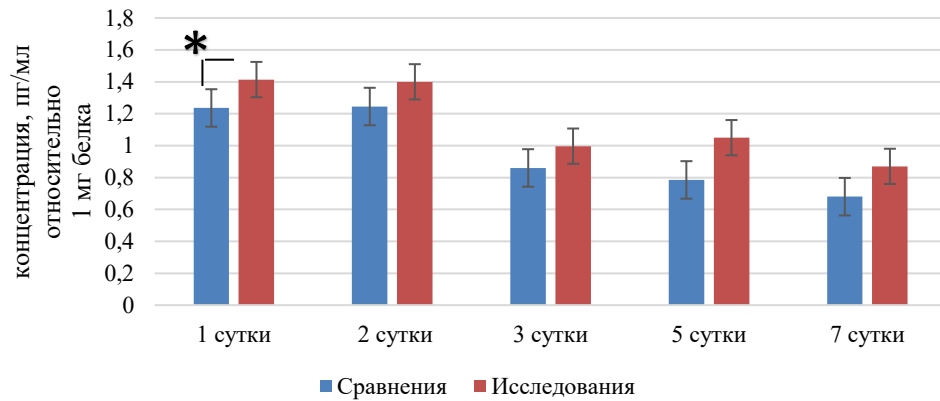


Рисунок 13 – Экспрессия *DEFB4A* в тканях реципиентной области у пациентов с тонким биотипом десны групп исследования и сравнения. Данные представлены в пг/мл относительно 1 мг белка. * – $p < 0,05$

ВЫВОДЫ

1. Применение диодного лазера с длиной волны 980 нм при проведении вестибулопластики у пациентов с дефицитом ширины прикрепленной кератинизированной слизистой оболочки в области интегрированных дентальных имплантатов способствует достоверно большему приросту ширины кератинизированной слизистой оболочки – $3,46 \pm 0,83$ мм, по сравнению с пациентами, которым была выполнена операция скальпелем – $2,49 \pm 0,83$ мм ($p = 0,0013$). При этом статистическая достоверность показана как для пациентов с тонким ($p = 0,0185$), так и с толстым биотипом ($p = 0,0410$) десны.

2. Проведение вестибулопластики диодным лазером с длиной волны 980 нм с использованием свободного десневого трансплантата в области интегрированных дентальных имплантатов через 90 суток способствует достоверно большему приросту толщины мягких тканей – $1,87 \pm 0,2895$ мм, тогда как использование классического инструмента альтерации для операции в среднем приводило к изменению толщины мягких тканей на $1,53 \pm 0,4$ мм ($p = 0,0076$). При этом статистическая достоверность показана как для пациентов с тонким ($p = 0,0158$), так и с толстым фенотипом десны ($p = 0,0242$).

3. Использование диодного лазера с длиной волны 980 нм повышает эффективность хирургического лечения пациентов с дефицитом ширины прикрепленной кератинизированной слизистой оболочки в области дентальных имплантатов, так как при этом в послеоперационном периоде боль, отек и гиперемия не выражены и кратковременны. При традиционном методе лечения отек и гиперемия сохраняются до 5 суток, а боль выражена и сохраняется до 7 суток,

достоверно значимые отличия течения послеоперационного периода на 3-и сутки (боль $p = 0,045$; коллатеральный отек $p = 0,0082$; гиперемия $p = 0,0010$).

4. При заборе свободного десневого трансплантата с области неба с использованием диодного лазера с длиной волны 980 нм наблюдаются достоверные различия на 7-е сутки ($p = 0,0159$) и 21-е сутки ($p = 0,0397$) в изменении площади раневой поверхности по сравнению со скальпельной операцией. Донорская область у пациентов, которым была проведена операция лазером, полностью эпителизируется к 14-м суткам, а к 21-м суткам практически не отличается от прилежащих тканей, вследствие отсутствия грубых рубцовых деформаций, тогда как в группе пациентов, операция которым выполнена скальпелем, на том же сроке наблюдается только эпителизация краев и начало аппозиционного роста тканей. Новые сформированные ткани формируют эффект «втянутости» слизистой оболочки.

5. Диодный лазер с длиной волны 980 нм при проведении вестибулопластики в области дентальных имплантатов на 3-и и 7-е сутки приводит к десятикратному уменьшению продукции провоспалительного IL-1 β в слюне, что коррелирует с более благоприятным течением послеоперационного периода (меньшая выраженность коллатерального отека мягких тканей и интенсивность боли) по сравнению с пациентами, которым была выполнена операция скальпелем. На локальном уровне повышалась экспрессия TNF- α под действием диодного лазера на 3-и и 5-е сутки в тканях донорской и реципиентной областей, что коррелировало с выраженными процессами репарации тканей.

6. Лазерное излучение с длиной волны 980 нм усиливает экспрессию *DEFB1* на 1-е и 3-и сутки после оперативного вмешательства в тканях донорской области ($p = 0,045$), а в тканях реципиентной усиливает экспрессию *DEFB4A* на 1-е сутки ($p = 0,033$), *DEFB1* на 3-и сутки ($p = 0,049$), что коррелирует с благоприятной клинической картиной, более коротким периодом реабилитации пациентов и ранним заживлением лазерной раны по сравнению со скальпельной.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При наличии у пациента тонкого биотипа десны в сочетании с дефицитом толщины мягких тканей и дефицитом ширины прикрепленной кератинизированной слизистой оболочки в области интегрированных дентальных имплантатов для достижения максимальной эффективности хирургического лечения целесообразнее применять лазерное излучение диодного лазера с длиной волны 980 нм. При толстом биотипе десны выбор инструмента альтерации зависит от пожелания и навыков хирурга.

2. Забор свободного десневого трансплантата с неба диодным лазером с длиной волны 980 нм следует начинать проводить с нанесения линий разметки, соответствующих будущим размерам трансплантата в непрерывном режиме мощностью 1 Вт в легком контакте

фиброволокна со слизистой оболочкой. Далее следует перевести режим работы лазера в импульсно-периодический и выставить мощность 1,3 Вт, контактным способом углубляя линию разметки, параллельную зубам. После чего необходимо повернуть световод под углом 45° к срединному небному шву и продолжать вдоль формировать линию мукотомии. Далее необходимо провести распатором или кюретой Лукаса небольшое отслаивание медио-дистально, после чего анатомическим пинцетом захватить трансплантат. Лазерным лучом доформировать края лоскута до нижней линии разметки. После отсоединения трансплантата с трех сторон от краев донорской области следует под углом 90° отсечь трансплантат от неба.

3. При наличии кровотечения в процессе/после забора свободного десневого трансплантата необходимо провести прижатие раневой поверхности неба стерильной марлевой салфеткой, слегка смоченной физиологическим раствором и перевести лазер в режим коагуляции (непрерывный импульс, мощность 1,5 Вт), далее на расстоянии 1–1,5 см от раневой поверхности круговыми движениями по всей площади раны проводить наложение «лазерного бинта». В случае отсутствия кровотечения после забора свободного десневого трансплантата и его перемещения для дальнейшей обработки в лоток с физиологическим раствором необходимо сразу приступить к формированию коагуляционного слоя на раневой поверхности, стараясь избежать его повреждения марлевой салфеткой или слюноотсосом в процессе работы.

4. В послеоперационном периоде рекомендованы ротовые ванночки с раствором антисептика и щадящая диета.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. **Калинин, С.А.** Клинический случай лазерной вестибулопластики у пациента с установленными дентальными имплантатами / **С.А. Калинин, С.В. Тарасенко** // Всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых с международным участием. – Москва, 2024. – С. 248–250.
2. Тарасенко, С.В. Вестибулопластика со свободным десневым трансплантатом в области дентальных имплантатов с применением лазерных технологий / С.В. Тарасенко, **С.А. Калинин**, Д.С. Абросимов // **Проблемы стоматологии.** – 2024. – Т. 20. – № 4. – С. 144–149.
3. **Калинин, С.А.** Эффективность применения лазерного излучения с длиной волны 980 нм при вестибулопластике в области установленных дентальных имплантатов / **С.А. Калинин, С.В. Тарасенко** // **Российский стоматологический журнал.** – 2025. – Т. 29. – № 3. – С. 251–263.
4. Свитич, О.А. Оценка динамики уровня продукции IL-1 β , TNF α и IL-10 при вестибулопластике скальпелем и лазером в области дентальных имплантатов / О.А. Свитич, **С.А. Калинин, С.В. Тарасенко, Е.П. Быстрицкая** // **Российский иммунологический журнал.** – 2025. – Т. 28. – № 3. – С. 847–854.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ДНК – дезоксирибонуклеиновая кислота

ПЦР – полимеразная цепная реакция

РНК – рибонуклеиновая кислота

IL – interleukin, интерлейкин

TNF- α – tumor necrosis factor alpha, фактор некроза опухоли альфа