

На правах рукописи

Жуков Павел Михайлович

**Оптимизация методов хирургического лечения пациентов с дефицитом
прикрепленной кератинизированной слизистой после дентальной им-
плантации**

3.1.7 «Стоматология»

**Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук**

Москва – 2025

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

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, профессор

Брайловская Татьяна Владиславовна

Официальные оппоненты:

Байриков Иван Михайлович - член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, профессор, Федеральное Государственное Бюджетное Образовательное Учреждение высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства Здравоохранения Российской Федерации, заведующий кафедрой челюстно-лицевой хирургии и стоматологии

Олесова Валентина Николаевна - доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой стоматологии Медико-биологического университета инноваций и непрерывного образования ФГБУ ГНЦ «Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» ФМБА России,

Ведущая организация:

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

Защита состоится 27.03.2025 в 10-00 часов на заседании Диссертационного совета (21.1.079.02) при Федеральном государственном бюджетном учреждении Национальный медицинский исследовательский центр «Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Министерства здравоохранения Российской Федерации по адресу: 119021, Москва, ул. Тимура Фрунзе, д. 16 (конференц-зал).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте www.cniis.ru Федерального государственного бюджетного учреждения Национальный медицинский исследовательский центр «Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Автореферат разослан 26.02.2025 г.

Ученый секретарь

Диссертационного совета

кандидат медицинских наук

Гусева Ирина Евгеньевна

Общая характеристика работы

Актуальность темы исследования

Формирование условий для долговременного функционирования ортопедических конструкций установленных на дентальные имплантаты является одним из ключевых аспектов в стоматологической практике. Это стремление определяет основные задачи, которые ставятся перед специалистом в процессе планирования хирургического вмешательства. Важность правильного планирования нельзя недооценивать, так как от этого зависит не только успех операции, но и долгосрочный результат, включая эстетические и функциональные характеристики будущего протеза.

Существуют различные методики, направленные на увеличение параметров как костной, так и мягких тканей, которые предшествуют установке имплантатов и последующему протезированию. Эти методики включают в себя такие процедуры, как синус-лифтинг, костные пластики с использованием различных биоматериалов для регенерации тканей. В научной литературе можно найти множество исследований, посвященных этим вопросам, что подчеркивает их актуальность и значимость в клинической практике [Кулаков А.А., 2018; Олесова В.Н., 2020]. Однако, не редко встречаются клинические ситуации, когда после проведения дентальной имплантации костной пластики может потребоваться корректировка мягких тканей.

В научном сообществе существует дискуссия о наличии достаточной зоны прикрепленной кератинизированной десны. Эта зона играет критическую роль в обеспечении стабильности и долговечности дентальных имплантатов и ортопедических конструкций. Исследования показывают, что недостаток кератинизированной десны может привести к различным осложнениям, таким как рецессия десны и воспалительные процессы в области дентальных имплантатов. Поэтому важно уделять внимание не только установке имплантатов и костным пластикам, но и состоянию мягких тканей вокруг них [Кречина Е.К., Брайловская Т.В., Жуков П.М., Абаев З.М., 2024]. В связи с чем данное исследование актуально.

Степень разработанности темы исследования

Вопрос регенерации тканей после операции вестибулопластика остается слабо изученным. Кроме того, в доступных источниках не встречаются работы, посвященные сравнительному анализу эффективности использования трансплантатов и съемных формирующих аппаратов в процессе замещения отсутствующих тканей при реабилитации пациентов с ортопедическими конструкциями, установленных на дентальных имплантатах.

Цель исследования

Повышение эффективности вестибулопластики за счет применения нового комбинированного метода при недостаточной ширине кератинизированной прикрепленной десны в зоне дентальных имплантатов.

Задачи исследования

1. Провести клиническую оценку динамики параметров тканей преддверия рта у пациентов после проведения вестибулопластики с применением коллагеновой матрицы Мукодерм, с использованием свободного десневого трансплантата и съемного формирующего аппарата.

2. На основании данных компьютерного 3D моделирования провести сравнительную оценку смещения границы перехода прикрепленной кератинизированной десны в подвижную слизистую преддверия рта после проведения вестибулопластики с применением коллагеновой матрицы Мукодерм, свободного десневого трансплантата и съёмного формирующего аппарата.

3. Изучить динамику тканевого кровотока на этапах восстановления по данным ЛДФ при проведения вестибулопластики с применением коллагеновой матрицы Мукодерм, свободного десневого трансплантата и съёмного формирующего аппарата.

4. Изучить динамику кислородного метаболизма в тканях десны после проведения вестибулопластики с применением коллагеновой матрицы Мукодерм, свободного десневого трансплантата и съёмного формирующего аппарата.

Научная новизна исследования

Впервые по данным клинико-функциональных исследований проведено научное обоснование вестибулопластики с применением ССТ и коллагеновой матрицы Мукодерм в сочетании со съёмным формирующим аппаратом.

Впервые по данным ЛДФ изучены особенности реакции микроциркуляции в слизистой оболочке альвеолярного отростка в послеоперационном периоде после вестибулопластики с применением ССТ и коллагеновой матрицы Мукодерм и съёмного формирующего аппарата. Установлено, что в микроциркуляторном русле в слизистой оболочке альвеолярного гребня развивается ишемия, которая купируется через 14 дней после вестибулопластики с применением ССТ, а в сочетании со съёмным формирующим аппаратом через 21 день. После применения коллагеновой матрицы Мукодерм – через 21 день, а со съёмным формирующим аппаратом через 28 дней.

По данным оксиметрии у пациентов после вестибулопластик с применением ССТ и съёмного формирующего аппарата уровень кислородного метаболизма восстанавливается через 14 дней и 21 день, соответственно, с применением Мукодерма – через 21 и 28 дней, соответственно.

В контрольной группе при применении ССТ и коллагеновой матрицы Мукодерма без съёмного формирующего аппарата восстановление микроциркуляции и оксигенации происходит через 14 дней и 21 день, соответственно.

Теоретическая и практическая значимость работы

1. Повышение эффективности хирургического лечения у пациентов при недостаточной ширине кератинизированной прикрепленной десны в зоне денальных имплантатов за счет применения нового комбинированного метода вестибулопластики.

2. Установлены основные временные точки мониторинга с использованием методов лазерной доплеровской флоуметрии и оптической тканевой оксиметрии при анализе состояния сосудистого кровоснабжения в слизистой оболочке альвеолярного отростка после денальной имплантации и вестибулопластики с применением коллагеновой матрицы Мукодерм, свободного десневого трансплантата и съёмного формирующего аппарата.

Методология и методы исследования

Данная диссертация была разработана с учетом принципов и норм доказательной медицины. В ходе исследования пациентов и оценки терапевтической эффективности были применены современные методики, включая клинические наблюдения, компьютерное 3D-моделирование слепков и функциональные исследовательские подходы. Изучение охватило 80 пациентов в возрасте от 18 до 60 лет. Особое внимание было уделено анализу результатов хирургического вмешательства у пациентов с недостаточной шириной кератинизированной прикрепленной десны в области установки дентальных имплантатов.

Научные положения, выносимые на защиту

1. Использование коллагеновой матрицы Мукодерм рекомендуется в качестве альтернативы свободному соединительнотканному, особенно в сочетании со съемным формирующим аппаратом.

2. После операции дентальной имплантации с применением ССТ и коллагеновой матрицы Мукодерма и применением съемного формирующего аппарата в слизистой оболочке альвеолярного гребня в микроциркуляторном русле отмечается развитие значительных микрогемодинамических сдвигов, заключающихся в выраженной ишемии, которая развивается через 3 дня и купируется через 21 день и 28 дней, соответственно, и через 14 и 21 день, соответственно, без съемного формирующего аппарата .

3. По данным оптической тканевой оксиметрии в микроциркуляторном русле в слизистой оболочке альвеолярного гребня после дентальной имплантации уровень кислородного метаболизма восстанавливается через 21 день после применения ССТ со съемным формирующим аппаратом и через 28 дней после применения коллагеновой матрицы Мукодерм со съемным формирующим аппаратом, и через 14 и 21 дней, соответственно, без съемного формирующего аппарата.

Степень достоверности и апробация полученных результатов

Достоверность полученных данных обеспечивается значительным объемом клинического материала и применением современных методов обследования пациентов. В ходе исследования было клинически осмотрено и прооперировано 40 человек в основной группе и 40 — в контрольной.

В рамках работы проведено 80 лабораторных исследований с использованием технологий компьютерного 3D-моделирования и сканирования гипсовых моделей, а также функциональных методик исследования. Примененные методы исследования соответствуют поставленным задачам. Участие пациентов в исследовании было добровольным и подтверждено их письменным согласием. Статистический анализ результатов был выполнен согласно принципам доказательной медицины. Итоги исследования были представлены на международной научно-практической конференции «Молодые ученые: инновационные решения в челюстно-лицевой хирургии», проходившей в 2021 году. Апробация диссертации состоялась 11 июля 2024 года на совместном заседании сотрудников отделения клинической и экспериментальной имплантологии, хирургической стоматологии, пародонтологии и функциональной диагностики ФГБУ НМИЦ «ЦНИИСиЧЛХ» Минздрава России.

Внедрение результатов исследования

Результаты исследования внедрены в ФГБУ НМИЦ «ЦНИИСиЧЛХ» Минздрава России. Материалы используются при обучении ординаторов и аспирантов.

Личный вклад автора

Автор самостоятельно проанализировал литературные источники по теме диссертационного исследования, участвовал в создании групп пациентов, непосредственно проводил клиническое обследование и оперативное лечение пациентов, выполнил 3D сканирования, функциональные методы исследования. Автором проанализированы полученные результаты и проведена статистическая обработка полученных данных.

Публикации

По теме диссертации опубликованы 2 научные работы, получен 1 патент.

Объем и структура диссертации

Диссертационная работа изложена на 139 страницах компьютерного текста, состоит из введения, 4 глав, выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Список литературы содержит 76 источников, из них 34 отечественных и 42 иностранных авторов. Диссертационная работа иллюстрирована 28 рисунками, 20 таблицами.

Содержание работы

Материалы и методы исследования

Исследование эффективности лечения пациентов, у которых в области дентальных имплантатов наблюдается недостаток ширины кератинизированной прикрепленной десны, выполнено в ФГБУ НМИЦ «ЦНИИСиЧЛХ» Министерства здравоохранения Российской Федерации в период с 2020 по 2023 год. В исследовании принимали участие 80 пациентов (от 18 до 65 лет).

Критерии включения: пациенты с потерей зубов в области верхней или нижней челюсти с дефектами, включающими не менее двух зубных единиц, возникшими по причине несчастного случая, удаления зуба или наличия локализованного пародонтита (МКБ-10 K08.1); пациенты, у которых ширина зоны прикрепленной кератинизированной десны в районе дентальных имплантатов не превышала 2 мм. Не включены в исследование лица с соматическими заболеваниями, находящимися в стадии обострения или декомпенсации и курящие пациенты.

Основная группа - 40 пациентов, которым применялся "Способ устранения дефицита прикреплённой кератинизированной слизистой в области установленных дентальных имплантатов и съёмный аппарат для его осуществления" (Патент № RU 2 807908, от 21.11.2023 г.).

В зависимости от типа материала, использованного для покрытия раневой поверхности во время выполнения вестибулопластики, пациенты основной группы были разделены на две подгруппы: А и Б.

В первую подгруппу вошли 20 амбулаторных пациентов, у которых применялся свободный десневой трансплантат в сочетании со съёмным формирующим аппаратом. Во второй подгруппе также состояли 20 пациентов, но здесь в качестве покрывного материала использовалась коллагеновая матрица Мукодерм с тем же съёмным формирующим аппаратом.

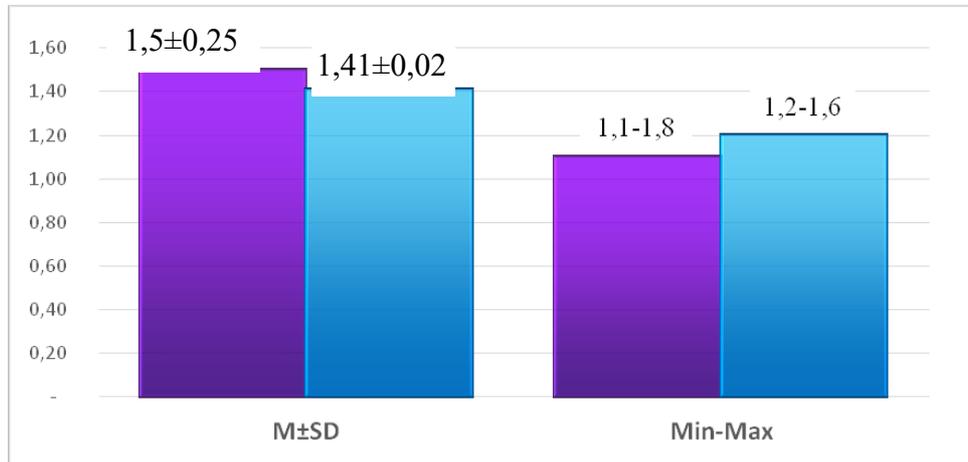
Контрольная группа состояла из 40 пациентов, которых также разделили на две подгруппы в зависимости от выбранного материала для закрытия раневой поверхности в ходе вестибулопластики. В подгруппу А контрольной группы вошли 20 пациентов, получивших свободный десневой трансплантат, в то время как во

второй подгруппе Б было 20 пациентов, которым была применена коллагеновая матрица Мукодерм. В исследовании использовалась 3D визуализация при сравнительном анализе гипсовых моделей челюстей, которые были изготовлены на различных этапах наблюдения. Для создания моделей использованы оттиски челюстей. Всем пациентам, включенным в исследование, было произведено изготовление трех гипсовых моделей на сроках: до, сразу после, через месяц после оперативного вмешательства. Исследование микроциркуляции проведено методом лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ), в основе которого лежит использование излучения гелий-неонового лазера с длиной волны 632,8 нм. При отражении лазерного излучения от движущихся объектов происходит изменение частоты сигнала, известное как эффект Доплера. Для оценки состояния микроциркуляции в слизистой оболочке альвеолярного гребня регистрация ЛДФ-граммы осуществлялась в зоне операции дентальной имплантации с последующей вестибулопластикой, в области переходной складки. Также определяли характеристику потока эритроцитов « σ » - среднее квадратическое отклонение - статистически значимые колебания скорости эритроцитов. В процессе Вейвлет-преобразования осуществляется оценка вклада конкретной группы ритмов в контексте средней модуляции кровотока. Метод ЛДФ предоставляет возможность оценить влияние миогенных и нейрогенных компонентов на тонус микрососудов. Методом ЛДФ было выполнено 320 исследований. Исследование оксигенации слизистой оболочки альвеолярного гребня в контексте вестибулопластики проводилось с использованием оптической тканевой оксиметрии (ОТО) на базе многофункционального диагностического лазерного комплекса «ЛАКК-М» (ООО «ЛАЗМА», г. Москва; регистрационный номер № ФСР 2009/05953. Оксигемоглобин (HbO₂) идентифицируется в красном спектре с длиной волны 630 нм, дезоксигемоглобин (Hb) - в зеленом спектре с длиной волны 530 нм. Глубина зондирования данных длин волн составляет около 1 мм, что является местом расположения сосудов микроциркуляторного русла. Метод оптической тканевой оксиметрии (ОТО) оценивает усредненный показатель сатурации кислорода в смешанной крови микроциркуляторного русла (SO₂). Методом оптической тканевой оксиметрии (ОТО) было проведено 320 исследований.

Результаты собственных исследований и их обсуждение

Оценка эффективности проведения вестибулопластики основной группы

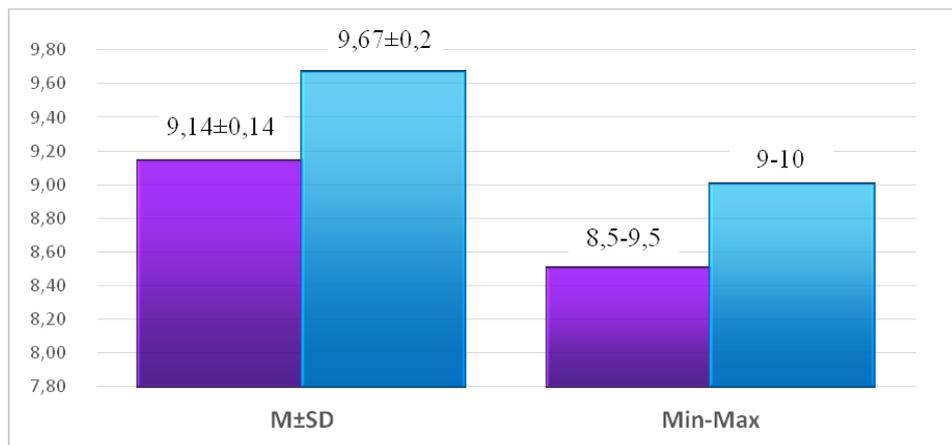
В подгруппе А основной группы средний показатель ширины составил $1,5 \pm 0,25$ мм, в то время как в подгруппе Б этот показатель был равен $1,41 \pm 0,02$ мм (Рисунок 1).



($p < 0,05$)

Рисунок 1. Диаграмма значений прикрепленной кератинизированной десны до операции.

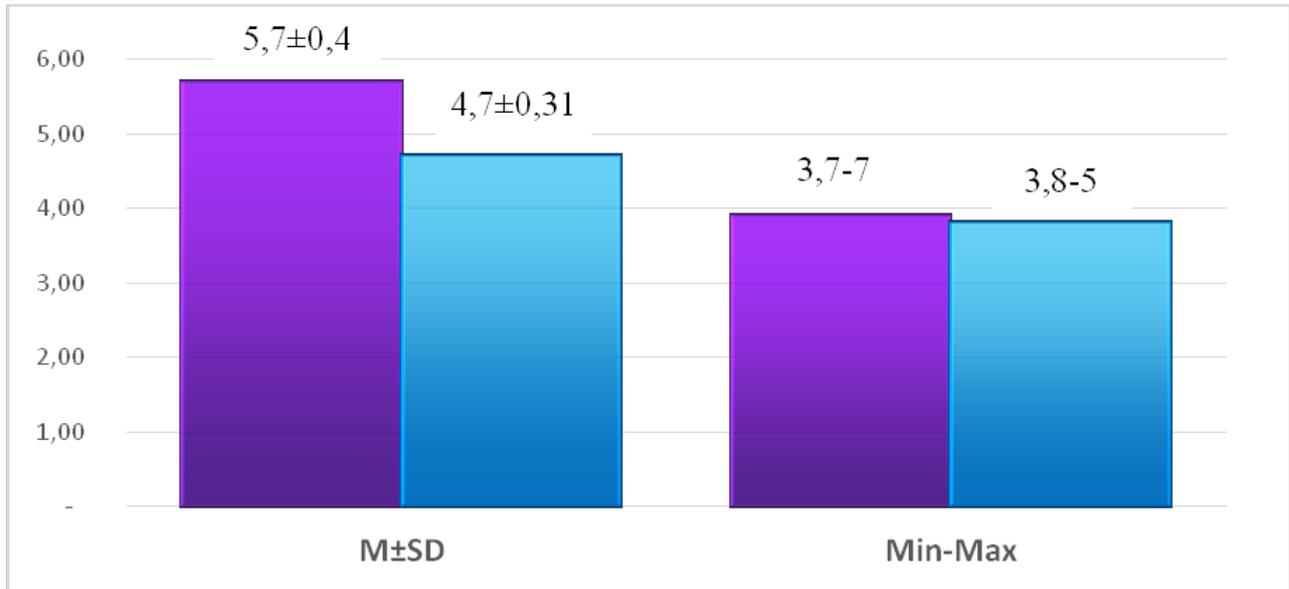
В подгруппе А основной группы, после проведения операции вестибулопластики, на поверхность раны накладывали свободный десневой трансплантат. Сразу после процедуры, средняя ширина прикрепленной кератинизированной десны достигла $9,14 \pm 0,14$ мм. В то же время, в подгруппе Б основной группы для раневого покрытия применялась коллагеновая матрица Мукодерм, что позволило получить среднее значение ширины прикрепленной кератинизированной десны равное $9,67 \pm 0,2$ мм после операции (Рисунок 2).



($p < 0,05$)

Рисунок 2. Диаграмма значений прикрепленной кератинизированной десны сразу после операции.

У пациентов из подгруппы А основной группы среднее значение ширины спустя 1 месяц после операции составило $5,7 \pm 0,4$ мм, в то время как в подгруппе Б этот показатель оказался равным $4,7 \pm 0,31$ мм (Рисунок 3).



($p < 0,05$)

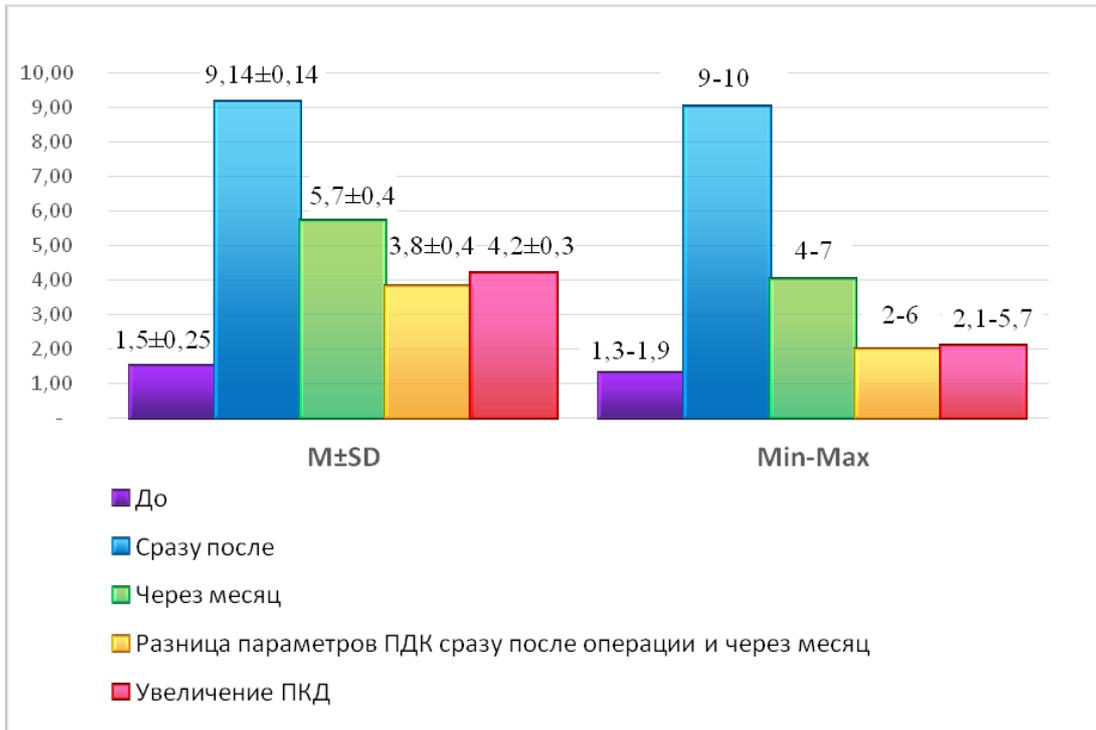
Рисунок 3. Диаграмма значений прикрепленной кератинизированной десны через 1 месяц после операции.

На основании данных видно, что ширина прикрепленной кератинизированной десны у пациентов из подгруппы А основной группы увеличилась за месяц с $1,5 \pm 0,25$ мм (где минимальное значение равно 1,3 мм, а максимальное — 1,9 мм) до $5,7 \pm 0,4$ мм. Минимальная ширина через месяц составила 4 мм, в то время как максимальная достигла 7 мм.

В течение отрезка времени между измерениями до и через месяц после операции наблюдалось сокращение показателя прикрепленной кератинизированной десны на $3,8 \pm 0,4$ мм (Рисунок 4).

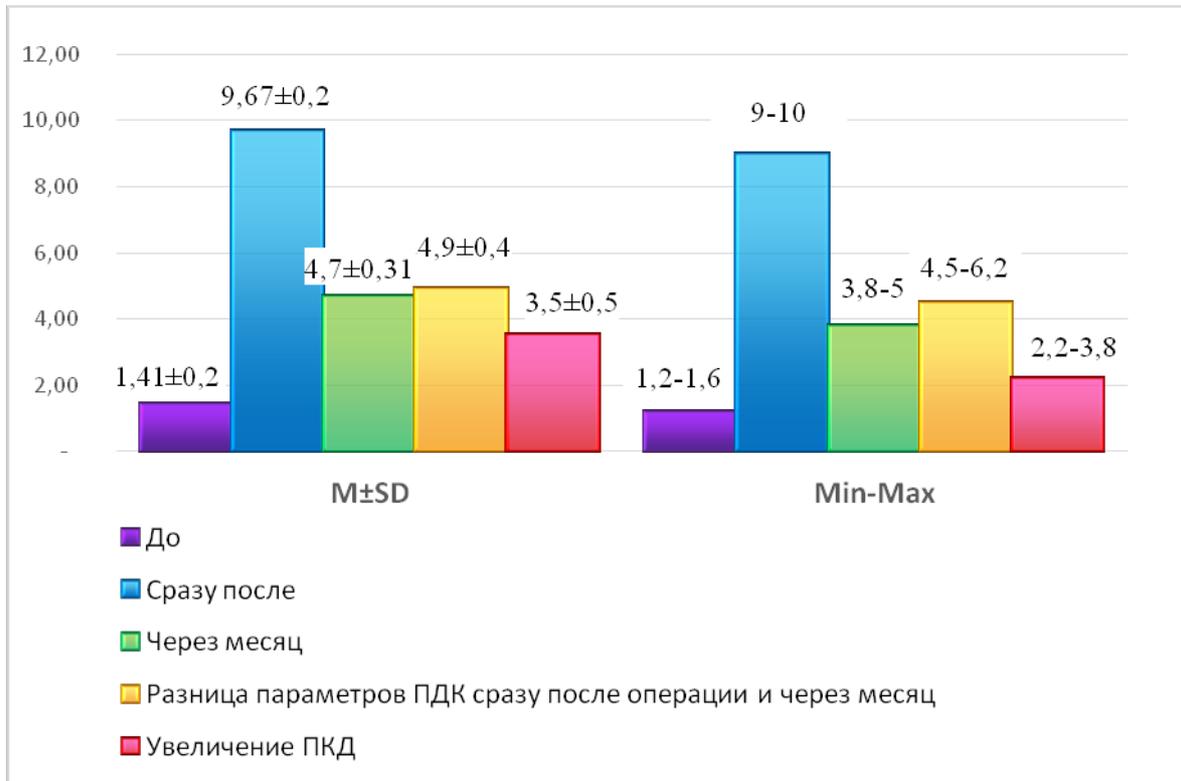
За один месяц ширина прикрепленной кератинизированной десны у пациентов из подгруппы Б основной группы возросла с $1,41 \pm 0,02$ мм.

Средний прирост ширины составил $3,5 \pm 0,5$ мм. За период между измерениями сразу после операции и через месяц после нее, было замечено сокращение показателя прикрепленной кератинизированной десны на $4,9 \pm 0,4$ мм (Рисунок 5).



($p < 0,05$)

Рисунок 4. Изменение значений прикрепленной кератинизированной десны у пациентов основной группы подгруппы А на всех этапах наблюдения.

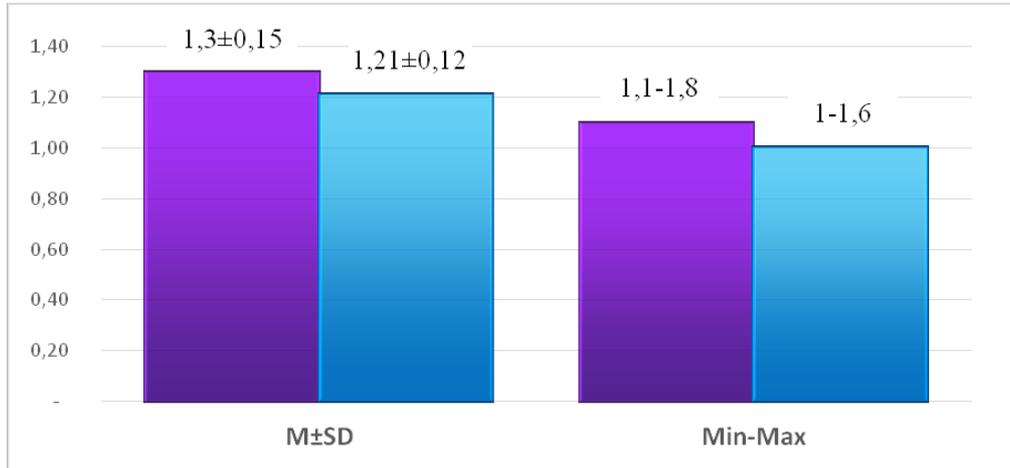


($p < 0,05$)

Рисунок 5. Изменение значений прикрепленной кератинизированной десны у участников исследования основной группы подгруппы Б на всех этапах наблюдения.

Оценка эффективности проведения вестибулопластики в контрольной группе

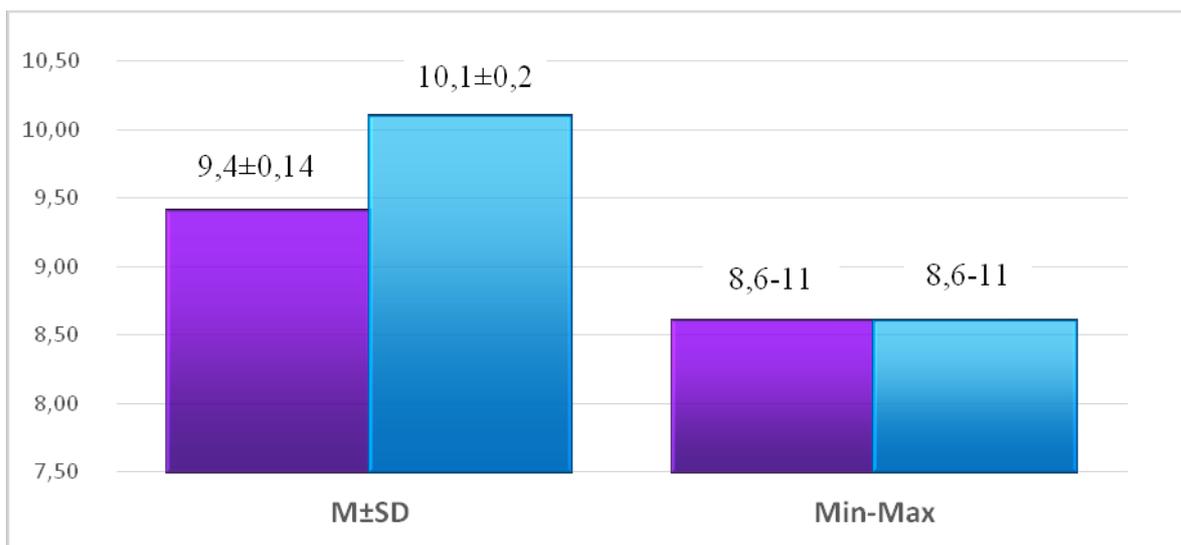
Всем пациентам контрольной группы, перед выполнением вестибулопластики, проводилось измерение ширины прикрепленной кератинизированной десны с использованием пародонтального зонда (Рисунок 6).



($p < 0,05$)

Рисунок 6. Диаграмма значений прикрепленной кератинизированной десны до операции.

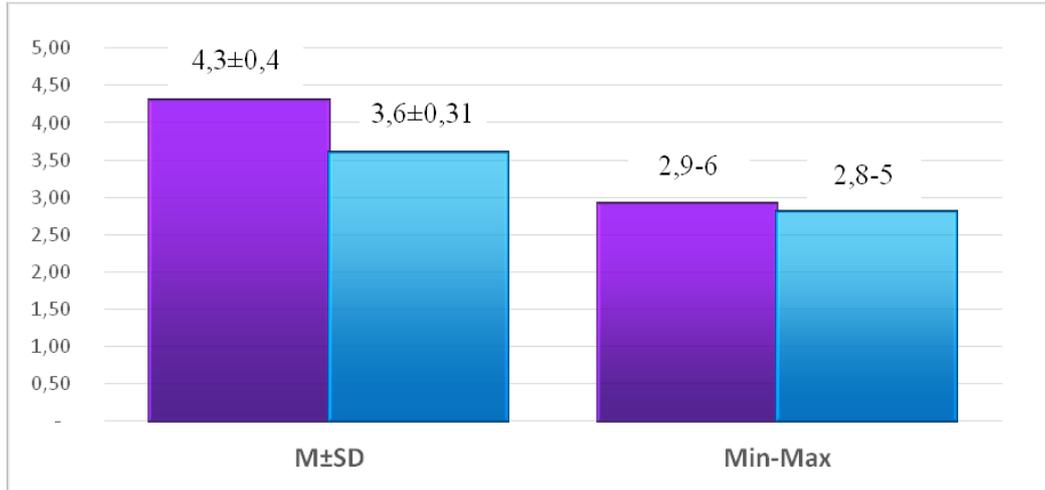
После проведения вестибулопластики в подгруппе А средняя ширина прикрепленной кератинизированной десны в этой подгруппе составила $9,4±0,14$ мм. У пациентов подгруппы Б применялась коллагеновая матрица Мукодерм и среднее значение ширины прикрепленной кератинизированной десны сразу после операции достигло $10,1±0,2$ мм (Рисунок 7).



($p < 0,05$)

Рисунок 7. Диаграмма значений прикрепленной кератинизированной десны сразу после операции.

Спустя месяц после вестибулопластики результаты показали, что среднее значение ширины у пациентов контрольной группы подгруппы А составило $4,3 \pm 0,4$ мм, тогда как у пациентов подгруппы Б этого же контрольного сегмента значение оказалось равным $3,6 \pm 0,31$ мм (Рисунок 8).



($p < 0,05$)

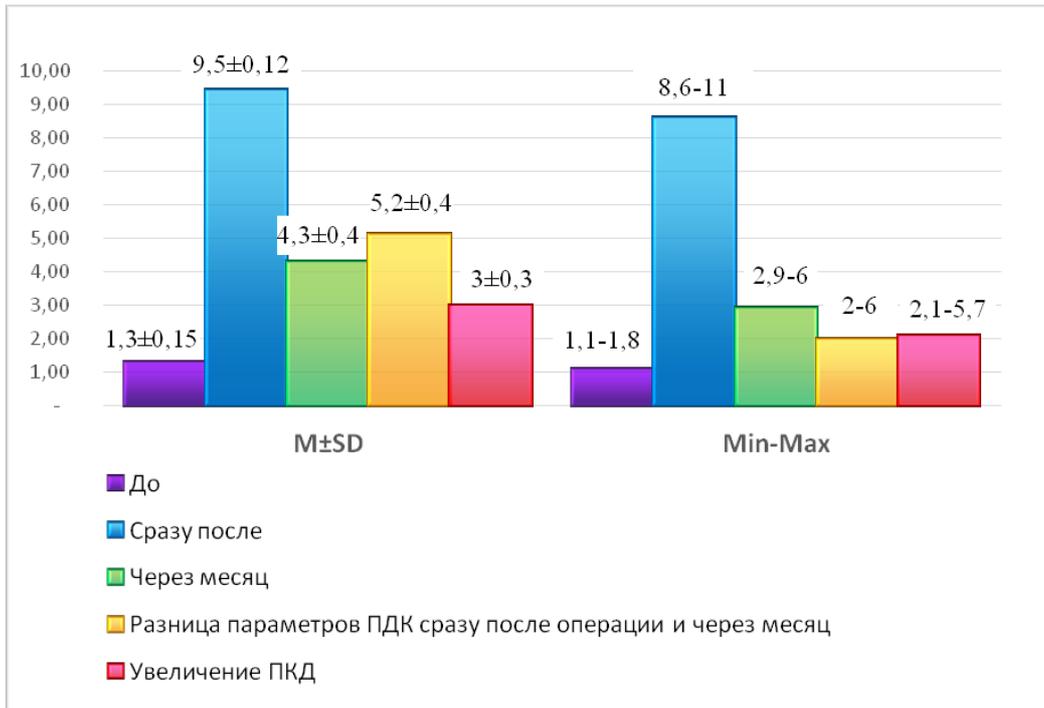
Рисунок 8. Диаграмма значений прикрепленной кератинизированной десны через 1 месяц после операции.

В соответствии с данными, представленными в таблице 8, в течение месяца наблюдалось заметное увеличение ширины прикрепленной кератинизированной десны у пациентов основной группы подгруппы А. Средний прирост ширины десны составил $4,3 \pm 0,4$ мм. Уменьшение ширины прикрепленной кератинизированной десны в интервале между первыми измерениями после операции и через месяц затем составило $5,1 \pm 0,4$ мм (Рисунок 9).

Ширина прикрепленной кератинизированной десны у участников исследования основной группы подгруппы Б за месяц увеличилась до $10,1 \pm 0,2$ мм.

Средний прирост ширины этой десны составил $2,3 \pm 0,5$ мм. Измерения показали, что сокращение значения прикрепленной кератинизированной десны между первыми показателями после операции и через месяц составило $6,5 \pm 0,4$ мм (Рисунок 10).

У пациентов в основной группе подгруппы А средняя ширина прикрепленной кератинизированной десны возросла с $1,5 \pm 0,25$ мм до $5,7 \pm 1,3$ мм. В то же время, у пациентов основной группы подгруппы Б данные изменились с $1,41 \pm 0,2$ мм до $4,7 \pm 0,31$ мм. Анализ смещения границы перехода прикрепленной



($p < 0,05$)

Рисунок 9. Изменение значений прикрепленной кератинизированной десны у участников исследования основной группы подгруппы А на всех этапах наблюдения.

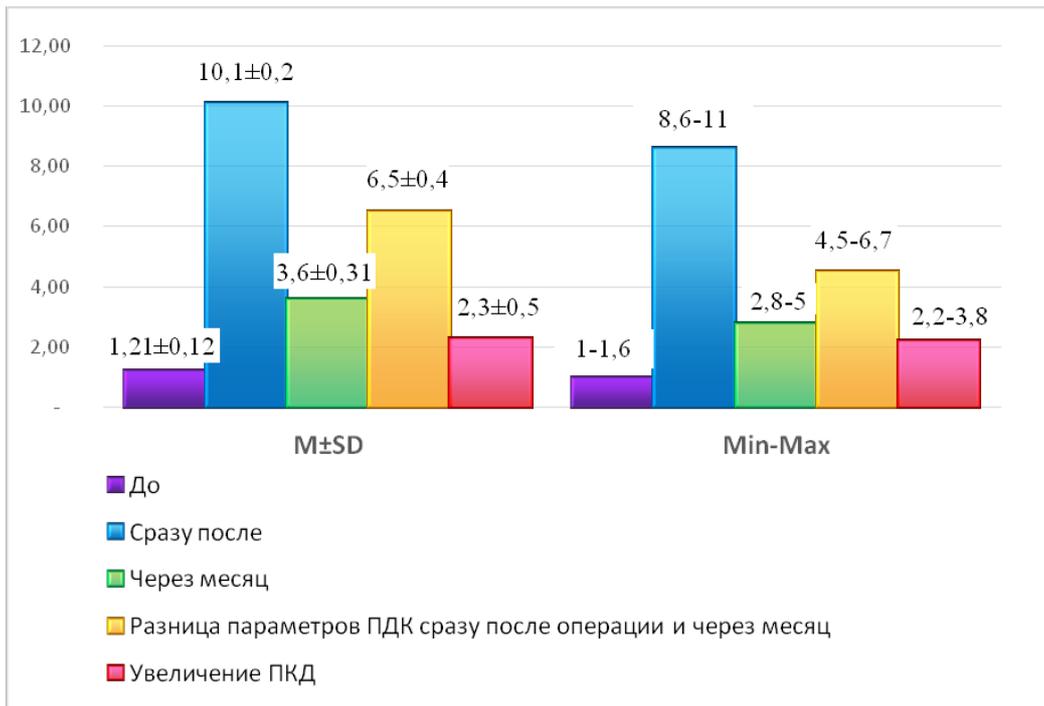


Рисунок 10. Изменение значений прикрепленной кератинизированной десны у пациентов основной группы подгруппы Б на всех этапах наблюдения.

кератинизированной десны в подвижную слизистую демонстрирует, что у пациентов подгруппы А изменение составило $3,8 \pm 0,4$ мм, тогда как у пациентов в подгруппе Б – $4,9 \pm 0,4$ мм. Разница между этими показателями также оказа-

лась статистически значимой ($p < 0,05$). Однако несмотря на эту значимость, можно констатировать, что через месяц после проведения вестибулопластики использование коллагеновой матрицы Мукодерм приводит к сопоставимому увеличению зоны прикрепленной кератинизированной десны по сравнению со свободным десневым трансплантатом.

Использование коллагеновой матрицы позволяет избежать многих недостатков, связанных со свободным десневым трансплантатом, таких как дополнительные травмы в местах забора, ограничения по качеству и количеству тканей, несоответствие оттенков с окружающими тканями, длительное восстановление донорской зоны и выраженные болевые ощущения. Это делает ее применение более обоснованным при равных клинических результатах.

Исследование микроциркуляции выявило динамику изменений кровотока в подгруппе А основной группы пациентов. Полученные данные позволяют детально проанализировать процесс заживления и реваскуляризации тканей после сложной хирургической процедуры.

На третьи сутки после операции, характеризующиеся острым воспалительным периодом, наблюдалось значительное снижение основных параметров микроциркуляции. Средняя скорость кровотока (М) уменьшилась на 35%. Это указывает на выраженное нарушение микроциркуляции, обусловленное, вероятно, травматическим воздействием хирургических инструментов, отеком тканей и начальной фазой воспалительной реакции. Одновременно снизились интенсивность кровотока (σ) на 9% и вазомоторная активность микрососудов (Кv) на 24%.

К 14-му дню пост операционного периода наблюдается отчетливое улучшение показателей микроциркуляции. Средняя скорость кровотока (М) увеличилась на 40%, демонстрируя активное начало процесса реваскуляризации. Это обусловлено постепенным затуханием воспаления, активацией ангиогенеза (образования новых кровеносных сосудов) и началом процесса регенерации тканей.

К 21-му дню уровень кровотока (М) восстановился до уровня +11% от исходного, что свидетельствует о завершении острой фазы заживления и стабилизации микроциркуляции. Поддержание этого уровня через 28 дней, а также че-

рез 3 и 6 месяцев, указывает на успешную интеграцию имплантата и полную реваскуляризацию области вмешательства.

Анализ результатов лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) в контрольной группе подгруппы А, проведенный на слизистой оболочке альвеолярного гребня после дентальной имплантации с использованием синтетического материала (ССТ) без применения съемного формирующего аппарата, показал, что через 3 дня уровень кровотока (М) снизился на 31%. Это снижение сопровождалось уменьшением интенсивности кровотока (σ) на 15% и вазомоторной активности микрососудов (Кv) на 13% по сравнению с исходными показателями до операции, что указывает на развитие ишемии в микроциркуляторном русле.

Через 14 дней после вмешательства уровень кровотока начал постепенно восстанавливаться. Показатель (М) увеличился на 45%, что свидетельствовало о восстановлении тканевого кровотока в микроциркуляторном русле, и этот эффект сохранялся на протяжении 3 и 6 месяцев.

Таким образом, в контрольной подгруппе А после дентальной имплантации с ССТ и без съемного формирующего аппарата наблюдалось восстановление кровотока в микроциркуляторном русле через 14 дней после операции, с последующим улучшением микрогемодинамики через 3 и 6 месяцев.

Исследование микроциркуляции у пациентов с применением съемного формирующего аппарата и коллагеновой матрицы Мукодерм выявило динамические изменения в кровообращении. В основной группе (подгруппа Б) было обнаружено значительное снижение показателей микроциркуляции в первые дни после операции.

Конкретно, через 72 часа после имплантации наблюдалось снижение средней скорости кровотока (М) на 54%. Это указывает на существенное уменьшение количества крови, протекающей через микрососуды альвеолярного гребня. Одновременно с этим, интенсивность перфузии (σ), отражающая плотность потока крови, снизилась на 49%. Сочетание этих двух показателей свидетельствует о выраженном нарушении микроциркуляции, что может быть связано с отеком тканей, тромбообразованием в мелких сосудах, а также

ишемией (недостаточным кровоснабжением) в зоне операции. Кроме того, вазомоторная активность (K_v), характеризующая способность микрососудов изменять свой диаметр в ответ на физиологические стимулы, снизилась на 33%, что подтверждает наличие дисфункции микроциркуляторного русла.

Важно отметить, что выявленное снижение показателей микроциркуляции интерпретируется как временное явление, связанное с постхирургическим воспалением и отеком. В данном случае, полная реваскуляризация (восстановление кровоснабжения) произошла в течение 28 дней, о чем свидетельствует возвращение показателей ЛДФ к исходным значениям. Наблюдение за пациентами через 3 и 6 месяцев подтвердило стабильное состояние микроциркуляции, что указывает на успешную интеграцию имплантата и отсутствие долгосрочных нарушений кровоснабжения в области альвеолярного гребня.

Таким образом, после дентальной имплантации в основной группе подгруппы Б с применением коллагеновой матрицы Мукодерм и съемного формирующего аппарата наблюдалось восстановление уровня микрогемодинамики через 28 дней после операции, что сохранялось на протяжении 3 и 6 месяцев.

Исследование микроциркуляции у пациентов с применением коллагеновой матрицы Мукодерм без фиксации съемным формирующим аппаратом выявило динамические изменения в кровотоке. Контрольная группа подгруппы Б продемонстрировала интересную картину пост-операционного восстановления. Анализ параметров ЛДФ показал значительное ухудшение микроциркуляции в ранний послеоперационный период. Уже на 3-й день после имплантации наблюдалось резкое снижение ключевых показателей: перфузии (M), отражающей объемный кровоток, на 56%, интенсивности сигнала (σ), характеризующей скорость кровотока, на 62%, и вазомоторной активности (K_v), отражающей функциональную способность микрососудов, на 29% относительно исходного уровня. Это свидетельствует о развитии выраженной ишемии, то есть недостаточного снабжения тканей кислородом и питательными веществами.

Однако дальнейшие наблюдения показали благоприятную динамику восстановления. К 14-му дню послеоперационный период демонстрирует значи-

тельное улучшение: перфузия (M) выросла на 59%, интенсивность (σ) увеличилась вдвое, а вазомоторная активность (Kv) показала впечатляющий рост на 130%. Этот резкий скачок свидетельствует о стимуляции ангиогенеза (образования новых кровеносных сосудов), активации процессов репарации и восстановления нормального кровотока в тканях.

Важно отметить, что восстановление микроциркуляции продолжалось и в последующие периоды наблюдения: 21 день, 28 дней, 3 месяца и 6 месяцев. В эти сроки параметры ЛДФ сохранялись на уровне, близком к нормальным показателям, что указывает на успешное приживание имплантата и полное восстановление кровоснабжения в области альвеолярного гребня.

Таким образом, в контрольной группе подгруппы Б после дентальной имплантации с использованием коллагеновой матрицы Мукодерм восстановление уровня микрогемодинамики происходило через 21 день после операции и сохранялось на протяжении 3 и 6 месяцев.

Согласно данным Вейвлет-анализа лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) в основной группе, где использовались ССТ и съемный формирующий аппарат (подгруппа А), через 3 дня после дентальной имплантации наблюдалось повышение нейрогенного тонуса микрососудов на 31% по сравнению с исходными показателями, а миогенный тонус увеличился на 45%. Эти изменения свидетельствовали о возрастании роли нейрогенных механизмов в регуляции кровотока. Кроме того, наблюдалась тенденция к увеличению шунтирования, которое возросло на 14%, указывая на активизацию шунтирующего кровотока в ответ на травматическое воздействие. Через 14 дней эти показания начали снижаться: уровень нейрогенного и миогенного тонуса уменьшился на 18% и 31% соответственно. Показатель шунтирования также снизился на 13%, достигнув значения $1,4 \pm 0,01$, что указывало на улучшение гемодинамики и уменьшение шунтирующего потока. На 21 день после операции уровни нейрогенного и миогенного тонусов понизились на 20-25%, а показатель шунтирования вернулся к норме, составив $1,0 \pm 0,01$. Эти изменения сохранялись и на 28 день, а также через 3 и 6 месяцев.

В контрольной группе пациентов (подгруппа А), где применялся ССТ, через 3 дня после операции результаты Вейвлет-анализа ЛДФ показали, что уровень нейрогенного и миогенного тонусов микрососудов увеличился на 33% и 50% соответственно. Эти данные также указывали на активацию нейрогенного механизма регуляции.

При этом показатель шунтирования резко возрос на 56%, что свидетельствовало о значительном усилении шунтирующего кровотока в ответ на операционное вмешательство.

Через 14 дней показатели начали снижаться: уровень нейрогенного и миогенного тонусов уменьшился на 31% и 33%, соответственно, что привело к падению показателя шунтирования на 56% до нормального уровня $1,00 \pm 0,01$. Это снова указывало на улучшение микроциркуляции в слизистой оболочке альвеолярного гребня и сохранялось на 21 и 28 дни, а также через 3 и 6 месяцев.

После вестибулопластики с использованием коллагеновой матрицы Мукодерм и съемного формирующего аппарата (подгруппа Б), согласно данным Вейвлет-анализа ЛДФ, через 3 дня в микрососудистой системе слизистой альвеолярного гребня наблюдалось увеличение нейрогенного и миогенного тонусов на 38% и 36% соответственно, указывающее на усиление нейрогенной регуляции. Показатель шунтирования также показал тенденцию к росту на 20%, что подтверждало активизацию шунтирующего потока после операции.

На 14-й и 21-й день после вмешательства уровень нейрогенного и миогенного тонусов продолжал снижаться, и *к 28 дню* отмечалась нормализация этих показателей, что способствовало восстановлению шунтирования, указывая на нормализацию тканевого кровотока, что сохранялось *на 3 и 6 месяцев*.

В контрольной группе подгруппы Б, где применялась коллагеновая матрица Мукодерм без съемного формирующего аппарата, результаты Вейвлет-анализа ЛДФ через 3 дня показали, что нейрогенный тонус микрососудов повысился на 48%, а миогенный тонус увеличился на 42%. Эти изменения также говорили о повышении нейрогенной регуляции микрососудов, в ответ на что показатель шунтирования вырос на 47%, указывая на увеличение шунтирующего кровотока после операции.

Через 14 дней наблюдалось снижение показателей, и к 21 дню они начали восстанавливаться. При этом показатель шунтирования упал на 50%, что свидетельствовало о купировании венозного застоя, и этот эффект сохранялся также через 3 и 6 месяцев.

Анализ данных о кислородном обмене в подгруппе А основной группы после дентальной имплантации с использованием ССТ и съемного формирующего аппарата выявил значительные изменения в показателях кислородной сатурации и потребления кислорода в первые дни после вмешательства. Конкретно, через три дня после операции индекс перфузионной сатурации кислорода (S_m) снизился на 27%, что является довольно заметным падением. Это снижение может быть связано с нарушением микроциркуляции и временной гипоксией в области имплантации. Одновременно индекс удельного потребления кислорода (U) показал снижение на 16,7%, что также указывает на уменьшение активности метаболических процессов в тканях.

Кроме того, уровень оксигенации снизился на 1,8%, что подтверждает наличие гипоксии в микроциркуляторном русле. Эти изменения могут быть объяснены воспалительными процессами, возникающими после хирургического вмешательства, а также реакцией организма на установку имплантата

Однако уже через 21 день после дентальной имплантации наблюдалось восстановление показателей. Индексы перфузионной сатурации (S_m) и удельного потребления кислорода (U) вернулись к нормальным значениям, что свидетельствовало о нормализации кислородного метаболизма в слизистой оболочке альвеолярного гребня. Это восстановление является положительным признаком успешного заживления и адаптации тканей к новому имплантату.

Интересно, что изменения в состоянии кислородного обмена сохранялись на протяжении 3 и 6 месяцев после операции. Это указывает на длительную стабильность восстановленных показателей, что может быть связано с качеством используемого покрывного материала и правильным выполнением хирургической техники выполнения вестибулопластики в комбинации со съемным формирующим аппаратом.

Ключевые показатели – индекс перфузионной сатурации кислорода (S_m) и индекс удельного потребления кислорода (U) – измерялись через 3, 14, 21, 28, 90 и 180 дней после операции. Показатели S_m и U отражают степень насыщения крови кислородом и интенсивность его потребления тканями соответственно. Снижение этих показателей указывает на гипоксию – недостаток кислорода в тканях.

В контрольной группе А (ССТ без съемного формирующего аппарата) через 3 дня после операции наблюдалось снижение S_m на 31,5% и U на 30,8%. Это свидетельствовало о развитии посттравматической гипоксии. Важно отметить, что подобное снижение параметров, хоть и значительное, указывает на относительно адекватную реакцию тканей на оперативное вмешательство. Полное восстановление оксигенации произошло к 14-му дню и сохранялось в течение последующих 3 и 6 месяцев. Это говорит о хорошей репаративной способности тканей в данной группе.

В основной группе Б (коллагеновая матрица Мукодерм и съемный формирующий аппарат), через 3 дня после имплантации, наблюдалось более выраженное снижение S_m на 50,7% и U на 29,4%. Уровень оксигенации снизился на 1,8%. Несмотря на применение коллагеновой матрицы Мукодерм, восстановление нормальных показателей произошло лишь к 28-му дню после операции, что медленнее, чем в контрольной группе. Подобный результат может быть объяснен дополнительным механическим раздражением тканей съемным формирующим аппаратом, препятствующим нормальному заживлению. Однако, в долгосрочной перспективе (3 и 6 месяцев), показатели оксигенации были в пределах нормы, свидетельствуя о полном восстановлении.

Контрольная группа Б (коллагеновая матрица Мукодерм без съемного формирующего аппарата) продемонстрировала снижение S_m на 50,7% и U на 30,8% через 3 дня после операции. Уровень оксигенации снизился на 2,9%. Интересно, что снижение S_m в этой группе совпало с группой Б, несмотря на отсутствие съемного формирующего аппарата. Это может указывать на то, что применение коллагеновой матрицы Мукодерм само по себе, в условиях данной методики, также приводит к некоторому увеличению травматизации тканей, возможно, из-за

необходимости создания дополнительного пространства для его фиксации. Восстановление нормальных показателей произошло к 21-му дню и сохранялось на 28-й день, а также через 3 и 6 месяцев. Несмотря на более длительный период восстановления, чем в основной группе А, результат свидетельствует о эффективности коллагеновой матрицы Мукодерм в содействии регенерации тканей.

В целом, исследование показало, что применение ССТ без съемного формирующего аппарата обеспечивает более быстрое восстановление оксигенации тканей после вестибуллопластики, чем использование ССТ и коллагеновой матрицей Мукодерм, в сочетании со съемным формирующим аппаратом. По данным клинических методов наиболее эффективен метод вестибуллопластики с применением ССТ, коллагеновой матрицы Мукодерм и съемного формирующего аппарата.

Выводы

1. Согласно результатам клинических измерений, средняя ширина прикрепленной кератинизированной десны у пациентов основной группы подгруппы А увеличилась с $1,5 \pm 0,25$ мм до $5,7 \pm 0,4$ мм, что демонстрирует прирост в $4,2 \pm 0,3$ мм. В то же время у пациентов подгруппы Б этой же основной группы наблюдалось изменение средней ширины с $1,41 \pm 0,2$ мм до $4,7 \pm 0,31$ мм, что в итоге составило увеличение зоны прикрепленной кератинизированной десны на $3,5 \pm 0,5$ мм.

2. В контрольной группе подгруппы А средняя ширина прикрепленной кератинизированной десны изменилась с $1,3 \pm 0,15$ мм до $4,3 \pm 0,4$ мм, показывая прирост в среднем на $3 \pm 0,3$ мм. Также в контрольной группе подгруппы Б этот показатель возрос с $1,21 \pm 0,12$ мм до $3,6 \pm 0,31$ мм, что соответствует увеличению зоны прикрепленной кератинизированной десны на $2,3 \pm 0,5$ мм.

3. Результаты компьютерного 3D-моделирования показывают, что спустя месяц после проведения оперативного вмешательства, среднее смещение границы между прикрепленной кератинизированной десной и подвижной слизистой преддверия рта у пациентов основной группы подгруппы А составило $4,4 \pm 0,1$ мм, в то время как у пациентов подгруппы Б этого же основного раздела этот показатель составил $4,6 \pm 0,1$ мм.

4. Анализ данных компьютерного 3D-моделирования в контрольной группе подгруппы А через месяц после вестибулопластики показал среднее смещение границы прикрепленной кератинизированной десны в подвижную слизистую преддверия рта на уровне $4,9 \pm 0,1$ мм, в то время как в контрольной группе подгруппы Б этот показатель составил $5,05 \pm 0,1$ мм.

5. По данным ЛДФ в слизистой оболочке альвеолярного гребня после дентальной имплантации в ответ на травматическое воздействие отмечается снижение уровня кровотока и его интенсивности (σ) на 60-90%, усиление шунтирующего кровотока на 56-73%, что связано с развитием ишемии в микроциркуляторном русле, которая последовательно купируется при применении ССТ и коллагеновой матрицы Мукодерм в сочетании со съемным формирующим аппаратом через 21 день и 28 дней, соответственно, без применения съемного протеза – через 14 дней и 21 день, соответственно.

6. По данным ОТО после дентальной имплантации уровень кислородного метаболизма восстанавливается от 14 дней до 21 дня при применении ССТ и коллагеновой матрицы Мукодерм, соответственно, а в сочетании со съемным формирующим аппаратом 21 день и 28 дней, соответственно.

7. По данным клинических и функциональных методов (ЛДФ и ОТО) восстановление микроциркуляции и кислородного метаболизма в слизистой оболочке альвеолярного гребня наиболее эффективно после дентальной имплантации с применением ССТ и съемного формирующего аппарата.

Практические рекомендации

1. Для мониторинга состояния тканевого кровотока в слизистой оболочке альвеолярного гребня после дентальной имплантации с последующей вестибулопластикой следует проводить контроль методом лазерной доплеровской флоуметрии через 14 дней и 21 день после операции с применением ССТ и коллагеновой матрицы Мукодерм, соответственно, а в сочетании со съемным формирующим аппаратом через 21 день и 28 дней, соответственно.

2. Восстановление кислородного метаболизма в слизистой оболочке альвеолярного гребня после дентальной имплантации с последующей вестибулопластикой следует контролировать методом оптической оксиметрии (ОТО) через 14 и 21 день после применения ССТ и коллагеновой матрицы Мукодерм, соответственно, а в сочетании со съёмным формирующим аппаратом через 21 и 28 дней, соответственно.

Список опубликованных работ

1. Брайловская, Т.В. Проведение вестибулопластики в области дентальных имплантатов / Т.В. Брайловская, З.М. Абаев, А.П. Михайлова, М.С. Котик, П.М. Жуков, А.П. Ведяева, Р.В. Калинин // Российский вестник дентальной имплантологии. - 2023. - Т.3. - №61. - С.11-21.
2. Патент RU 2807908. Способ устранения дефицита прикреплённой кератинизированной слизистой в области установленных дентальных имплантатов и съёмный аппарат для его осуществления / Т.В. Брайловская, П.М. Жуков// Выдан 18.04.2023.
3. Кречина, Е.К. Оценка результатов вестибулопластики по данным микрогемодинамики и оксигенации в слизистой оболочке альвеолярного гребня / Е.К. Кречина, Т.В. Брайловская, П.М. Жуков, З.М. Абаев // Стоматология.- 2024. - №103. – С.37-42.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ЛДФ – лазерная доплеровская флоуметрия;
 ОТО – оптическая тканевая оксиметрия;
 ССТ – соединительнотканной аутотрансплантат;
 ПШ – показатель шунтирования.