

ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

МЕЛЬКУМЯН Т.В., КАМИЛОВ Н.Х., ДАДАМОВА А.Д.

**ВОЗДУШНО-АБРАЗИВНАЯ ОБРАБОТКА ПРИ ЛЕЧЕНИИ
ПЕРИИМПЛАНТАТНЫХ МУКОЗИТОВ И ПЕРИИМПЛАНТИТОВ
(МОНОГРАФИЯ)**

ТАШКЕНТ – 2024

ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

«УТВЕРЖДАЮ»
Председатель Координационного
экспертного Совета д.м.н., профессор
_____ **К.Э.Шомуродов**
«__» _____ **2024 г.**

МЕЛЬКУМЯН Т.В., КАМИЛОВ Н.Х., ДАДАМОВА А.Д.

ВОЗДУШНО-АБРАЗИВНАЯ ОБРАБОТКА ПРИ ЛЕЧЕНИИ
ПЕРИИМПЛАНТАТНЫХ МУКОЗИТОВ И ПЕРИИМПЛАНТИТОВ
(МОНОГРАФИЯ)

ТАШКЕНТ – 2024

Учреждение разработчик: Ташкентский государственный стоматологический институт,
МИ РУДН им. Патриса Лумумбы

Составители:

Мелькумян Т.В. - профессор кафедры госпитальной терапевтической стоматологии ТГСИ, д.м.н., профессор кафедры терапевтической стоматологии МИ РУДН им. Патриса Лумумбы

Камилов Н.Х. - соискатель кафедры госпитальной терапевтической стоматологии ТГСИ

Дадамова А.Д. - ассистент кафедры госпитальной терапевтической стоматологии ТГСИ

Рецензенты:

Азимов М.И. профессор кафедры детской челюстно – лицевой хирургии ТГСИ, доктор медицинских наук

Гуломов С.С. доктор медицинских наук, профессор кафедры оториноларингологии, детской оториноларингологии, детской стоматологии Ташкентского педиатрического медицинского института

Монография утверждена на заседании проблемной комиссии ТГСИ

« » _____ 2024г. Протокол № ____

Монография утверждена на Ученом Совете ТГСИ

« » _____ 2024г. Протокол № ____

Ученый секретарь, д.м.н., профессор

А.А.Юлдашев

СПИСОК УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

- ГК – глубина кармана
- ГТС - госпитальная терапевтическая стоматология
- ДИ – десневой индекс
- ИН – индекс налета
- ИС - индекс суппурации
- КЗ – кровотечение при зондировании
- КСИ – коэффициент стабильности имплантата
- М/К - металлокерамическая коронка
- МИГ – модифицированный индекс гигиены
- МИК - модифицированный индекс кровоточивости
- ОКМ – обратный крутящий момент
- РД – рецессия десны
- РЧА – резонансно-частотный анализ
- СЭМ – сканирующая электронная микроскопия
- ТС – толуидинового синего
- УЗК – удаление зубного камня
- УЗК ВП- удаление зубного камня, выравнивание поверхности корня
- УФТ –уровень фиксации ткани
- ФД – фотодезинфекция
- ФДТ – фотодинамическая терапия
- аФДТ – антимикробная фотодинамическая терапия
- ISQ – implant stability quotient
- К – Keratinized gingival phenotype (кератинизированный фенотип десны)
- N – Non- keratinized gingival phenotype (некератинизированный фенотип десны)
- RTT – reverse torque test
- SEM - сканирующая электронная микроскопия

ВВЕДЕНИЕ

Дентальная имплантология рассматривается как одно из самых инновационных направлений в стоматологии. Однако, с развитием дентальной имплантации в стоматологической практике появились такие осложнения, как периимплантатный мукозит и дентальный периимплантит. Периимплантит, является инфекционным процессом, вовлекающим в воспаление мягкие и твердые ткани вокруг имплантата.

Восстановление потерянной кости вокруг дентальных имплантатов, в результате воспалительно-деструктивных изменений при периимплантитах, является одной из основных приоритетных задач современной дентальной имплантологии. Среди большого количества факторов, которые могут оказать влияние на возникновение и прогрессирование патоморфологических изменений в области дентальных имплантатов, чистота поверхности искусственного корня имеет немаловажное значение. Из-за увеличения распространенности заболеваний периимплантатных тканей «...возрастает интерес исследователей к изучению этой проблемы»¹. Существует множество способов деконтаминации поверхности дентальных имплантатов, находящихся в зоне инфекционного воспаления. Среди них в последнее время особый интерес вызывают воздушно-абразивные методы очистки поверхности дентальных имплантатов.

В мире, на сегодняшний день, положительными аспектами данных методов признано максимальное сохранение ультраструктуры поверхности дентального имплантата при условии эффективного удаления налета и микробной биопленки. С этой целью, как правило, используются водорастворимые микропорошки с минимальной абразивной способностью.

Низкий абразивный потенциал водных порошковых смесей во многом связан с малым размером частиц и их незначительной твердостью, величина которой, при условии использования водорастворимых смесей, в значительной степени определяется содержанием диоксида кремния в структуре зерна, выполняющего роль каркаса или оболочки. Наиболее

изученными абразивами для воздушной обработки контаминированных поверхностей дентальных имплантатов являются порошки на основе глицина и эритритола.

В нашей стране уделяется особое внимание развитию медицины. В связи с этим определено «...в целях дальнейшего повышения эффективности реформ, проводимых в системе здравоохранения, внедрение в данную сферу передовых и цифровых технологий...»². Ведутся работы по реформированию в системе оказания стоматологической медицинской помощи населению

«...создание новых разработок, а также обеспечение их передачи и реализации в сферу производства ...»³ в качестве приоритетных задач. Следовательно, разработка корректных протоколов лечения, с применением воздушно-абразивных смесей на основе глицина и эритритола, требует дальнейшего проведения исследований в данном направлении.

Данное исследование, в определенной степени, служит выполнению задач, предусмотренных в Постановлении Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года УП-№4947 «Стратегия действия по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан», также Постановление УП-№3071 от 20 июня 2017 года «О мерах по дальнейшему развитию специализированной медицинской помощи населению Республики Узбекистан», Закона Республики Узбекистан «Об инновационной деятельности», принятого Законодательной палатой 7 апреля 2020 года и одобренного Сенатом 19 июня 2020 года.

Монография выполнена в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий Республики Узбекистан VI. «Медицина и фармакология».

¹ Костина И.Н., Яков А.Ю., Костин А.О. Периимплантатный мукозит и периимплантит: эпидемиология, современное понимание клиники и диагностики // Дентальная имплантология и хирургия. 2020; 3/4 (40-41): 50-57.

² Постановление Президента Республики Узбекистан №ПП-4847 от 02 октября 2020 года «О мерах по дальнейшему совершенствованию системы государственного управления сферой здравоохранения».

³ Закон РУз, от 24.07.2020 года №ЗРУ-630 «Об инновационной деятельности» является создание новых разработок, а также обеспечение их передачи и реализации в сферу производства»

Внедрение принципа остеointеграции и широкое использование дентальных имплантатов предоставило возможность оценить отдалённые показатели «выживаемости» имплантатов как высокие, составляющие 82 – 99% (Олесов Е.Е. и др., 2017; Олесова В.Н. и др., 2023; Захаров М.И. и др., 2020; Wada M. et al., 2021; Philip J. et al., 2022; Ravidà A, et al., 2022; Park J.S. et al., 2022).

При этом в научной литературе появляется все больше сведений об отдалённых воспалительных осложнениях имплантации (Шорова Д.З., Меремкулов Р.А. 2019; Разина И.Н. и др. 2020; Гударьян А.А., и др. 2021; U.Plaster, S.Hrezkuw, 2020; Murray A., 2020; Varootchi S, et al., 2020; Ramanauskaite A., et al. 2021). Согласно данным литературных источников, периимплантит встречается в 11-34 % случаев от общего числа проведенных оперативных вмешательств по установке имплантатов (Мащенко И.С. и др. 2019; Михальченко Д.В. и др. 2020; Костина И.Н. и др. 2020). С увеличением срока функционирования дентального имплантата, чаще сталкиваешься с периимплантитом, который возникает как в ранний период после установки имплантата, так и в отдаленные сроки (Ремизова А.А. и др., 2021; Пащенко Н.А. и др., 2023; Олесова В.Н., и др. 2023). Патологические изменения проявляются также в мягких тканях (мукозит). Многочисленными исследованиями изучена эффективность различных способов деконтаминации при лечении периимплантатного мукозита и периимплантита (Шашмурина В.Р., Девликанова Л.И., 2018; Гуляева О.А. и др. 2020; Irshad M. et al. 2021; DeTaria et al. 2022). Методика применения воздушно-абразивной обработки поверхности титанового имплантата порошками на основе глицина и эритритола, при лечении мукозита и периимплантита представлена в ряде исследований (Ulvik I.M. et al., 2021; Hentenaar D.F.M. et al. 2022).

В нашей республике данная проблема была освещена в работах Сафарова М.Т. (2009), Хабилова Н.Л. и др., (2016), Мукимова О.А., Олимова А.Б. (2018), Мелькумяна Т.В. (2019). Рассматривались проблемы воспалительных осложнений при дентальной имплантации, биоактивных

покрытий для дентальных имплантатов, вопросы лечения периимплантатных мукозитов и периимплантитов различными методами. На кафедре госпитальной терапевтической стоматологии Ташкентского государственного стоматологического института (ТГСИ), проводятся исследования по изучению состава и растворимости абразивных смесей, применяемых при лечении мукозитов и периимплантитов. Изучен микрорельеф, элементный состав поверхности дентальных имплантатов и процесс интеграции в костную и мягкие ткани, после применения воздушно-абразивной обработки смесями на основе глицина и эритритола (Мелькумян Т.В., Камилов Н.Х. 2022).

Таким образом, отсутствие однозначного мнения, при выборе аппаратных и медикаментозных средств для лечения мукозита и периимплантита, подтверждает необходимость проведения дальнейших исследований.

Монография выполнена в рамках плана научно-исследовательской работы Ташкентского государственного стоматологического института по теме «Разработка и внедрение рациональных способов диагностики, лечения и профилактики болезней зубов, пародонта и слизистой оболочки полости рта» (№011400198).

Целью исследования является повышение эффективности лечения периимплантатных мукозитов и дентальных периимплантитов с применением воздушно-абразивных смесей на основе глицина и эритритола.

Задачами исследования явились:

изучение растворимости абразивных смесей на основе глицина и эритритола, а также содержание ионов кремния в водонерастворимых фракциях этих порошков; определение элементного состава поверхности дентальных имплантатов после применения традиционного метода очистки и использования воздушно-абразивных смесей на основе глицина и эритритола; изучение микрорельефа поверхности дентальных имплантатов после традиционной очистки, а также воздушно-абразивной обработки

смесью на основе глицина и эритритола; оценка влияния воздушно-абразивной очистки поверхности стерильных и контаминированных дентальных имплантатов на процесс интеграции в костную и мягкие ткани; клиническая оценка эффективности нехирургических методов лечения периимплантатных мукозитов и периимплантитов.

Объектом исследования явились 92 пациента (мужчин-27, женщин-65) в возрасте от 20 до 69 лет с периимплантатным мукозитом (46) и дентальным периимплантитом (46), находящихся на лечении в поликлинике терапевтической стоматологии клиники ТГСИ. Средний возраст больных составил 50 лет. Обязательным условием являлось наличие имплантатов с цементной фиксацией супраструктур, отсутствие парафункций жевательных мышц и фоновой патологии. В лабораторных условиях проводили СЭМ, в целях изучения ультраструктуры и элементного состава поверхности. Экспериментальные исследования проводились на 30 беспородных кроликах, которым в берцовые кости было установлено 60 имплантатов (по одному на каждую конечность).

Предметом исследования являлись абразивные порошки на основе глицина (Air-FlowPerio) и эритритола (Air-FlowPlus), поверхность титановых имплантатов.

Методы исследования. Для выполнения исследований использованы лабораторные, экспериментальные, клинические и статистические методы.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

впервые установлено, что абразивные порошки на основе глицина (Air-FlowPerio) и эритритола (Air-FlowPlus) не являются полностью растворимыми в воде, а их водонерастворимые фракции, достоверно отличаются друг от друга по содержанию ионов кремния (в 1,2 раза); также впервые доказано, что воздушно-абразивная очистка контаминированных дентальных имплантатов смесью на основе эритритола, в отличие от глицина, способствовала увеличению содержания кремния на их поверхности в 9 раз ($p=0,000$), вызывая нарушение химической чистоты;

выявленная высокая костная интеграция контаминированных имплантатов, обработанных традиционным методом, а также воздушно-абразивной смесью на основе глицина, в сравнении с эритритолом, в 1,2 и 1,3 раза соответственно ($p < 0,05$) подтверждает их наибольшую биосовместимость, в перспективе восстановления утраченной кости вокруг титановой опоры; впервые установлено, что при лечении периимплантатного мукозита воздушно-абразивная чистка супраструктур порошком на основе глицина оказалась эффективнее традиционного метода лечения более чем в 3 раза.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

у пациентов, при планировании и проведении терапии периимплантатной патологии, необходимо учитывать наличие количественных и качественных изменений поверхностной микрошероховатости имплантатов;

доказана эффективность, по показателям индекса гигиены, в группе пациентов с наличием периимплантита, с толстым фенотипом десны, у которых на фоне традиционной терапии использовалась воздушно-абразивная смесь на основе порошка глицина;

отмечено отсутствие разницы, по показателям индекса кровоточивости десны, у пациентов с толстым фенотипом десны после использования традиционного метода терапии и альтернативного с применением глициновой воздушно-абразивной смеси;

установлено, что при мукозите, для снижения воспаления в десне периимплантатной зоны, традиционная обработка поверхности супраструктур и мягких тканей является достаточной гигиенической процедурой, осуществляемой в условиях стоматологического кабинета.

Достоверность результатов исследования подтверждена достаточным количеством больных, применением взаимодополняющих клинических, лабораторных, экспериментальных и статистических методов исследования, усовершенствованием консервативного метода лечения периимплантатного мукозита и периимплантита с применением воздушно- абразивных смесей на

основе глицина и эритритола, соответствием полученных данных зарубежным и отечественным исследованиям. Полученные результаты и заключение подтверждены полномочными структурами.

Научная значимость проведенного исследования заключалась в изучении растворимости абразивных смесей на основе глицина и эритритола, а также содержания ионов кремния в водонерастворимых фракциях этих порошков; определении элементного состава и изучении микрорельефа поверхности дентальных имплантатов после применения традиционного метода очистки и использования воздушно-абразивных смесей на основе глицина и эритритола; оценке влияния воздушно-абразивной очистки поверхности стерильных и контаминированных дентальных имплантатов на процесс интеграции в костную и мягкие ткани.

Практическая ценность проведенных исследований заключалась в усовершенствовании протокола консервативного лечения периимплантатного мукозита и периимплантита, с использованием воздушно-абразивных смесей, на основе глицина и эритритола, способствующих улучшению состояния тканей периимплантатной зоны.

Внедрение результатов исследования, согласно заключению Экспертного совета Ташкентского государственного стоматологического института № 04-х/25 от 13 января 2024 года:

Сущность первой научной новизны: установлено, что абразивные порошки на основе глицина (Air-FlowPerio) и эритритола (Air-FlowPlus) не являются полностью растворимыми в воде, а их водонерастворимые фракции, достоверно отличаются друг от друга по содержанию ионов кремния (в 1,2 раза). Значимость научной новизны: нерастворившиеся фракции абразивных порошков будут способствовать травматизации мягких тканей периимплантатной зоны и удлинять сроки лечения. Внедрение научной новизны в практику: результаты оценки эффективности воздушно-абразивной очистки поверхности контаминированного дентального имплантата в эксперименте внедрены в отделение «Терапевтической стоматологии» ГУП

«TORTINCHI» города Ташкента приказом №99 от 06 октября 2023 года и в клинику ТГСИ приказом №57 от 06 октября 2023 года. Социальная эффективность научной новизны: наличие водонерастворимых фракций в абразивных порошках предназначенных для поддесневой очистки поверхностей в дентальных имплантатов является обоснованием вероятного ятрогенного эффекта при лечении связанного с: усилением кровоточивости, длительным гноетечением, прогрессированием патологии. Экономическая эффективность научной новизны: экспериментальная часть исследования зачастую является фрагментом медицинского научного проекта и входит в его расходную, а не доходную часть. В связи с этим, эффективность экспериментальных доклинических исследований на животных может быть просчитана только после получения положительных или отрицательных долгосрочных результатов. Заключение: проведенными исследованиями экспериментально доказано, что воздушно-абразивная очистка контаминированных дентальных имплантатов смесью на основе эритритола способствовала достоверному увеличению содержания кремния ($p < 0,000$) на их поверхности при сравнении с имплантатами, обработку которых осуществляли порошком на основе глицина.

Сущность второй научной новизны: впервые доказано, что воздушно-абразивная очистка контаминированных дентальных имплантатов смесью на основе эритритола, в отличие от глицина, способствовала увеличению содержания кремния на их поверхности в 9 раз ($p = 0,000$), вызывая нарушение химической чистоты. Значимость научной новизны: воздушно-абразивная обработка открытой поверхности имплантата смесью на основе эритритола способствует её достоверному загрязнению аморфным оксидом кремния. Внедрение научной новизны в практику: результаты оценки эффективности воздушно-абразивной очистки поверхности контаминированного дентального имплантата, полученные в эксперименте, внедрены в отделение «Терапевтической стоматологии» ГУП «TORTINCHI» города Ташкента приказом №99 от 06 октября 2023 года и в клинику ТГСИ приказом №57 от

06 октября 2023 года. Социальная эффективность научной новизны: обработка воздушно-абразивной смесью на основе эритритола приводит к нарушению химической чистоты титанового имплантата и снижению качества интеграции с костной тканью. Экономическая эффективность научной новизны: эффективность экспериментальных доклинических исследований на животных может быть просчитана только после получения положительных или отрицательных долгосрочных результатов. Заключение: на основании полученных данных и рассмотрения перспективы восстановления утраченной кости вокруг титановой опоры, было показано, что применение воздушно-абразивной смеси на основе эритритола может иметь наименьшую вероятность успеха при сравнении с пневмогидробластингом контаминированной поверхности имплантата или же ее очистке с помощью порошка на основе глицина.

Сущность третьей научной новизны: выявленная высокая костная интеграция контаминированных имплантатов, обработанных традиционным методом, а также воздушно-абразивной смесью на основе глицина, в сравнении с эритритолом, в 1,2 и 1,3 раза соответственно ($p < 0,05$) подтверждает их наибольшую биосовместимость, в перспективе восстановления утраченной кости вокруг титановой опоры. Значимость научной новизны: контаминация поверхности дентальных имплантатов аморфным оксидом кремния может стать причиной ухудшения реинтеграции открытой резбовой части имплантата, в случае проведения операций направленной тканевой регенерации.

Внедрение научной новизны в практику: результаты оценки эффективности воздушно-абразивной очистки поверхности контаминированного дентального имплантата, полученные в эксперименте, внедрены в отделение «Терапевтической стоматологии» ГУП «ТОРТИНЧИ» города Ташкента приказом №99 от 06 октября 2023 года и в клинику ТГСИ приказом №57 от 06 октября 2023 года.

Социальная эффективность научной новизны: полученные экспериментальные данные об использовании традиционного метода и смеси на основе глицина являются аргументом для дальнейшего безопасного применения в клинической практике. Экономическая эффективность научной новизны: эффективность экспериментальных исследований на животных может быть просчитана после получения положительных или отрицательных долгосрочных результатов. Заключение: проведенными исследованиями экспериментально доказано, что воздушно-абразивная очистка контаминированных дентальных имплантатов смесью на основе эритритола способствовала достоверному увеличению содержания кремния ($p < 0,000$) на их поверхности при сравнении с имплантатами, обработку которых осуществляли порошком на основе глицина. Также, на основании полученных данных и рассмотрения перспективы восстановления утраченной кости вокруг титановой опоры, было показано, что применение воздушно-абразивной смеси на основе эритритола может иметь наименьшую вероятность успеха при сравнении с пневмогидробластингом контаминированной поверхности имплантата или же ее очистке с помощью порошка на основе глицина

Сущность четвертой научной новизны: впервые установлено, что при лечении периимплантатного мукозита воздушно-абразивная чистка супраструктур порошком на основе глицина оказалась эффективнее традиционного метода лечения более чем в 3 раза.

Значимость научной новизны: воздушно-абразивная обработка смесью глицина и традиционная обработка выполняемые с целью лечения периимплантитов и мукозитов являются наиболее рациональными и менее травматичными в отношении прилегающих мягких тканей.

Внедрение научной новизны в практику: клиническая оценка нехирургического лечения периимплантатных мукозитов и дентальных периимплантитов внедрена в отделение «Терапевтической стоматологии»

ГУП «ТОРТИНЧИ» города Ташкента приказом №100 от 06 октября 2023 года и в клинику ТГСИ приказом №56 от 06 октября 2023 года.

Социальная эффективность научной новизны: традиционный метод реабилитации и воздушно-абразивный с использованием глицина при лечении у пациентов с толстым фенотипом десны, в аспекте показателя суппурации, был эффективнее альтернативного способа лечения с применением эритритола, что позволяет сократить медицинскую реабилитацию пациентов и добиться более выраженного лечебного эффекта.

Экономическая эффективность научной новизны: предлагаемый способ повышает эффективность лечения больных и снижает затраты. При расчете экономической эффективности учитывались амортизация оборудования, количество абразивного порошка, затраченное время, количество посещений и среднее арифметическое значение времени затраченного на одно посещение. Рекомендованный метод лечения повышает эффективность лечения в 2-2,5 раза и позволяет сэкономить не менее 1250000 сум.

Заключение: при лечении периимплантатного мукозита, воздушно-абразивная чистка супраструктур порошком на основе глицина оказалась эффективнее традиционного метода более чем в 3 раза, что позволяет сократить срок медицинской реабилитации пациентов и добиться достоверно выраженного лечебного эффекта.

Результаты исследования были доложены и обсуждены на 9 научно-практических конференциях, в том числе на 8 международных и 1 республиканской.

Опубликованность результатов исследований: По данной тематике опубликовано всего 19 научных работ, из них 5 журнальных статей, в том числе 3 в республиканских и 2 в зарубежных журналах (Scopus).

Структура и объем проведенного исследования. Монография состоит из введения, трёх глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка использованной литературы.

ГЛАВА I. СОВРЕМЕННЫЙ ОБЗОР ЗАБОЛЕВАНИЙ ПЕРИИМПЛАНТАТНЫХ ТКАНЕЙ

1.1. Клиника, диагностика, классификация заболеваний периимплантатных тканей

В последние годы, в развитых странах, стоматологическая имплантация набирает большие обороты. Научные наблюдения и исследования клиницистов демонстрируют хорошие результаты имплантации, позволяющей достичь полноценного восстановления жевательной эффективности, речеобразования и эстетики зубного ряда [68, с.86-93;25,с.72-74;7,с.69-70;79,с.85-86;121,с.4-13;120,с.52-55].Использование имплантатов с биоактивным покрытием и цифровых технологий приводит к достижению стабильного, долгосрочного результата в сложных клинических случаях.

Последние десятилетия имплантология рассматривается как одно из самых инновационных направлений в стоматологии [72, с.1462–1465;76, с. 627-628;42,с.57-59;106,с.60-61;122,с.18-21;.125,с.38–41;165,с.38-40]. Но с развитием дентальной имплантации в стоматологической практике появились такие осложнения, как периимплантатный мукозит и дентальный периимплантит.

Периимплантатные заболевания представлены как собирательный термин, для воспалительных процессов в тканях, окружающих имплантат[51,с.188-190;66,с.104-107].

Мукозит в области имплантата рассматривается как обратимое воспаление окружающих мягких тканей без нарушения остеоинтеграции, сопровождающееся гиперемией, отеком и кровоточивостью [73, с.53-54;74,с. 262-266;2,с.6-7;46,с.111-115;170, с. 296;147,с.145-156].

Периимплантит, является инфекционным процессом, вовлекающим в воспаление мягкие и твердые ткани вокруг имплантата. Данное заболевание связано с потерей удерживающих имплантат костных структур.

Различить оба осложнения можно рентгенологически, а также, при мукозите имплантат не подвижен в альвеолярном отростке, а при периимплантите отмечается его подвижность [36, с. 55-58;6,с.29-32;39,с.109-114;37,с.31-35;45,с.88-90]. Этиопатогенез периимплантитов сложный и связан с большим количеством факторов, поражающих окружающие имплантат ткани [28,55,157,82].

Авторами [18,с.4-11], переведена на русский язык «Международная Классификация заболеваний пародонта и периимплантатных тканей -2018» (табл.1.1.). Представлен критический обзор. Отмечены преимущества и недостатки в сравнении с имеющимися классификациями. По мнению авторов, традиции Российской школы имеют мало равных себе в мире, что дает право иметь собственный взгляд на конкретные профессиональные вопросы. Согласно высказываниям авторов, традиция применения постоянно действующей российской классификации заболеваний пародонта богаче международного опыта.

Выделено четыре состояния периимплантатных тканей: здоровые ткани; мукозит в области имплантатов; периимплантит; дефицит твердых и мягких тканей в области имплантатов. В отличие от существовавшей ранее концепции патогенеза мукозита и периимплантита, как ассоциированного с микробной биоплёнкой, предложено различать две формы этих заболеваний: ассоциированных и неассоциированных с биоплёнкой [74,с.262-266;171,с.22;115,с.22;98, с.1357-1365].

В МКБ-10 не выделены отдельные нозологические формы «мукозит вокруг имплантатов» и «периимплантит». Данные по частоте развития этих осложнений весьма противоречивы. Распространенность периимплантатного мукозита варьирует от 32 до 54% в различные сроки после имплантации, периимплантита – от 14 до 30%. Две эти патологии соотносятся между собой, как гингивит с пародонтитом, то есть имеют общие этиологические факторы [66,с.104-107;144,с.777-784].

Периимплантит является одним из самых ожидаемых осложнений в имплантологии, и если его не лечить, то это, как правило, приводит к потере имплантата.

Таблица 1.1

Классификация заболеваний пародонта и периимплантатных тканей -2018

| Заболевания и состояния пародонта | | | |
|---|--|--|---|
| <p>-Здоровый пародонт, заболевания и состояние десен [95,с.323-334; 133, с.230-236].</p> <p>-Гингивит, обусловленный влиянием зубной микробной бляшки [140,с.17- 27].</p> <p>-Заболевания десны не связанные с зубной микробной биопленкой [114, с.28-43;].</p> | <p>- Формы пародонтита [113, с.78-94].</p> <p>-Пародонтит как проявление системных заболеваний[80,с. 171-189;119, с.219- 229].</p> <p>- Пародонтит [103,с.95-111; 143, с.112-129; 88,с.130-148].</p> | <p>- Проявление в тканях пародонта системных поражений и врожденных и приобретенных состояний [80,с. 171-189;].</p> <p>- Прочие состояния пародонта [113, с.78-94;146,с.162- 170].</p> <p>- Мукогингивальные деформации и прочие состояния вокруг зуба [96, с.199-206].</p> <p>- Травматические окклюзионные воздействия [102,с.207-218].</p> <p>- Протезы и прочие факторы которые модифицируют, либо способствуют повышенному накоплению налета, вызывающего гингивит/пародонтит [101с. 207- 218].</p> | |
| Заболевания и состояния, связанные с имплантатами [87,с. 207-218]. | | | |
| <p>Состояние нормы вокруг имплантата[84, с.33-36].</p> | <p>Периимплантатныймукозит [111,с.237 – 245].</p> | <p>Периимплантит [172, с.246 – 266].</p> | <p>Дефицит мягких и твердых тканей вокруг имплантата [128,с.267- 277; 160,с.278-285].</p> |

В своем развитии периимплантит проходит 4 стадии: а) незначительная убыль костной ткани в горизонтальном направлении; б) умеренное снижение высоты кости с образованием вертикального дефекта в области соединения имплантата с костью; в) умеренное снижение высоты кости с образованием вертикального дефекта вдоль всего имплантата; г) резорбция кости альвеолярного отростка. По клиническому течению различают острый и вялотекущий (субклинический) периимплантит; ремиссию, абсцедирование [19, с.55-63; 18, с.4-11; 22, с.16-17; 25, с.72-74; 34, с.50-57].

Факторы риска возникновения периимплантита можно разделить на общие (системная патология, курение, состояние после лучевой терапии и др.) и местные (болезни пародонта, ятрогенные состояния, дизайн и качество обработки трансгингивальной части имплантата, отсутствие гигиены полости рта и др.).

Проведены исследования по изучению влиянию отдельных факторов на состояние периимплантатных тканей [67, с.275-276; 17, с.4-7; 48, с.72-75; 186, 12-18; 182, 73].

Говоря о системной патологии, прежде всего, необходимо обратить внимание на наличие сахарного диабета. Это заболевание стоит в первых рядах списка факторов риска и относительных противопоказаний к хирургическому и пародонтологическому вмешательству [131, с.797-802].

Категорических заключений относительно высокой частоты развития периимплантита у больных сахарным диабетом, на сегодняшний день, нет, однако высокий уровень глюкозы в крови может влиять на способность тканей к репарации.

Дентальный периимплантит и периимплантатный мукозит могут быть следствием синдрома минимальной тиреоидной недостаточности, сопровождающегося снижением активных тиреоидных гормонов [77, с.156; 129, с.285-292; 137, с.354-362; 178 с.137-148].

По мнению ряда авторов [125, с.38-41; 95, с.323-334] табако-курение является наиболее распространенным и чаще всего идентифицируемым

фактором риска развития периимплантита. Результаты исследований показали, что у курильщиков годовой показатель потери костной массы вокруг имплантата составляет 0,16 мм.

Скорость и степень остеоинтеграции имплантата тоже снижается именно у курильщиков. По данным проведенных исследований [186,с.12-18] курение сигарет так же, как и пародонтит в анамнезе, увеличивает риск развития перимплантита в 4,7 раза.

Хронические раздражения в результате воздействия больших жевательных сил, возникающих при микро-движениях супраконструкции и ослаблении винта, рассматриваются как причины периимплантитных воспалений, а также нерегулярное проведение гигиены полости рта. Некоторые пациенты проявляют также генетическую предрасположенность к повышенной периимплантитной потере кости вследствие полиморфизма интерлейкина 1, что, в частности у курильщиков, диагностически является фактором риска ранней потери зубов [56,с.24-26;95,с.323-334].

Независимо от этиологии, при периимплантите проявляется патологическая микробиологическая нагрузка, что рассматривается в зависимости от пародонтального статуса сохранившихся зубов [131,с.797-802].

Отсутствие санации полости рта может выступать в качестве постоянного источника бактериальной микрофлоры. Гигиена полости рта предусматривает не только проведение санации на этапах, предшествующих имплантации, но и постоянный контроль в постоперационном периоде, включающий проведение регулярной профессиональной чистки зубов и области имплантата во время контрольных осмотров [55,с.69-70;56,с.24-26]. Периодичность должна быть установлена индивидуально для каждого, от 2 до 4 раз в год [10,с.86-88;8,с.1105-1108;32,с.9-12].

Наличие у пациента ортопедических конструкций на дентальных имплантатах, а также отсутствие профилактики заболеваний полости рта, может привести к образованию на шейке имплантата бляшки, налета, зубных

камней. При отсутствии своевременного удаления этих образований, возможно нарушение эпителиального прилегания к поверхности имплантата, с последующим образованием патологического кармана. В дальнейшем, это провоцирует утрату костной ткани и развитие периимплантита. При применении имплантата, состоящего из двух частей, неизбежным является наличие промежутка между имплантатом и абатментом. Бактерии и продукты их жизнедеятельности, как правило, заселяют эту область и инициируют развитие воспаления в мягких тканях, окружающих имплантат.

С целью минимизации риска периимплантита должны быть предприняты определенные усилия, как со стороны производителя, так и со стороны врачей [49, с.55-59; 106, с.60-61].

Единого мнения, касающегося различных типов поверхности шейки имплантата, на сегодняшний день нет. Научными исследованиями [148, с. 861-867], проведено сравнение различных типов поверхности шейки имплантата: полированной и SLA, где поверхность пескоструйно обрабатывается крупнозернистым песком, с последующим кислотным травлением. В результате такой двойной обработки формируется макроструктура поверхности (размер пор от 20 до 40 мкм) с микропорами (размер от 1 до 5 мкм). Показано их влияние на убыль челюстной кости. Данные, полученные в течение срока службы имплантата, позволили отдать предпочтение гладкой поверхности, показав, что шероховатая поверхность в большей степени подвержена периимплантиту [149, с.1192-1200].

Однако, более поздними, новыми исследованиями установлено, что пористая поверхность повышает остеоинтеграцию, за счет усиления клеточной адгезии и формирования новой костной ткани [118].

Анализируя проведенные исследования, было доказано, что имплантаты, имеющие шероховатую структуру поверхности и микрорезьбу на шейке, способствуют более выраженной остеоинтеграции. Формирование качественной кости на поверхности имплантатов является основой его сохранности и длительного срока службы.

Ухудшают остеоинтеграцию и тем самым ускоряют убыль кости такие факторы, как, отсутствие достаточного количества прикрепленной слизистой вокруг имплантата, хирургическая травма во время операции, неадекватное распределение нагрузки, тонкий фенотип десны, образовавшийся зазор в месте соединения абатмента с имплантатом, бактериальная флора и др.

По данным ряда авторов, без адекватного лечения, мукозит в пятилетний срок, в 43 % случаев, переходит в периимплантит, наличие же поддерживающей терапии уменьшает эту частоту до 18 % [8, с.1105-1108; 28, с.55-59; 186, с.12-18].

Наличие в анамнезе пародонтита, также является фактором риска в развитии периимплантита. Функционирование имплантатов сопровождается развитием биопленок на внекостных поверхностях имплантата и протеза, а микробиота этой поддесневой биопленки сходна с таковой в пародонтальных карманах при пародонтите. При этом, биопленка в трансмукозной (пришеечной) области супраконструкций имплантатов способна вызывать хроническое продуктивное воспаление в периимплантатных тканях и приводить к периимплантатному мукозиту и периимплантиту [23, с.73-74; 15, с.330-335; 20, с.52-59].

Ключевая роль в развитии периимплантита принадлежит микрофлоре биопленки. Развившийся периимплантит, клиническая и микробиологическая картина которого сравнима с таковой при пародонтите, приводит к сокращению срока службы всей имплантационной конструкции. Причинно-следственная связь между накоплением микробной биопленки и развитием воспаления в тканях, окружающих имплантат, подтверждена экспериментальными и клиническими исследованиями [65, с.28-29; 42, с.57-59].

Многочисленными исследованиями [64, с.201-204; 69, с.652-657; 38, с.9; 159, с.84-94] подтверждается тот факт, что бактерии, обнаруженные в области периимплантита, похожи на бактерии глубоких пародонтальных карманов. В отличие от периимплантатного мукозита, периимплантит не всегда сопровождается рецессией мягких тканей, однако вызывает глубокое

поражение костной ткани бактериями, образуя вертикальные костные дефекты. При пальпации наблюдается выделение экссудата. Кровотечения при зондировании, обычно, не бывает. Отмечено, что при установлении имплантатов на беззубых челюстях, имеет место низкий процент возникновения периимплантита [188, с.1388-1392].

Воспалительные процессы вызывают беспокойство имплантологов. В основном, причинами их появления считают повсеместное использование имплантатов с грубыми поверхностями и установку имплантатов пациентам, в анамнезе которых отмечается пародонтит. Как и при периимплантатном мукозите, наблюдается воспалительная реакция, признаком которой является наличие жидкости внутри бороздок имплантата. Поверхность имплантата, обработанная титановой плазмой, или содержащая покрытие гидроксиапатитом, также считается одной из причин периимплантита, провоцируя быстрое появление инфекции с потерей костной ткани, приводя в дальнейшем к потере имплантата. Имплантаты с микрошероховатой поверхностью при их установке показывают, в основном, долгосрочные результаты [132, с. 621-629; 162, с. 53-59; 107, с.18-27].

Проведенными исследованиями, при периимплантатном мукозите и дентальном периимплантите, отмечены существенные сдвиги в минеральном и ионном составе ротовой жидкости. Показано увеличение содержания кальция, магния, катиона аммония, что в свою очередь, характерно для процесса резорбции костной ткани, а также является результатом микробной агрессии. При мукозите изменения превышают контрольные значения в 2,5 раза, а при периимплантите - более чем в 3 раза [65, с.28-29].

Разработка новых приемов консервативных и хирургических вмешательств, протезирования, создание новых систем имплантатов будет способствовать увеличению срока службы зубных протезов на имплантатах, улучшению качества жизни пациентов [11, с.23-24; 43, с.10-12; 120, с.52-55].

Среди пациентов с клинической или рентгенологической картиной воспаления в 81 % случаев отмечается наличие остатков цемента для фиксации ортопедических конструкций в периимплантатной борозде.

Результаты исследований подтверждают, что после их удаления клинические показатели приходят в норму в 74 % случаев. В проведенных аналогичных исследованиях обнаружено, что удаление остатков цемента приводит к уменьшению воспалительной реакции в 60 % случаев [187,с.182-187; 134, с. 643-658;184,с.121-149;175,с.4-8].

На наличие периимплантита указывают следующие симптомы, которые локализуются вокруг оперируемого участка: боль при пальпации или задевании языком, а также во время надкусывания; кровоточивость десны; нарастающий отек; покраснение и посинение покровов; подвижность зуба; истончение костной ткани; рыхлость десны; образование пародонтального кармана; в запущенных случаях- нагноение.

Болевые ощущения во время послеоперационного периода считаются нормой и должны пройти через 2- 3 дня. То есть подозрение в отторжении актуально, если по прошествии 4-5 дней, состояние не только не улучшилось, но и ухудшилось.Стоматологический статус оценивают на основании данных клинических обследований полости рта, а также дополнительных методов исследования (дентальная ортопантомография, визиография, томография), которые дают возможность получения информации об объеме кости, создания пространственной модели имплантатов.

Обследование и определение анатомо-топографических условий для имплантации на предоперационном этапе чрезвычайно важно, необходимо правильно определить размеры альвеолярного отростка верхней челюсти или альвеолярной части нижней челюсти, вид адентии, выявить степень атрофии костной ткани челюстей, оценить ее архитектонику и плотность для решения основных задач планирования дентальной имплантации и прогнозирования лечения.

Необходимо правильно выбрать место установки импланта, тип имплантологической системы, оценить возможное количество устанавливаемых имплантатов.

Костная структура челюстей имеет решающее значение, о достоверном состоянии которой можно судить только по результатам лучевых методов исследования.

Современные программы компьютерной томографии создают анатомические и трехмерные модели челюстей, позволяющие правильно планировать имплантации, выбирать оптимальные имплантаты и математически рассчитывать место их установки. Методы лучевой диагностики при дентальной имплантологии позволяют своевременно выявлять развивающиеся осложнения и проводить коррекцию [15,с.330-335].

Реабилитация пациентов со вторичной адентией с помощью зубных протезов с опорой на имплантатах является, на сегодняшний день, консервативным протоколом лечения и демонстрирует высокий уровень успеха [53,с.158-159;144,с.777-784]. Для поиска путей решения проблемы необходимо четкое понимание характера воспалительного процесса, происходящего в периимплантатных тканях [37,с.31-35].

С целью гигиенического ухода за имплантатом, своевременного выявления поражения периимплантатных тканей, определения факторов риска, а также профессионального удаления зубных отложений, необходимо регулярное посещение стоматолога [14,с.262;10, с.86-88].

Во время осмотра регистрируются новые данные общего и стоматологического состояния, проводится осмотр мягких тканей полости рта, видимой части (супраструктуры) имплантата, оценка состояния зубов (у пациентов с сохраненными собственными зубами), тканей пародонта, рентгенографическая оценка.

Уход за полостью рта после протезирования на имплантатах базируется на основе индивидуальных особенностей ортопедической конструкции, строения челюстей и расположения зубов. Проводится обязательное

обучение применению дополнительных средств гигиены: interdentalные ершики, суперфлоссы, монопучковые зубные щетки, ирригаторы. Оценивается эффективность снятия зубного налета самим пациентом в домашних условиях.

Имплантаты имеют тенденцию накапливать больше бактериального налета и плотных отложений, чем зубы. Гигиенические мероприятия, являющиеся неотъемлемой составляющей санации полости рта, при дентальной имплантации приобретают еще большее значение в связи с тем, что они способствуют снижению риска осложнений и гарантируют долгосрочность успеха имплантации [21, с. 30-31; 56, с. 24-26].

Бывают случаи, когда воспалительная реакция при периимплантите, приводящая к последующему прогрессирующему разрушению костной ткани, не может быть остановлена консервативными методами, и требуется хирургическое вмешательство.

Специализированная оценка состояния имплантата включает несколько важных клинических процедур и наблюдений, а также мотивирование пациентов к надлежащему гигиеническому уходу за имплантатом [58, с. 49-56; 111 с. 237-245].

Среди множества методов лечения периимплантитов, результаты которых описаны в литературе, большинство сосредоточено на деконтаминации поверхности имплантата [63, с. 30-32; 164, с. 46-57; 115, с. 52; 98, с. 1357-1365].

Согласно проведенным исследованиям, направленная костная регенерация с применением костнопластического материала и коллагеновой мембраны приводит к успешному лечению периимплантита, однако у значительного числа пациентов, процесс восстановления здоровой ткани вокруг имплантата является затруднительным из-за присутствующего воспаления в зоне имплантата [35, с. 4-7; 78, с. 46-49].

Понимание течения воспалительно-деструктивных процессов вокруг дентального имплантата после его установки, а также реакции организма на

сам имплантат, как инородное тело, направляет ученых и производителей имплантатов к совершенствованию уже используемых консервативных и хирургических методов лечения этих заболеваний, а также большему вниманию к профилактике данной патологии, и, соответственно, факторам риска ее развития [4, с.24; 1, с.79-84; 2, с.6-7; 26, с.18-23; 180, с.2-19].

1.2. Консервативное лечение периимплантатных мукозитов и периимплантитов

Лечение периимплантита, в зависимости от степени выраженности клинических проявлений, может быть консервативным, хирургическим, сочетанным [57, с. 38-39; 16, с.99-100; 43, с.10-12; 70, с. 24-27].

Полноценное лечение периимплантита обычно проводится в два этапа и предусматривает ликвидацию гингивального воспаления и хирургическую санацию очага с направленной костной регенерацией [27, с.60-65; 13, с.42-46]. Консервативная фаза лечения периимплантита включает проведение профессиональной гигиены полости рта [55, с.69-70; 79, с.85-86], орошение периимплантатных карманов озонированным раствором [5, с.14-18], лазеротерапию [24, с.69; 58, с.49-56;], ротовые ванночки и аппликации [61, с.73-77; 75, с.99-103; 3, с.24-28]. Особое внимание уделяется удалению зубных отложений с коронки и абатмента [74, с.262-266; 158, с.604-609].

Периимплантит может привести к отторжению имплантата и последующему длительному и дорогостоящему восстановительному лечению [29, с.35].

Использование качественных имплантационных систем, высокая квалификация стоматолога, современные методы планирования имплантации минимизируют риски развития периимплантита [60, с.4-11; 7, с. 69-70].

Для предотвращения развития периимплантатного мукозита и периимплантита, пациенты должны находиться под наблюдением имплантолога и пародонтолога, соблюдать правила ухода за зубами и ортопедическими конструкциями на дентальных имплантатах,

проходить процедуры профессиональной гигиены в рекомендованные сроки [62, с.12-14;8,с.1105-1108;169,с.807-14].

При возникновении периимплантатного мукозита и периимплантита необходимо проведение эффективного терапевтического лечения. Имплантолог должен быть хорошо знаком с надежными методами, минимизирующими стресс и дискомфорт пациента.

В литературных источниках [54,с.31-37;124,с.288-293;170,с.296] упоминается о том, что местное применение тетрациклина дает отличные результаты со значительным уменьшением области дефекта, по сравнению с применением только одного раствора хлоргексидина. Кроме того, уменьшается воспаление и кровотечение при зондировании.

Однако, в исследованиях указывается на необходимость повторного местного применения антибиотиков для получения стабильного результата. Описанные протоколы лечения дают положительные результаты при использовании тетрациклина и биоактивного материала на основе гидроксиапатита, поэтому они рекомендованы в качестве простых и эффективных методов, подтвержденных научными экспериментами [157, с. 836-844].

Многочисленными исследованиями проведено консервативное лечение периимплантита с использованием лазера [33,с.61-63;70,с.24-27;167,с.44-52; 161,с.245-255], воздушно-абразивных порошков [50,с.155;12,с.27-32;47, с.29-32;151,с.324-332;168,с.18-23;97,с.104-109], местной аппликации хлоргексидина [54,с.31-37;5,с.14-18;157,с.836-844]. Показано, что процедура воздушно-абразивного полирования гораздо лучше влияет на уменьшение кровоточивости, чем механическая обработка [40,с.26-30;44,с.478-485;104, с. 1002-10; 177, с.1461-73; 108,с.31-41;99, с.536;112 с.184-196].

Применение фотодинамической терапии (ФДТ) в стоматологии, при лечении периимплантита и пародонтита, стремительно развивается. ФДТ также известна как фоторадиационная терапия, фотохимиотерапия, выполняется с применением фотоактивного красителя (фотосенсибилизатор),

который активируется с выделением кислорода под воздействие светового излучения, имеющим определенную длину волны. Важнейшим фактором безопасности ФДТ является отсутствие генотоксических и мутагенных эффектов. ФДТ также является новаторским подходом в борьбе с биопленками полости рта. Разрушение структуры налета имеет значительные последствия для гомеостаза биопленки.

В настоящее время ведутся исследования селективных фотосенсибилизаторов, так как уничтожение всей флоры оставляет пациента достаточно уязвимым [62,с.12-14;95 с.323-334].

ФДТ может быть эффективна в качестве альтернативы антибактериальной терапии при лечении пародонтита [46,с.111-115;109, с. 236-247].

Porphyromonasgingivalis является одним из основных возбудителей пародонтита и в лабораторных условиях он показал свою восприимчивость к фотосенсибилизатору на основе толуидинового синего. Авторы поставили цель определить, подходит ли данная техника для уничтожения этого микроорганизма в ротовой полости крысы и будет ли в результате наблюдаться уменьшение потери альвеолярной кости из-за пародонтита. В связи с этим моляры верхней челюсти крыс были заражены *P. gingivalis* и подвергнуты лазерному излучению в присутствии толуидин-синего красителя. Определяли количество выживших бактерий. При применении толуидинового синего вместе с лазером, наблюдалось уменьшение числа выживших *P. gingivalis*. При использовании 1 мг толуидина на мл, в сочетании с любой плотностью излучения, выжившие бактерии не обнаруживались. Гистологически не было выявлено отрицательных воздействий фотосенсибилизации на прилегающие ткани. Рецессия кости оказалась значительно меньше, по сравнению с контрольной группой.

Результаты исследований показывают, что ФДТ при помощи толуидинового синего (ТС) красителя является безопасной антимикробной

терапией для лечения патологии пародонта без каких-либо вредных эффектов на здоровые ткани[135].

Фармакологическая эффективность хлоргексидина, как биоцида зависит от продолжительности экспозиции и применяемой концентрации. До настоящего времени действительно то, что высокая антимикробная активность биоцидов связана с высокой токсичностью. Однако известно, что для антибактериальной терапии необходимо, чтобы бактериальная патологическая колонизация уменьшилась настолько, чтобы снова могла сформироваться физиологическая среда полости рта.

Группой авторов изучена антибактериальная фотодинамическая терапия при консервативном лечении острого пародонтита. Результаты исследования установлено, что ФДТ и удаление зубного камня (УЗК) с выравниванием поверхности корней (ВП), показали похожие клинические результаты при безоперационном лечении пародонтита [145,с.965-973; 105, с.243–256;130, с.1126].

В параллельных исследованиях [177,с.1461-73] также получены кратковременные клинические эффекты комплексной антибактериальной и фотодинамической терапии в пародонтологическом лечении. Показано, что антимикробная фотодинамическая терапия (аФДТ) особенно эффективна при лечении бактериальных, грибковых и вирусных инфекций.

Проведено лечение пародонтологических заболеваний при помощи фотодезинфекции (ФД), удаления зубного камня (УЗК), выравнивания поверхности корня (ВК). Целью исследования, явилось сравнение эффективности фотодезинфекции в комплексе с удалением зубного камня и выравниванием поверхности корня при консервативном пародонтологическом лечении. В рамках проведенного исследования было установлено, что лечение при помощи УЗК и ВП в сочетании с ФД ведет к значительным улучшениям измеряемых параметров, чем при лечении без ФД.[83,с.34-38].

Изучена сенсibilизация патогенных бактерий в тканях пародонта при их уничтожении лазерным излучением низкой мощности [187,с.182-187]. Культуры *Porphyromonasgingivalis*, *Fusobacteriumnucleatum* и *Actinobacillusactinomycetemcomitans* обрабатывались фотосенсибилизатором, и подвергались излучению гелиево-неонового лазера мощностью 7,3 мВт длительностью 80 секунд. Толуидиновый синий (25 мкг/мл) и метиловый синий (25 мкг/мл) сенсibilизаторы оказывали эффективное летальное воздействие. В отсутствие фотосенсибилизатора лазерное излучение не оказывало заметного эффекта на жизнеспособность культур.

Последние годы, в стоматологии, в связи с развитием воздушно-абразивной технологии, разработан безопасный абразив, которым можно работать под десной и полностью разрушить биопленку. Это порошок Air-FlowPerio®. В его состав входит глицин размерами частиц до 25 мкм. Применение аквакинетической технологии PerioFlow (воздушно-абразивная над- и поддесневая обработка порошком глицина диаметром частиц 25 мкм) позволяет удалить 99,9 % биопленки, не повреждая поверхности имплантата [116,с.12903].

Предложен комплекс лечения периимплантита, в который входят применение аквакинетической технологии PerioFlow и низкоинтенсивного лазерного света [9,с.24-28;45,с.88-90]. Использование низкоинтенсивных лазеров приводит к быстрому стиханию воспалительных явлений, стимулирует репаративные процессы, улучшает микроциркуляцию тканей [27,с.60-65].

Принимая во внимание факт физического воздействия на поверхность титанового имплантата воздушно абразивной смесью, размер и форму частиц абразива, а также нерастворимость диоксида кремния в воде, возникает вопрос о химической чистоте обработанной данным способом поверхности, которая будет влиять на процесс ее реинтеграции, в случае использования метода направленной костной аугментации [179, 209-219; 136, с.1053-1055; 173,с. 1053-1055].

Одним из наиболее популярных и хорошо изученных абразивов для воздушной обработки контаминированных поверхностей дентальных имплантатов являются порошки на основе глицина.

На данный момент накопилось большое количество данных, указывающих на высокую эффективность лечения периимплантных мукозитов и дентальных периимплантитов при их использовании [176, с.443-449; 112, с.184-196].

Однако, принимая во внимание значение патогенной микрофлоры в развитии воспаления вокруг дентальных имплантатов, и соответственно необходимость ее эффективного устранения, для практического использования стал доступен порошок на основе эритритола, который проявляет антимикробную активность и обладает низким абразивным потенциалом, в связи с чем может использоваться для очистки поверхностей зубов и дентальных имплантатов, локализующихся ниже уровня десны [104, с. 1002-10; 142, с.883-889; 181, с.883-889].

Несмотря на то, что порошки на основе глицина и эритритола относятся к группе водорастворимых, в доступной литературе отсутствуют данные, указывающие на их способность образовывать однородные системы [150, с.307-311; 117, с. 374-377].

Также, не встречаются данные, подтверждающие наличие или отсутствие ионов кремния на поверхности дентальных имплантатов после их воздушно-абразивной обработки порошками на основе глицина и эритритола [110, с.1203-1207; 90, с. 15-28; 123, с.1-6].

Таким образом, результаты новых протоколов лечения должны анализироваться на протяжении длительных исследований с целью определения наиболее предсказуемых в отношении успеха методов терапии периимплантита.

ГЛАВА II. ЛАБОРАТОРНЫЕ, ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ, КЛИНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И ОЦЕНКА МАТЕРИАЛА ИССЛЕДОВАНИЯ

В настоящем исследовании были использованы лабораторные, экспериментальные, клинические и статистические методы оценки полученных результатов.

В лабораторных условиях с помощью СЭМ, элементного анализа и оптической профилометрии давали качественную и количественную характеристику поверхности титановых имплантатов в зависимости от приложенного метода клинической обработки.

Проведенные эксперименты на животных позволили на доклиническом уровне оценить реакцию костной и мягких тканей в ответ на имплантацию стерильных и нестерильных имплантатов, поверхность которых была инфицирована и деконтаминирована одним из использованных в работе методов очистки.

Интеграцию имплантатов оценивали в отдаленные сроки через 8-10 недель с помощью функциональных методов, среди которых были ISQ (частотно-резонансный анализ) и тест максимального обратного торка или момента вращения (RT- removaltorque), фиксируемый при откручивании инфраструктуры.

В процессе работы с пациентами на этапах клинического обследования и постановки диагноза, а также формирования групп исследования и регистрации результатов лечения, использовались рентгенологические (3D рентгенография) и индексные методы оценки, среди которых выделили модифицированный индекс гигиены (МИГ), модифицированный индекс кровоточивости (МИК) и индекс суппурации(ИС), или гноетечения.

2.1. Лабораторные исследования

Сканирующая электронная микроскопия проводилась на сканирующем электронном микроскопе EVOMA10(Oxford),

KarlZeiss(рис.№2.1.1.). Данный микроскоп предназначен для получения изображений с поверхности объекта с высоким пространственным разрешением.

Принцип работы сканирующего электронного микроскопа заключается в том, что электронный пучок, выпускаемый электронным зондом, направляется на анализируемый объект. В результате взаимодействия потока электронов с поверхностью образца происходит генерация низкоэнергетичных вторичных электронов, которые улавливаются детектором вторичных электронов.



Рис. 2.1.1. Сканирующий электронный микроскоп

Интенсивность электрического сигнала детектора зависит как от природы образца, так и от его топографии в области взаимодействия. Таким образом, сканированная с помощью электронного пучка поверхность объекта позволяет получить карту рельефа изучаемой области.

Прибор оснащен энерго-дисперсионным спектрометром, который также позволяет проводить элементный анализ. Детектор дифракции отраженных электронов дает полную кристаллографическую информацию о структуре образца, например, кристаллографическую ориентацию зерен, определяет

параметры элементной ячейки и производит построение карт ориентации зерен в кристалле.

2.2. Экспериментальные исследования

Экспериментальная часть исследования проводилась на 30 кроликах (15 самок и 15 самцов со средним весом $2,9 \pm 1,6$ кг.), которым в берцовые кости было установлено 60 имплантатов (по одному на каждую конечность).

В соответствии с протоколом экспериментальной части исследования, левая конечность была предназначена для установки стерильных имплантатов, составляющих группу контроля. В правые конечности устанавливались тестируемые имплантаты, которые в зависимости от метода обработки контаминированной поверхности были поделены на 3 группы.

Таким образом, были сформированы 3 экспериментальные группы: у животных 1-ой группы ($n=10$) в правую берцовую кость устанавливали нестерильные имплантаты, прошедшие традиционную обработку; у животных 2-ой группы ($n=10$) нестерильные имплантаты перед установкой также обрабатывались воздушно-абразивной смесью на основе глицина; животным 3-ей группы ($n=10$) в правую берцовую кость имплантировали титановые винты, обработанные эритритолом.

Традиционная обработка контаминированных имплантатов подразумевала пневмогидробластинг поверхности с использованием дистиллированной воды и промывание раствором хлоргексидина (0.05%). Воздушно-абразивную обработку поверхности инфицированных имплантатов порошками глицина и эритритола во 2-ой и 3-ей группах соответственно осуществляли дополнительно на фоне традиционной чистки.

В исследовании использовались титановые имплантаты ($n=60$) от южнокорейского производителя Osstem Implant, TSIИ SA, \varnothing 5-7 mm (рис. 2.2.1).

В соответствии с дизайном исследования тестируемые инфраструктуры ($n=30$) погружались в среду с анаэробной микрофлорой. Забор культуры производили у пациентов с диагнозом периимплантит.

С этой целью использовали стерильные бумажные штифты, которые погружали внутрь патологического кармана на 10 секунд для забора микрофлоры (рис.2.2.2.),

упаковывали в транспортные системы и передавали в микробиологическую лабораторию для культивации (рис. 2.2.3.).

Культивацию проводили на жидкой питательной среде Китта-Тароцци (рис. 2.2.4.), в которую по мере роста микрофлоры погружали стерильные имплантаты и выдерживали в течение 48 часов при температуре 37°C. По истечении установленного времени имплантаты извлекались, обрабатывались одним из предусмотренных в исследовании методов непосредственно перед имплантацией.



Рис. 2.2.1. Имплантаты OSSTEM, используемые в исследовании



Рис. 2.2.2. Забор экссудата из десневой борозды у пациента с периимплантитом

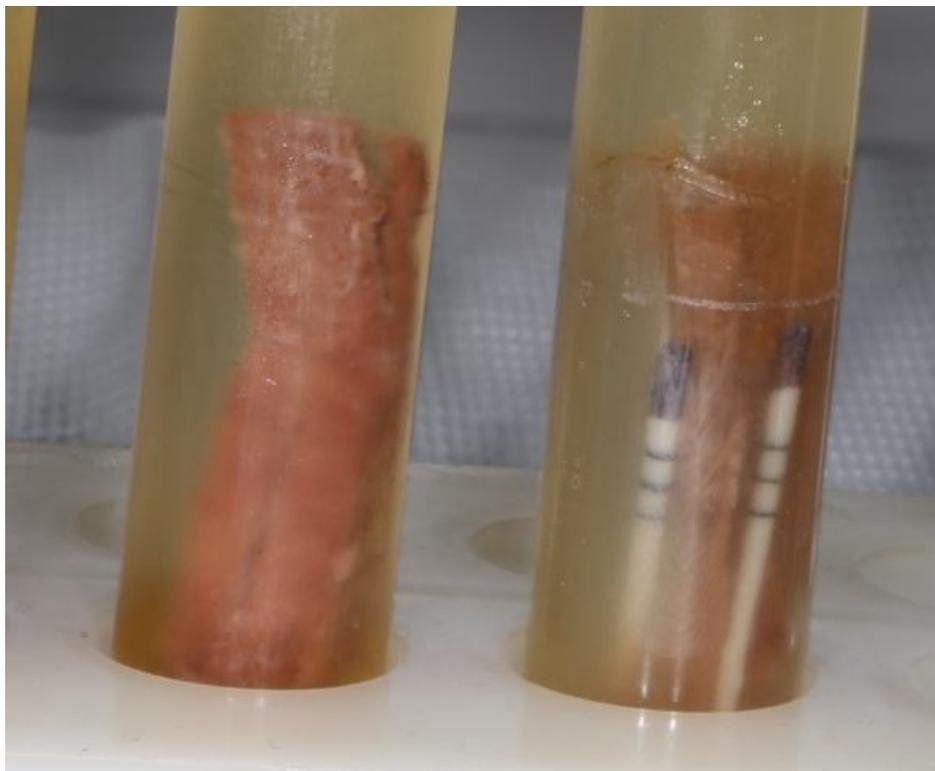


Рис. 2.2.3. Жидкая среда (мясо-пептонный бульон) для культивации микрофлоры



Рис. 2.2.4. Имплантаты, погруженные в питательную среду с культивированной микрофлорой

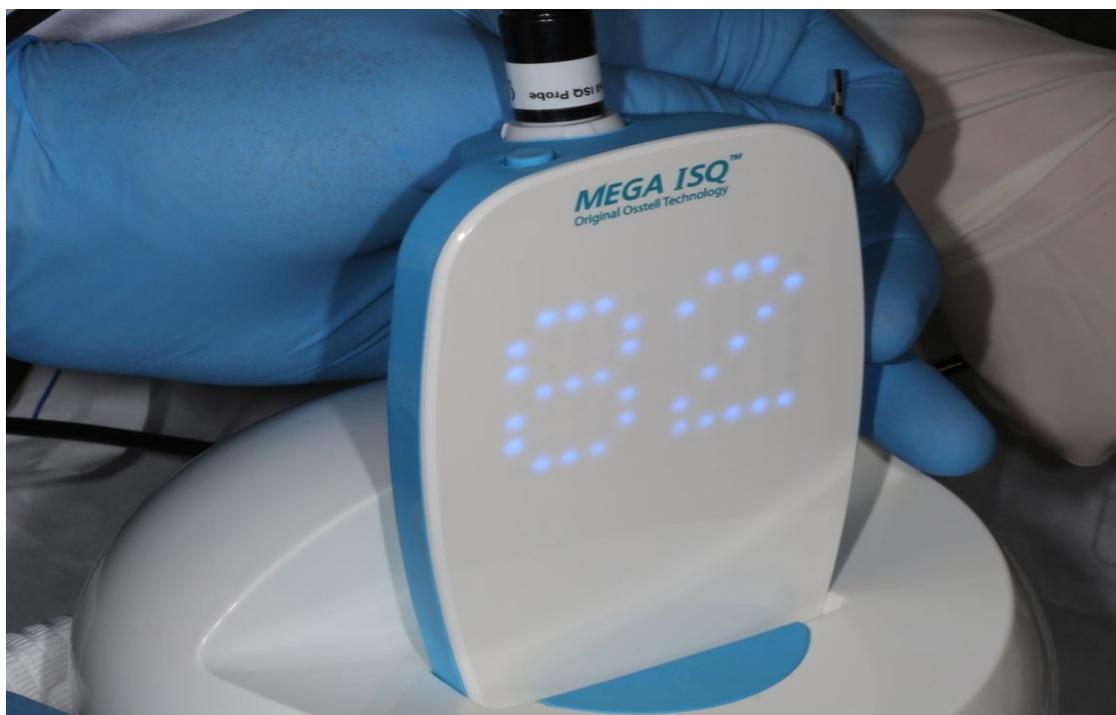


Рис. 2.2.5. Регистрация величины RFA- стабильности имплантата на приборе MEGA ISQ

Одним из методов оценки вторичной стабильности имплантатов был частотно-резонансный анализ, который проводился с помощью прибора MEGAISQ, OriginalOsstellTechnology (рис.№ 2.2.5.)

Эта методика относится к неинвазивным клиническим способам оценки стабильности титановых инфраструктур, характеризующих степень их остеоинтеграции без негативного воздействия на костную ткань, окружающую имплантат.

Метод основан на регистрации резонансных электромагнитных колебаний имплантата при воздействии на него электромагнитного поля посредством электронного датчика. Величина стабильности имплантата отображается на дисплее аппарата в виде условных значений от 1 до 99.

Измерение максимального значения торка при извлечении имплантата проводилось с помощью регистратора крутящего момента –BTG 150 CN-S, TORQUEGAUGE (Tohnichi, Japan) (рис. 2.2.6), фиксирующего значения до 150 сN•m. Этот метод относится к разряду инвазивных, поскольку приводит к полной дезинтеграции инфраструктуры и поэтому не может быть использован в клинической практике.



Рис. 2.2.6. Эксплантация имплантата с одновременной регистрацией величины прилагаемого усилия

Однако, по мнению большинства исследователей, максимальное значение крутящего момента при откручивании имплантата наиболее точно характеризует качество его интеграции по сравнению с ISQ и другими методами, проводимыми в этой области.

2.3. Клинические исследования

Клиническая часть исследований проводилась в поликлинике терапевтической стоматологии Ташкентского государственного стоматологического института (ТГСИ). В исследовании приняло участие 92 пациента с периимплантатным мукозитом и дентальным периимплантитом (мужчин-27, женщин- 65), с цементной фиксацией супраструктур, отсутствием фоновой патологии и парафункций жевательных мышц.

Клиническая часть исследований заключалась в определении модифицированного индекса гигиены (МИГ), модифицированного индекса

кровоточивости (МИК), индекса суппурации (ИС) (AlbertoMonjeetal. 2020), убыли краевой кости.

1. Модифицированный индекс гигиены (МИГ)

Модифицированный индекс гигиены имеет 4 уровня оценки чистоты:

0 – отсутствие видимого налета;

1 – наличие налета определяется при скольжении инструмента по поверхности супраструктуры;

2 – налет определяется визуально;

3 – большое скопление мягкого зубного налета.

2. Модифицированный индекс кровоточивости (МИК)

Модифицированный индекс кровоточивости имеет 4 уровня оценки состояния десны:

0 – отсутствие кровотечения, нормальный внешний вид;

1 - отсутствие кровотечения, легкие изменения в цвете и слабая отечность с незначительным снижением плотности ткани;

2 –кровотечение при зондировании, сопровождающееся покраснением, гипертрофией и отеком;

3 – спонтанное кровотечение с выраженным покраснением, гипертрофией, отеком и изъязвлением слизистой оболочки.

3. Индекс суппурации (гноетечения)(AlbertoMonjeetal.,2020)

Индекс гноетечения также имеет 4 уровня оценки:

0 –отсутствие гнойного экссудата;

1 –гнойное отделяемое из десневой борозды в виде капли на месте зондирования через ≥ 15 сек;

2 - гнойное отделяемое по всей длине десневой борозды, возникающее после зондирования через ≤ 15 сек;

3 – профузные гнойные выделения из десневой борозды, возникающие при пальпации и компрессии прилегающих мягких тканей.

4. Убыль краевой кости (УК) от уровня платформы имплантата Убыль краевой кости от уровня платформы имплантата оценивалась по

классификации ВМР (PassiD, 2016), согласно которой выделяют 4 уровня убыли кости:

- 1 – убыль кости до 25% без клинических признаков патологии;
- 2 – убыль кости до 50% с наличием воспаления и кровоточивости;
- 3 – убыль кости более 50% с наличием воспаления и кровоточивости;
- 4 – убыль кости вокруг имплантата, проявляющаяся его подвижностью;

В зависимости от метода проводимой терапии основные группы пациентов, выборочно делились на 3 исследуемые группы, в результате чего были сформированы:

1Т (n=14) и 2Т (n=14) – пациенты, которым проводилась традиционная терапия, включающая над- и поддесневую чистку поверхностей супраструктур с использованием пластиковых кюрет, пневмогидробластинг и антисептическую обработку, раствором хлоргексидина (0,05%);

1G (n=16) и 2G (n=16) – стоматологические больные, которым на фоне традиционной терапии проводили воздушно-абразивную обработку реставраций и опорных структур глициновой смесью (AIR-FLOWPERIO, EMS) 1E (n=16) и 2E (n=16) – группа лиц, которым на фоне традиционной терапии проводили воздушно-абразивную обработку супраструктур смесью на основе эритритола (AIR-FLOWPLUS, EMS). Также, принимая во внимание фактор механического воздействия на мягкие ткани при проведении гигиенических манипуляций, в каждом отдельном случае учитывали фенотип десны вокруг имплантата, который подразделяли на толстый (К) и тонкий (N).

2.4. Статистические методы анализа

При статистической обработке клинического материала были использованы методы математической статистики, в частности: частотный анализ (%); методы вариационной статистики (средне-арифметическое (M), стандартное отклонение (δ), стандартная ошибка (m), дисперсионный анализ (t-критерий Стьюдента)). Обработка клинического материала проводилась при помощи пакета прикладных программ «StatSoftStatistica v 7.0».

ГЛАВА III. ЛАБОРАТОРНАЯ, ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ И КЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗДУШНО-АБРАЗИВНЫХ СМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ ГЛИЦИНА И ЭРИТРИТОЛА

3.1. Растворимость абразивных смесей на основе глицина и эритритола, а также содержание ионов кремния (Si^+) в водо-нерастворимых фракциях этих порошков

Механическая очистка поверхности титанового имплантата на этапе лечения воспалительно-деструктивных изменений в периимплантатной зоне является важной и трудоемкой процедурой, требующей особой деликатности. При этом, сама процедура деконтаминации, как правило, осложнена отсутствием хорошего доступа к месту вмешательства и непростым дизайном внутрикостной части искусственной опоры.

На сегодняшний день существует множество способов очистки поверхности дентальных имплантатов, находящихся в зоне инфекционного воспаления. Однако, особого внимания среди них заслуживают воздушно-абразивные методы.

К положительным аспектам этого вида терапии можно отнести максимально возможное сохранение ультраструктуры поверхности дентального имплантата, с учетом эффективного удаления налета и микробной биопленки. С этой целью, как правило, используются водорастворимые микропорошки с минимальной абразивной способностью.

Низкий абразивный потенциал водных порошковых смесей во многом связан с малым размером частиц и их незначительной твердостью, величина которой, при условии использования водорастворимых смесей, в значительной степени определяется содержанием диоксида кремния в структуре зерна, выполняющего роль каркаса или оболочки.

Принимая во внимание факт физического воздействия на поверхность титанового имплантата воздушно абразивной смесью, размер и форму частиц абразива, а также нерастворимость диоксида кремния в воде, возникает

вопрос о химической чистоте обработанной данным способом поверхности, которая может оказывать негативное влияние на ее биосовместимость, особенно в случае применения техники направленной костной регенерации, с целью восстановления утраченной кости вокруг искусственной опоры.

Одним из наиболее популярных и хорошо изученных абразивов для воздушной обработки контаминированных поверхностей дентальных имплантатов являются порошки на основе глицина. На данный момент накопилось большое количество данных, указывающих на высокую эффективность лечения периимплантатных мукозитов и дентальных периимплантитов при их использовании.

Однако, принимая во внимание значение патогенной микрофлоры в развитии воспаления вокруг искусственных титановых опор, и соответственно необходимость его эффективного устранения, для практического использования стал доступен порошок на основе эритритола, который проявляет антимикробную активность и обладает низким абразивным потенциалом, в связи с чем может использоваться для очистки поверхностей зубов и дентальных имплантатов, локализующихся ниже уровня десны.

Несмотря на то, что порошки на основе глицина и эритритола относятся к группе водорастворимых, в доступной литературе отсутствуют данные, указывающие на их способность образовывать однородные системы.

Также в открытом доступе отсутствует информация, указывающая на наличие или отсутствие ионов кремния на поверхности дентальных имплантатов после их воздушно-абразивной обработки порошками на основе глицина и эритритола.

Таким образом, в одну из задач настоящего исследования входило определение среднего количества ионов кремния на поверхности титановых имплантатов после их воздушно-абразивной обработки порошками на основе

глицина и эритритола, а также измерение содержания ионов кремния в водонерастворимых фракциях этих порошков.

Как уже было отмечено ранее, в исследовании были использованы абразивные порошки на основе глицина (Air-FlowPerio, EMS, Switzerland) с размером частиц 25 мкм и эритритола (Air-FlowPlus, EMS, Switzerland) с размером частиц 14 мкм (рис.3.1.1). Нерастворимую фракцию из обеих порошков выделяли после разведения 1 г материала в 5 мл дистиллированной воды и хранения в термостате при температуре 37°C в течение 24 часов. Впоследствии, сформировавшуюся на поверхности массу пенообразной консистенции (рис.3.1.2) собирали и высушивали в термостате при температуре 37°C в течение 24 часов. Полученные фракции являлись материалом для изучения микроструктуры составляющих их частиц и проведения элементного анализа.



Рис.3.1.1. Абразивные порошки для над- и поддесневой воздушной очистки поверхности зубов и дентальных имплантатов

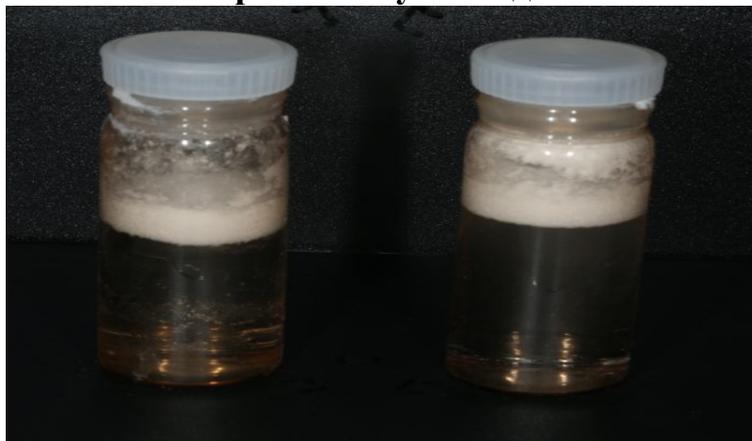


Рис.3.1.2. Водные растворы "Air-FlowPerio" (слева) and "Air-FlowPlus" (справа) с нерастворившимися фракциями порошков (аэрогелями)

Таблица 3.1.

Содержание Si⁺ в нерастворившихся фракциях – аэрогелях порошков (вес%)

| Абразивный порошок | Si⁺ в порошковых аэрогелях |
|---------------------------|--|
| <i>Air-FlowPerio</i> | 14,4±1,97 |
| <i>P</i> | <0,05 |
| <i>Air-FlowPlus</i> | 11,72±1,64 |

Благодаря полученным данным (табл.3.1.) было установлено, что водонерастворимые фракции абразивных порошков Air-FlowPerio и Air-FlowPlus достоверно отличались друг от друга по содержанию ионов кремния в 1.2 раза. При этом, его повышенное содержание в выделенной фракции Air-FlowPerio(рис. 3.1.3; 3.1.4)можно было объяснить размером и формой нерастворившихся в воде абразивных частиц, которые в отличие от частиц Air-FlowPlus (рис. 3.1.5; 3.1.6), были крупнее и имели наиболее правильную объемную геометрию.

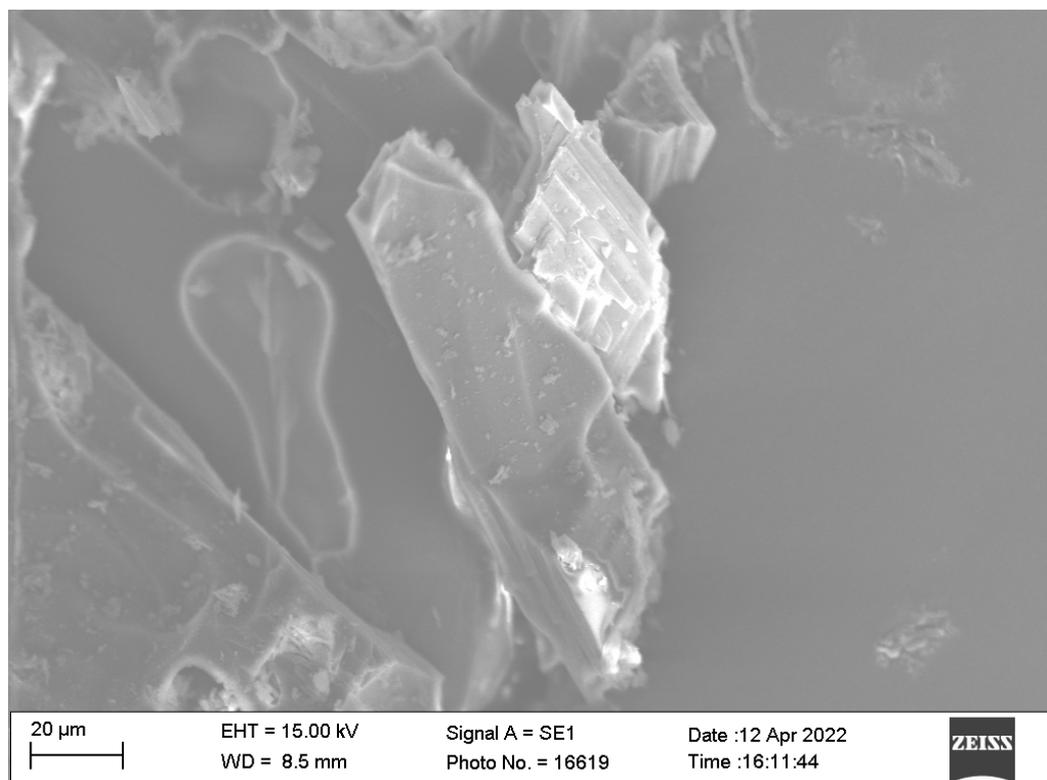


Рис. 3.1.3. Микроснимок нерастворившейся в воде фракции порошка Air-Flow Perio (500x)

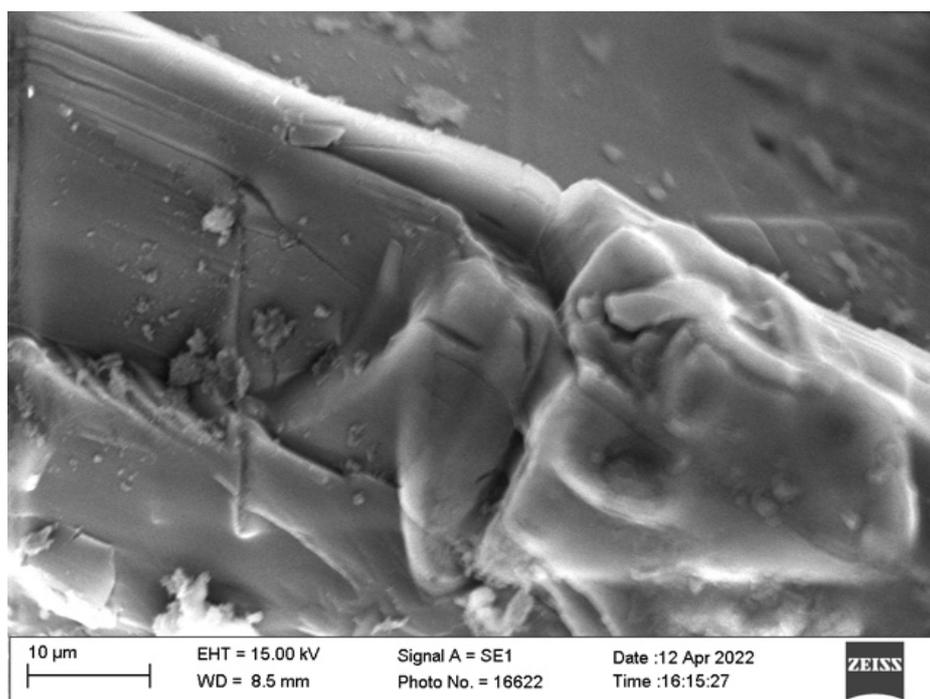


Рис. 3.1.4. Микроснимок нерастворившейся в воде фракции порошка Air-Flow Perio (1500x)

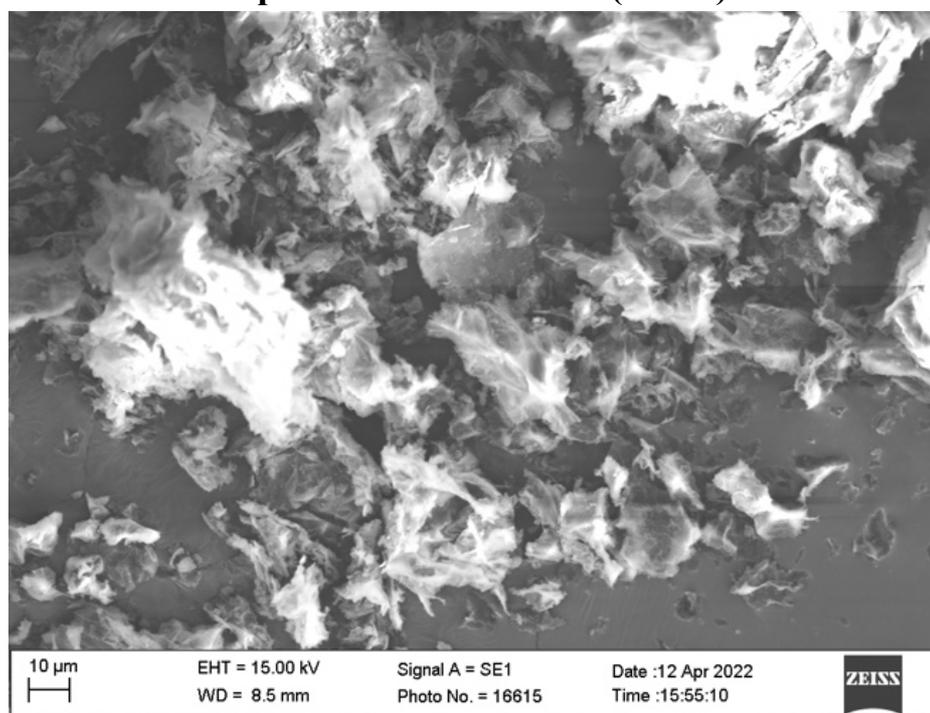


Рис. 3.1.5. Микроснимок не растворившейся в воде фракции порошка Air-Flow Plus (500x)

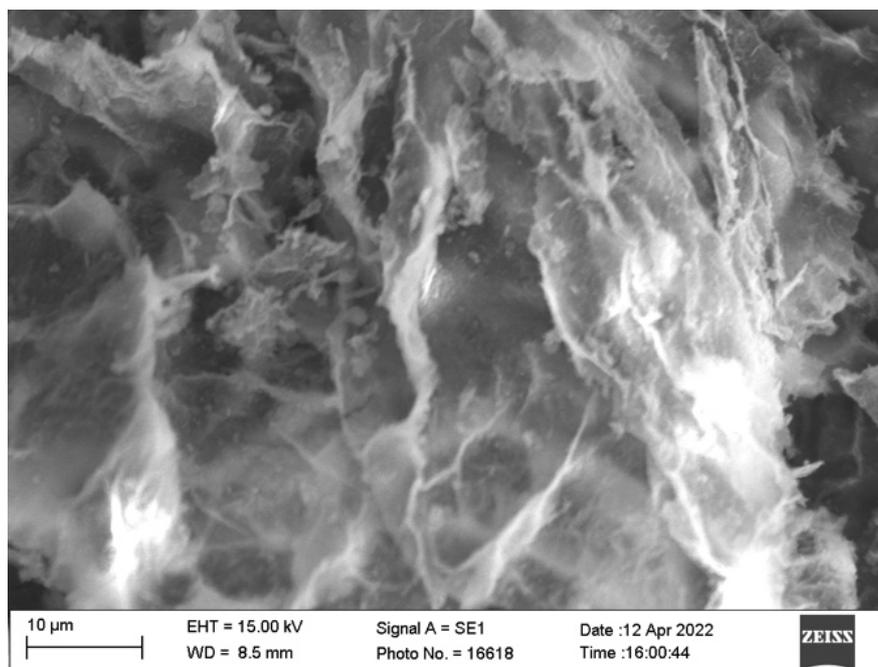


Рис. 3.1.6. Микроснимок не растворившейся в воде фракции порошка Air-FlowPlus (1500x)

Таким образом, на основании полученных результатов было установлено, что абразивные порошки на основе глицина и эритритола не являются полностью растворимыми в воде.

Также, принимая во внимание данные элементного анализа было сделано заключение, что структуронерастворимых фракций порошков Air-FlowPerio и Air-FlowPlus составляют аэрогели на основе аморфного диоксида кремния, имеющего свойственную для каждого абразива трехмерную конфигурацию и размер частиц.

При этом было сделано предположение, что малый размер и сложная объемная геометрия частиц порошка Air-FlowPlus в большей степени могут способствовать их застреванию на поверхности титанового имплантата во время проведения пневмогидродинамической обработки загрязненной поверхности абразивной смесью.

3.2. Содержание Si^+ на поверхности дентальных имплантатов после воздушно-абразивной обработки смесью на основе глицина и эритритола

Успешное лечение дентальных периимплантитов возможно при условии максимального удаления с поверхности имплантатов загрязняющих веществ,

токсинов и микробной биопленки. Поэтому, воздушно-абразивная обработка контаминированной поверхности дентального имплантата, по мнению многих специалистов, считается многообещающей. При этом было установлено, что ультраструктура обрабатываемой поверхности может быть значительно однороднее, а достигаемое качество очистки загрязненной поверхности титанового имплантата гораздо выше, по сравнению с другими методами механического дебридementа.

В настоящем исследовании были использованы водо-растворимые порошки на основе глицина и эритритола, которые неоднократно демонстрировали высокую эффективность при лечении болезней пародонта, проведении поддерживающей терапии и выполнении гигиенических манипуляций.

Одним из наиболее важных свойств этих порошков является их уникальная абразивность, которая позволяет эффективно очищать поверхность зуба, и при этом вызывать минимальное раздражение прилегающей десны, не приводя к существенной потере цемента и дентина корня. Возникновение такого выгодного баланса стало возможным благодаря особой твердости микрочастиц, которая в порошках Air-Flow Perio и Air-Flow Plus колеблется в пределах от 1.0 до 2.0 единиц по шкале Мооса.

Лечение и устранение воспалительно-деструктивных изменений в периимплантатной зоне также сопряжено с определенным уровнем травматизации прилегающей десны, и поэтому воздушно абразивная обработка поверхности титановых имплантатов с применением порошков на основе глицина и эритритола может иметь благоприятный прогноз в отношении мягких тканей.

Также необходимо учитывать, что дентин корня зуба и разновидности титана, из которых изготавливают дентальные имплантаты отличаются друг от друга по показателю твердости. Для сравнения, твердость дентина зуба по шкале Мооса находится в пределах 3.0 единиц, а у титанового сплава 4 степени, она колеблется в пределах 6.0. На основании такой разницы можно

сделать заключение, что использование воздушно-абразивных смесей на основе глицина и эритритола, в отношении эффективности удаления налета и микробной биопленки с открытой поверхности дентальных имплантатов, будет успешным и не приведет к изменению микрорельефа титана.

Однако, необходимо отметить, что биосовместимость титановых имплантатов зависит не только от их микрорельефа, но и от химической чистоты поверхности, которая может измениться в результате застревания частиц абразива во время проведения воздушной обработки.

Как это было отмечено ранее, в исследовании были использованы 8 удаленных дентальных имплантатов, показанием к эксплантации которых стал диагноз дентальный периимплантит (рис.3.2.1.;3.2.2).



Рис. 3.2.1. Полностью дезинтегрированный имплантат на месте 36 зуба



Рис. 3.2.2. Полностью дезинтегрированный имплантат на месте 35 зуба

Однотипность дентальных имплантатов и отсутствие в анамнезе ранее проводимой терапии периимплантита, связанной с модификацией или деформацией их поверхности, стали основными критериями включения в исследование.

Отобранные по такому принципу имплантаты в зависимости от используемого для обработки абразива были поделены на 2 группы: 1-ую группу (n=4) составили образцы, поверхность которых обрабатывали порошком на основе глицина; во 2-ую группу вошли образцы (n=4), поверхность которых обрабатывали порошком на основе эритритола.

Обработка поверхности каждого имплантата проводилась одним оператором и подразумевала воздушно-абразивную чистку в течение 30 секунд с последующим пневмогидробластингом той же экспозицией (рис.3.2.3.;3.2.4).



Во время изучения микроснимков, полученных в процессе работы с не растворившимися аэрогельными фракциями порошков на основе глицина и эритритола, было отмечено, что форма и размер частиц Air-FlowPlus при сравнении с Air-FlowPerio в большей степени предрасполагают к их застреванию на пористой поверхности титановых имплантатов.

Поэтому определение повышенного содержания Si^+ на поверхности титановых имплантатов, обработанных Air-FlowPlus (табл.3.2.1.), стало явным подтверждением данного предположения.

**Таблица 3.2.1.
Содержание ионов кремния на поверхности имплантатов после воздушно-абразивной обработки порошками (вес%)**

| Тип абразивного порошка | Содержание Si^+ на поверхности имплантата |
|-------------------------|---|
| <i>Air-FlowPerio</i> | 0,01±0,01 |
| <i>P</i> | <0,000 |
| <i>Air-FlowPlus</i> | 0,09±0,01 |

Прежде чем приступить к формулированию вывода по данной части исследования, необходимо остановиться на отдельном аспекте протокола эксперимента, который мог оказать потенциальное влияние на полученный результат и исказить его значение.

Речь идет о морфологии поверхности титановых имплантатов, которая у разных производителей имеет характерные отличия и, тем самым, в большей или меньшей степени предрасполагает к оседанию микробной биопленки, отложению токсинов и обрывков мертвых тканей, а также застреванию абразивных микрочастиц во время проведения бластинга, если речь идет и о таком типе воздействия.

С другой стороны, очистка контаминированной поверхности извлеченных имплантатов проводилась в условиях полного визуального контроля, который в отличие от любой клинической ситуации, даже в случае использования открытого хирургического доступа, будет иметь значительные преимущества в отношении качества проводимой гигиенической манипуляции.

Поэтому, в рамках протокола выполненной задачи было установлено, что воздушно-абразивная очистка контаминированных дентальных имплантатов смесью на основе эритритола способствовала достоверному увеличению содержания Si^+ ($p < 0,000$) на их поверхности при сравнении с имплантатами, обработку которых осуществляли порошком на основе глицина.

3.3. Микрорельеф поверхности дентальных имплантатов после традиционной очистки, а также воздушно-абразивной обработки смесями на основе глицина и эритритола

В настоящее время существует несколько лечебно-профилактических протоколов, используемых для очистки контаминированной поверхности имплантатов, в случаях возникновения воспалительно-дистрофических осложнений в области функционирующих внутрикостных опор.

Из них, наиболее распространенными являются механические, химические методы, а также применение лазера.

Традиционно, из механических методов обработки, используемых при наличии периимплататной патологии, выделяют ручной и ультразвуковой скейлинг, имплантопластику поверхности титанового имплантата и воздушно-абразивную обработку.

Химические методы, в основном, подразумевают тщательную ирригацию растворами антисептиков или антибиотиков. При этом, несмотря на достаточное разнообразие способов устранения причин возникших воспалительно-деструктивных изменений, основополагающими принципами, при выборе какого-либо из протоколов лечения, являются снижение функциональной нагрузки и достижение здорового состояния окружающих мягких тканей.

На данный момент не установлена преимущественная эффективность одного метода над другим, а проводимые исследования в этом направлении неидентичны и немногочисленны. Однако, совершенно очевидно, что каждый из выше перечисленных способов, а также инструментов имеет свои уникальные особенности, умелое использование которых, позволит достичь благоприятного исхода при проведении терапии.

К примеру, воздушно-абразивная обработка инфицированной поверхности дентального имплантата может быть наиболее эффективной в отношении удаления микробной биопленки. Ее методика заключается в использовании специальной насадки, через которую под воздушным давлением происходит подача струи воды со взвешенным в ней абразивом.

Среди доступных и часто применяемых абразивов выделяют бикарбонат натрия, оксид алюминия, карбонат кальция, глициновую соль и многие другие.

Однако, не смотря на достаточное количество проведенных исследований, имеющиеся положительные результаты терапии нельзя назвать равнозначными. Скажем, в этих публикациях могут отсутствовать

данные о параметрах используемого давления и времени обработки контаминированной поверхности.

Также могут быть опущены факты, указывающие на наличие установленногорасстояния между насадкой инструмента и обрабатываемым объектом, или не указан угол воздействия воздушно-абразивной смеси и многое другое.

Анализ большого количества доступных литературных данных показал, чтовоздушно-абразивная обработка поверхности дентального имплантата с использованием глицинового порошка является менее агрессивной по сравнению с аналогичной техникой дебридementа с применением бикарбоната натрия. При этом, приводятся факты, указывающие на значительную роль глицина в ингибировании бактериального обсеменения поверхности имплантата в краткосрочном периоде, хотя бактериостатические свойства глицина до конца не изучены и требуют дополнительных доказательств.

Поскольку микроструктура поверхности имплантированных в челюстную кость искусственных корней влияет на качество их интеграции и реинтеграции в окружающие ткани, в основную задачу очередной части настоящего исследования входило выявление видимых и количественных изменений в микрошероховатости поверхности титановых имплантатов, после воздушно-абразивной обработки порошками на основе глицина и эритритола, а также после традиционной очистки, которую использовали в группе контроля.

Необходимо отметить, что предусмотренные в задаче три вида обработки контаминированной поверхности титановых имплантатов осуществлялись одним специалистом с использованием клинического оборудования со стандартными настройками давления воздуха и подачи воды (давление воды составляло 2,0 – 2,2 МПа, а давление воздуха – 2,3 – 2,5 МПа). Время обработки в каждом случае составляло 30 сек.

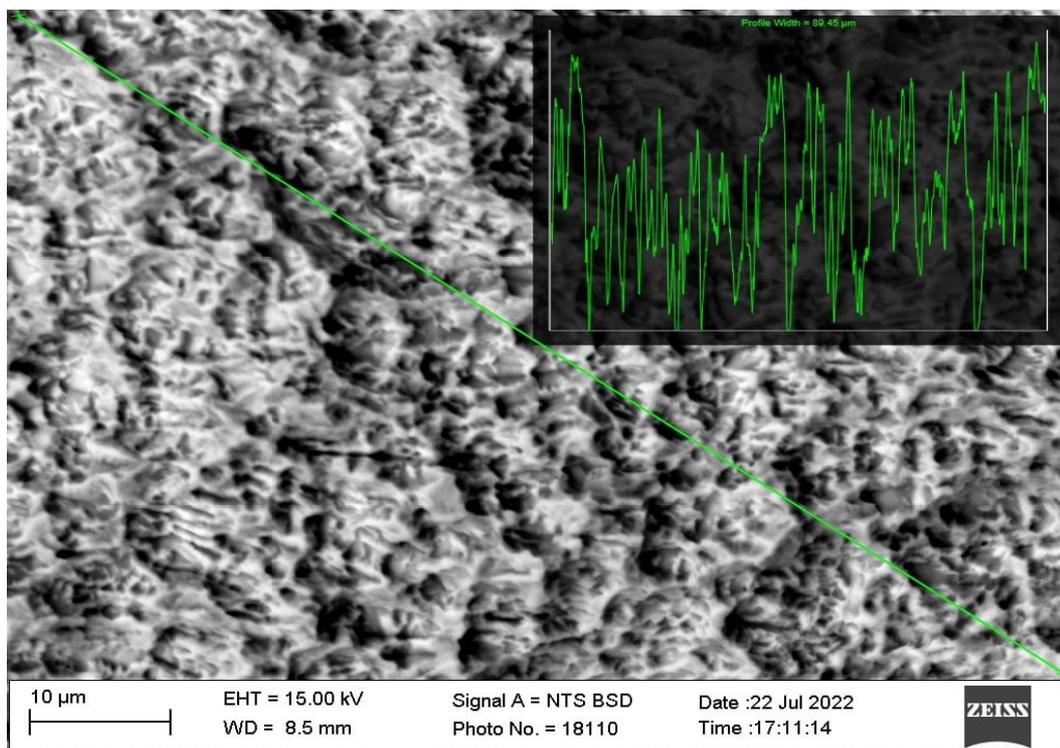


Рис.3.3.1. Микроснимок поверхности титанового имплантата после воздушно-абразивной обработки порошком Air-FlowPerio(1500x)

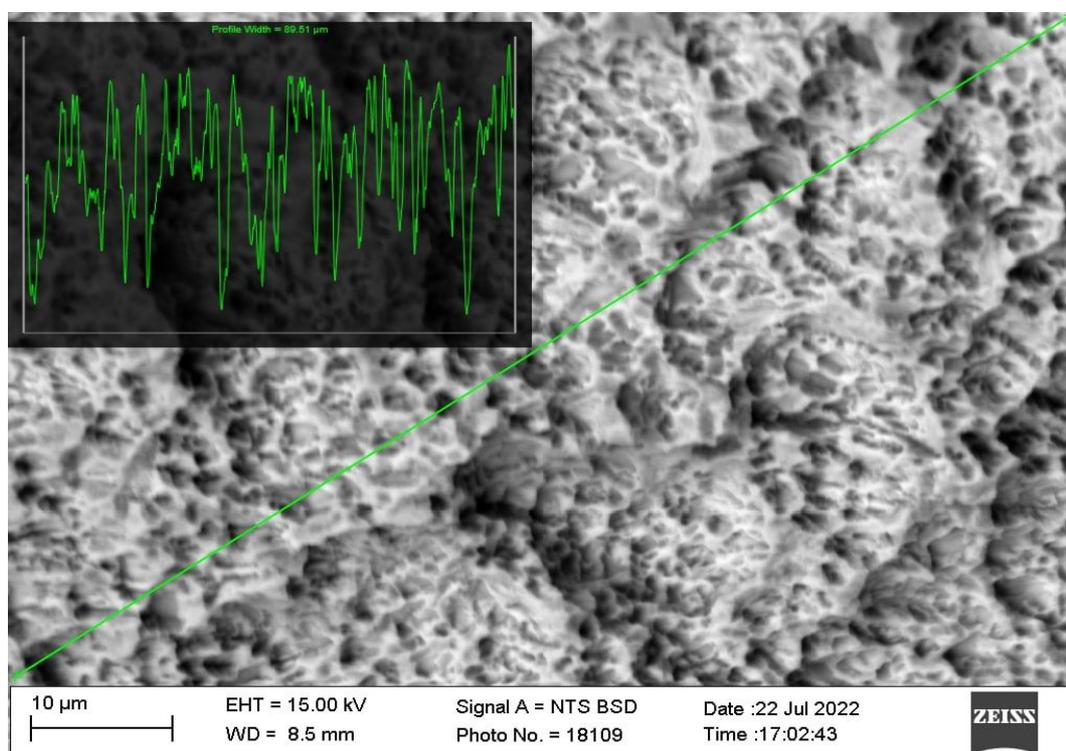


Рис.3.3.2. Микроснимок поверхности титанового имплантата после воздушно-абразивной обработки порошком Air-FlowPlus(1500x)

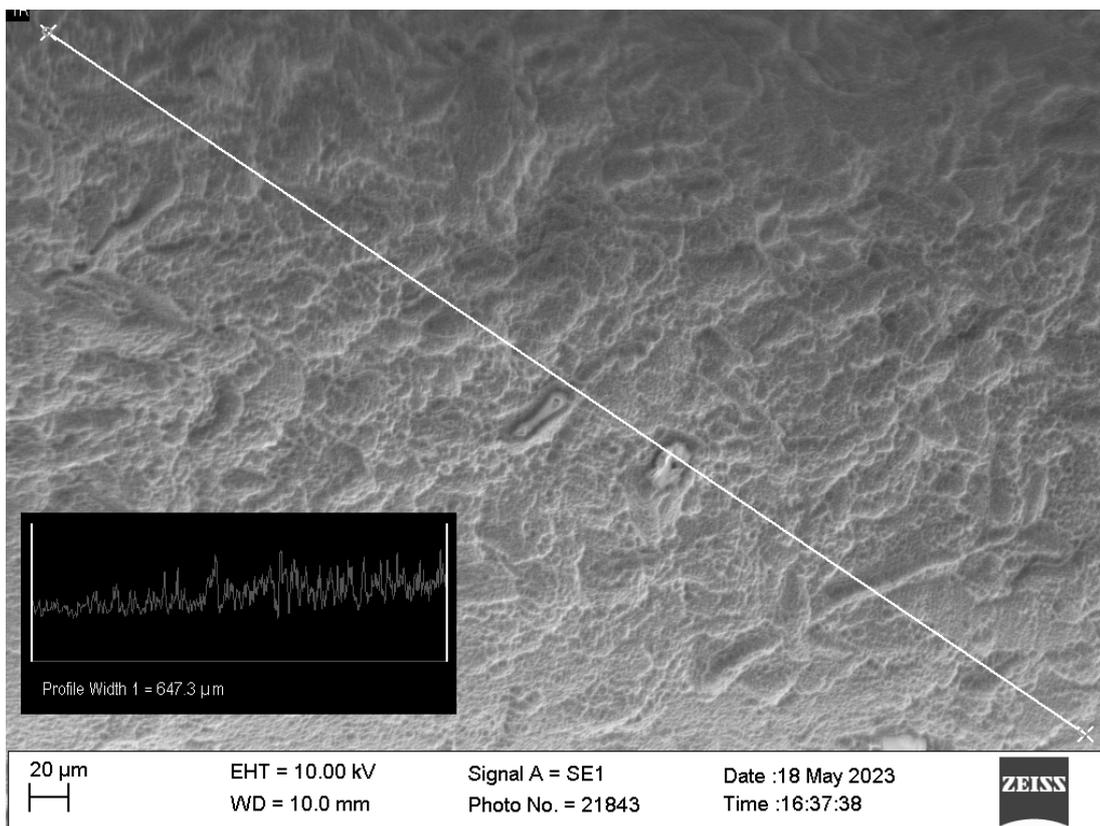


Рис. 3.3.3. Микроснимок поверхности титанового имплантата после традиционной обработки (1500x)

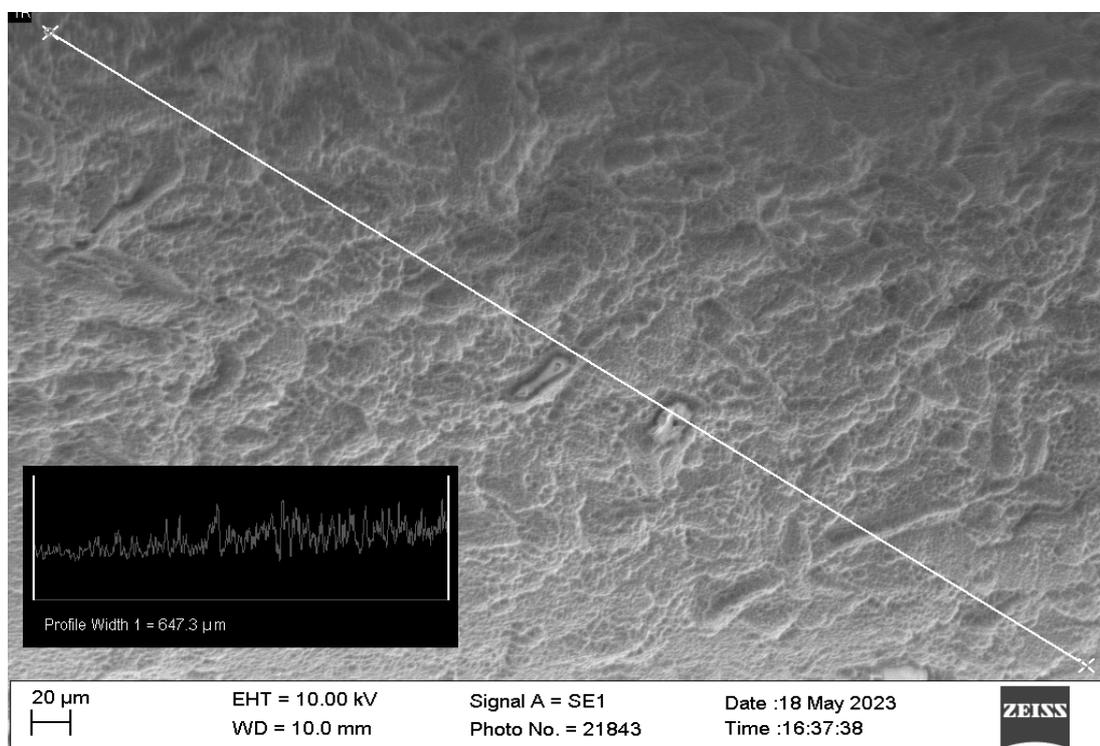


Рис. 3.3.4. Микроснимок поверхности стерильного титанового имплантата (1500x)

Топографию поверхности изучали с помощью оптического профилометра True Surface Microscopy со встроенной белой световойинтерферометрией (WITec Alpha 300; WITec, Ульм, Германия). Полученные результаты позволяли количественно охарактеризоватьуровень шероховатости (Sa) исследуемого участка.

В каждом отдельном случае измерения проводились на участках, расположенных между витками имплантата в 3-х разных точках. Из полученных значений высчитывали средний показатель, который использовали для статистической обработки данных. Цифровые значения микро-шероховатости сопоставлялись вместе с изображениями, полученными с помощью SEM-анализа, что позволилополучить визуальное и количественное представление о поверхности имплантата после обработки одним из изучаемых методов очистки (рис. 3.3.1.; 3.3.2.; 3.3.3).

Данные профилометрии показали, что изначальная микро-шероховатость (Sa) поверхности стерильных имплантатов (n=4) в среднем составила $2,76 \pm 0,06$ мкм (рис. 3.3.4). Также было установлено, что обработка поверхности контаминированных имплантатов традиционным методом (n=4), глицином(n=4)и эритролом(n=4)не вызывала существенных измененийв значениях изучаемого параметра. Величина Sa в группе глицина варьировала в пределах $2,69 \pm 0,21$ мкм, тогда как для эритрола значение микро-шероховатости находилось в диапазоне $2,56 \pm 0,15$ мкм. В группе имплантатов с традиционной обработкой показатель микро-шероховатости составил $2,67 \pm 0,09$ мкм.

При изучении изображений, полученных с поверхности титановых имплантатов при помощи СЭМ, было отмечено, что микро-шероховатость поверхности у образцов всех групп не имела видимых отличий.

Подводя итог к этой части, исследования необходимо отметить, что контаминация поверхности титановых винтов осуществлялась в лабораторных условиях путем погружения стерильных имплантатов в среду с анаэробной инфекцией, в которой имплантаты находились в течение 48

часов, после чего они распределялись по группам и подвергались одному из выбранных методов очистки. Это было сделано с целью устранения субъективизма в отношении начальной микро-шероховатости, параметры которой у всех имплантатов, использованных в эксперименте были одинаковыми и менялись только после механического воздействия во время обработки.

В условиях же клинической ситуации параметры начальной микро-шероховатости поверхности имплантатов могут варьировать в значительной степени, что может быть связано, к примеру, с различной величиной установочного торка или момента вращения, который возникает в результате трения при закручивании имплантата в кость и может стать причиной появления микро-изменений в наружной топографии винта.

Таким образом, полученные экспериментальные данные позволили дать количественную и качественную оценку изменениям в поверхностной микро-шероховатости имплантатов, которые необходимо учитывать при планировании и проведении терапии периимплантатной патологии у пациентов.

3.4. Влияние воздушно-абразивной обработки поверхности контаминированных дентальных имплантатов на процесс интеграции в костную и мягкие ткани

В основную задачу доклинической части исследования входило изучение реакции костной и мягких тканей организма животного в ответ на установку титанового имплантата, поверхность которого была контаминирована, а затем очищена одним из используемых в работе методов механической обработки.

Эксперименты проводились на беспородных кроликах с использованием внутривенного наркоза в комбинации с местной инфльтрационной анестезией.

Принимая во внимание особенности анатомического строения челюстей, а также необходимость хорошего доступа при проведении имплантации, в качестве реципиентной зоны были выбраны берцовые кости животного.



Рис. 3.4.1. Левая берцовая кость с подготовленным ложем для установки стерильного имплантата

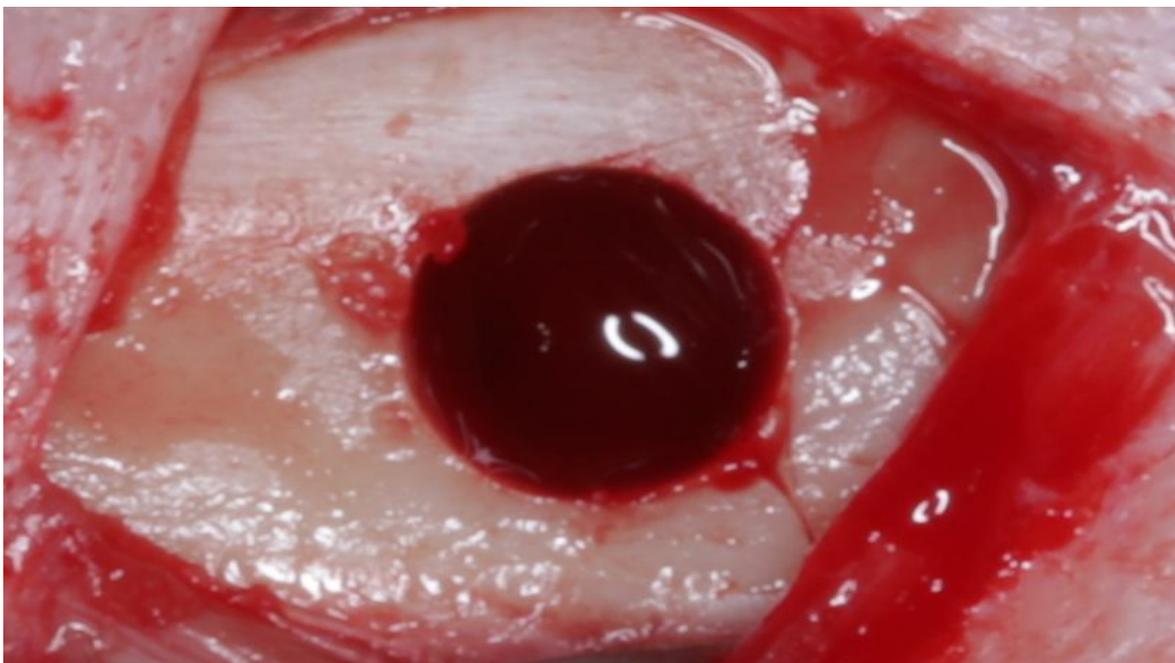


Рис. 3.4.2. Правая берцовая кость с подготовленным ложем для установки нестерильного имплантата

В соответствии с условиями эксперимента, левая берцовая кость (рис. 3.4.1.) в каждом случае была предназначена для установки стерильного имплантата (группа контроля, n=30). Правая берцовая кость служила местом для вживления нестерильных имплантатов (рис. 3.4.2.), которые в зависимости от типа обработки контаминированной поверхности подразделялись на следующие группы: у животных 1-ой группы (n=10) для очистки поверхности использовали пневмогидробластинг; у 2-ой группы животных (n=10) чисткуосуществляли воздушно-абразивнойсмесью на основе глицина с последующим пневмогидробластингом; в 3-ей группе (n=10) механическуюобработкупроводили воздушно-абразивной смесью на основе порошка эритритола с последующим промыванием водным спреем. Во всех тестируемых группах механическая очистка поверхности контаминированных имплантатов завершалась антисептической обработкой раствором хлоргексидина (0,05%).

Контаминацию поверхности стерильных имплантатов осуществляли путем их погружения в среду с анаэробной патогенной микрофлорой и хранения в анаэроостате при 37°C на протяжении 48 часов (рис. 3.4.3.).

Обработку инфицированных имплантатов одним из описанных методов осуществляли непосредственно перед имплантацией. Согласно протоколу вмешательства, во время установки, имплантаты не погружались в кость полностью и выступающая резьбовая часть перекрывалась мягкими тканями при ушитии раны (рис. 3.4.4.). Благодаря такому подходу была возможность оценить ответную реакцию со стороны костной и мягких тканей в зоне вмешательства одновременно. Послеоперационный период варьировал от 8 до 10 недель, по истечении которого животных повторно оперировали по той же схеме. При извлечении имплантатов оценивали состояние кожных покровов и мягких тканей в периимплантатной зоне.

Интеграцию ипмлантатов оценивали с помощью частотно-резонансного анализа (ISQ) и регистрации максимальной величины момента

вращения (RT), возникающей при откручивании винта (TorqueGauge, Tohnichi, Japan).



Рис. 3.4.3. Жидкая питательная среда с культивированной патогенной микрофлорой и погруженными в нее имплантатами

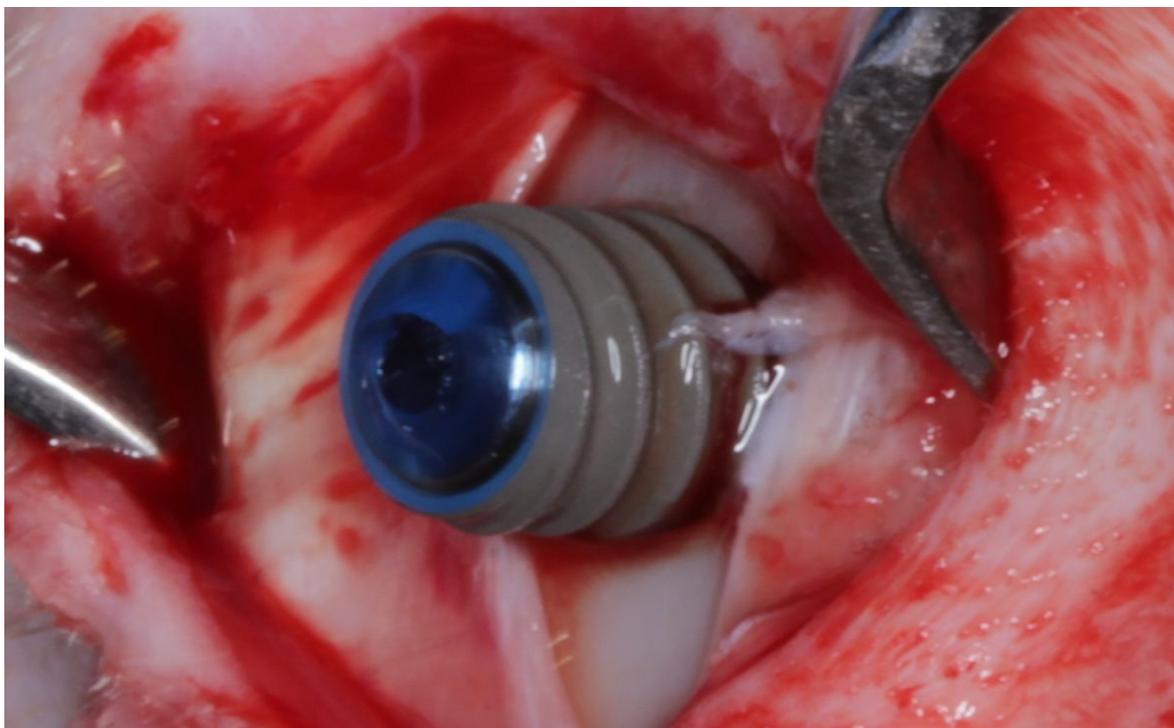


Рис. 3.4.4. Имплантат, установленный с неполным погружением в кость

Таблица 3.4.1.

**Показатели вторичной стабильности имплантатов (RT и ISQ)
и их корреляция (R)**

| Группы имплантатов | RT сN•m | ISQ (у.е. 1-100) | R |
|---|-------------------------------------|------------------------------------|--------------------|
| 1-ая группа (n=10) контроль (n=10) | 100,7 ± 26,6 118 ± 22,26 | 72,8 ± 6,25 77,3 ± 4,74 | 0,6 0,7 |
| <i>P</i> | >0,05 | >0,05 | |
| 2-ая группа (n=10) контроль (n=10) | 107,4 ± 21 119,2 ± 29,6 | 73,2 ± 6 77,9 ± 7,5 | 0,6 0,9 |
| <i>P</i> | >0,05 | >0,05 | |
| 3-я группа (n=10) контроль (n=10) | 83,2 ± 37,5 117,6 ± 28,2 | 68,7 ± 9,7 79 ± 5,85 | 0,9 0,7 |
| <i>P</i> | <0,05 | <0,05 | |



**Рис. 3.4.5. Холодный абсцесс в области
установленного имплантата**

В процессе наблюдения за животными после установки имплантатов было отмечено несколько случаев формирования гнойных подкожных абсцессов, имеющих четкие очертания и протекающих по типу холодных (рис. 3.4.5). Подобные осложнения возникали как в группах контаминированных имплантатов, прошедших через процедуру очистки поверхности непосредственно перед имплантацией, так и стерильных, составляющих группы контроля.

У этих животных было отмечено отсутствие признаков острого воспаления и интоксикации, которые могли стать причиной ограничения подвижности животных и снижения их активности.

В связи с этим, вскрытие абсцессов и эвакуацию гнойного содержимого раны с последующим удалением патологически измененных тканей проводили во время запланированной эксплантации (рис.3.4.6.; 3.4.7.).

При этом, несмотря на наличие очага инфекции, вторичная стабильность установленных ранее имплантатов, в отдельных случаях, даже превышала контрольные значения (рис. 3.4.8).

В результате анализа данных (табл. 3.4.1) было отмечено, что контрольный показатель ISQ (рис. 3.4.9) во всех исследуемых группах (1-ая, 2-ая и 3-я) превышал опытные значения на 6,1%, 6,4% и 15% соответственно. Однако, установленные различия были статистически незначимы для 1-ой и 2-ой групп имплантатов, тогда как у имплантатов 3-ей группы разница в изучаемом параметре оказалась существенной.

В отношении показателя RT, определяющего максимальное значение усилия, прикладываемого для откручивания интегрированной титановой опоры (рис. 3.4.10.; 3.4.11), наблюдалась схожая картина. Различия с контрольными показателями у имплантатов 1-ой и 2-ой групп были незначительными и составили 17% и 11% соответственно. У имплантатов 3-ей группы установленная разница была статистически значимой и составила 41%.

Также нужно добавить, что используемые в работе методы оценки стабильности интегрированных имплантатов имеют принципиальные отличия.

Внедренный в имплантологическую практику частотно-резонансный анализ позволяет без риска дезинтеграции титановой инфраконструкции определить ее устойчивость в кости. При этом фиксируемые прибором значения являются условными и варьируют от 1 до 99.

Значения стабильности имплантата более 70 единиц интерпретируют как способные выдерживать нормальные нагрузки в полости рта. Показатели выше 75 означают, что имплантат уже стабилен и дальнейшая остеоинтеграция не имеет практического смысла.

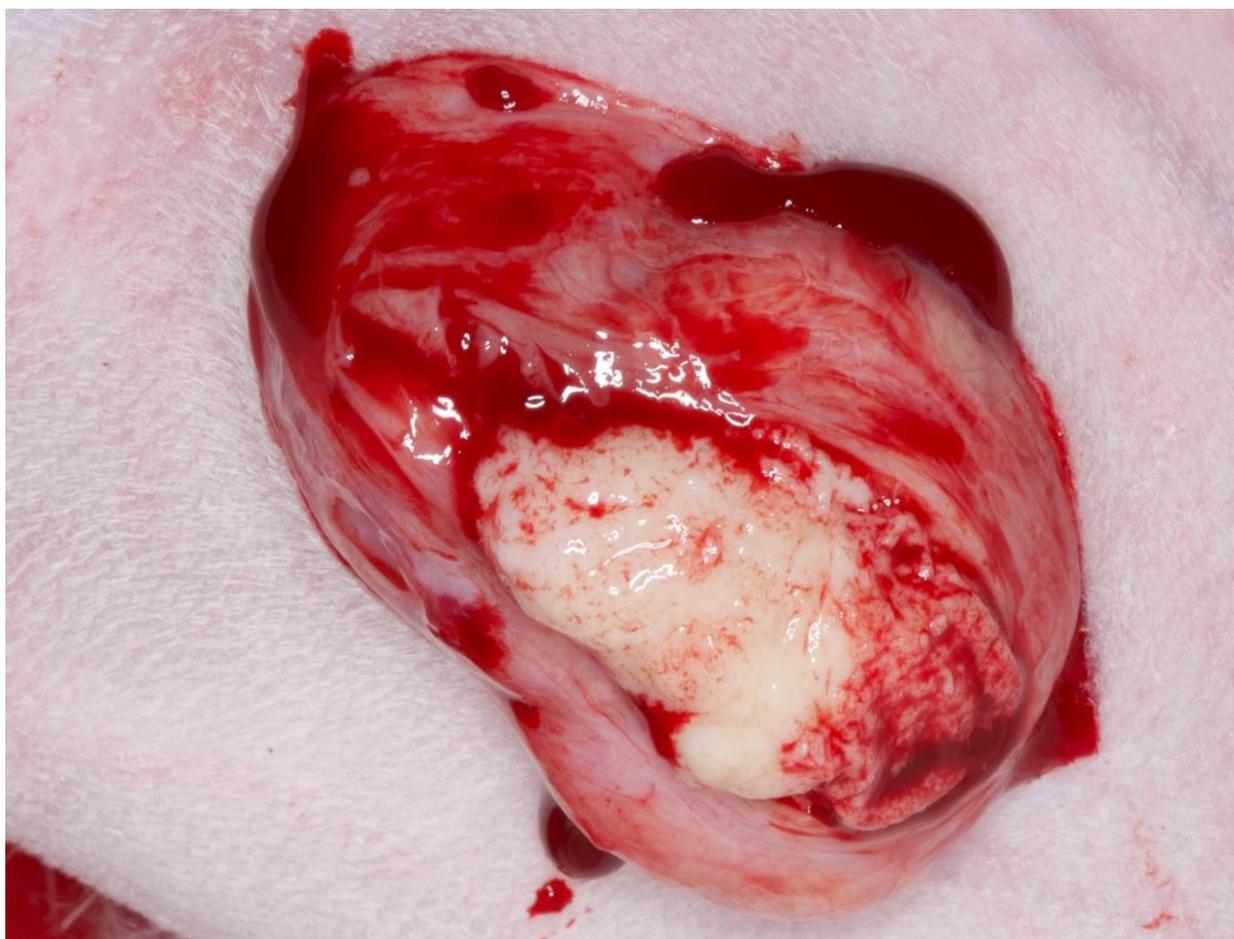


Рис. 3.4.6. Вскрытие холодного абсцесса в области установленного имплантата

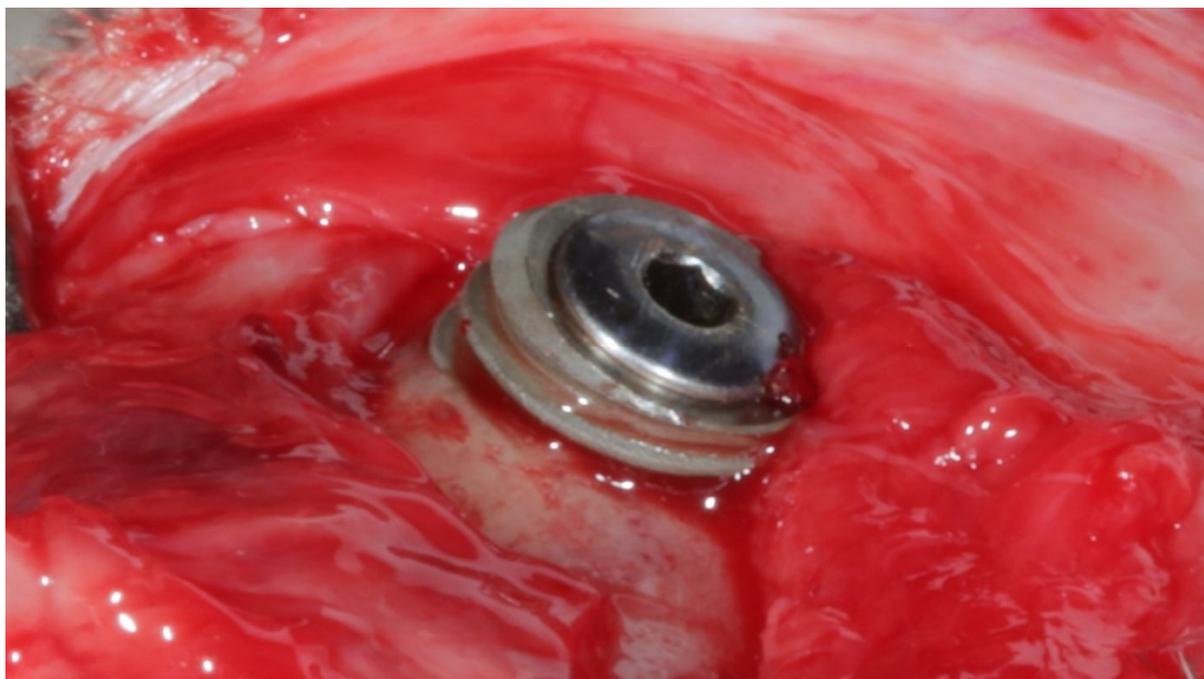


Рис. 3.4.7. Интегрированный имплантат в зоне гнойного расплавления мягких тканей



Рис. 3.4.8. Регистрация значения RT (момент вращения 147 сN•m) при извлечении имплантата, находящегося в зоне гнойного расплавления мягких тканей



Рис. 3.4.9. Регистрация значения ISQ, характеризующее вторичную стабильность имплантата



Рис. 3.4.10. Эксплантация имплантата с целью регистрации значения RT



Рис. 3.4.11. Эксплантированный имплантат

В отличие от ISQ анализа, определение стабильности имплантата методом обратного торка или теста на крутящий момент позволяет получить значение усилия, необходимого для раскручивания и извлечения винтовой эндостальной опоры. Именно поэтому данный способ наиболее точно характеризует стабильность имплантата и наиболее часто используется при проведении экспериментальных исследований.

Более того, в основные задачи настоящего исследования не входило выявление корреляционной взаимосвязи между показателями ISQ и RT. Однако, была установлена прямая зависимость, и сила выявленных ассоциаций варьировала от умеренной до очень сильной. При этом было отмечено усиление взаимосвязи между показателями при снижении величины RT.

Таким образом, проведение экспериментальных исследований, с целью получения доклинического опыта применения новых материалов и методов, крайне необходимо.

На основании полученных данных, а также рассмотрения перспективы восстановления утраченной кости вокруг титановой опоры, применение воздушно-абразивной смеси на основе эритритола может иметь наименьшую вероятность успеха при сравнении с пневмогидробластингом контаминированной поверхности имплантата или же ее очистке с помощью порошка на основе глицина.

Также необходимо отметить, что реакция мягких тканей на выступающую резьбовую часть имплантатов во всех исследуемых группах была адекватной и приводила к формированию фиброзного соединения, а единичные случаи появления инфекционных осложнений на коже в послеоперационном периоде связывали с попаданием гноеродных микроорганизмов извне.

3.5. Клиническая оценка эффективности нехирургических методов лечения периимплантатных мукозитов и периимплантитов

Прежде чем приступить к описанию результатов клинических наблюдений, необходимо отметить, что любой метод лечения требует соблюдения определенных условий для его успешного применения.

Проблема или патология, решению которой в последнее время уделяется большое внимание, является относительно новой в стоматологии. Ее суть заключается в возникновении воспалительно-дистрофических изменений в периимплантатной зоне, которые при отсутствии должного ухода или непринятии своевременных мер, могут привести не только к потере эндостальной опоры, но также к не менее значимой убыли костной и мягких тканей. В этих случаях попытка повторной имплантации имеет меньше шансов на успех, что связано с необходимостью увеличения объема костной и мягких тканей, не говоря уже о дополнительных расходах, послеоперационных осложнениях и вообще желании пациента проходить повторно через все этапы реабилитации, связанные с протезированием на имплантатах.

Успех дентальной имплантации зависит от большого количества факторов, основными из которых являются индифферентность материала и адекватная реакция живых тканей в ответ на установку инородного тела, способного стать причиной нарушения нормальных физиологических процессов в окружающих тканях, их резорбции или атрофии. Подобные состояния, как правило, сопровождаются присоединением инфекции и отягощением имеющейся ситуации.

Во время наблюдения за пациентами, имеющими во рту ортопедические конструкции с опорой на имплантатах было установлено, что периимплантный мукозит и периимплантит наиболее часто возникают у пациентов с цементной фиксацией супраструктур (рис. 3.5.1; 3.5.2).

Плохой визуальный контроль при удалении излишков цемента после фиксации (рис. 3.5.3) а также затрудненный доступ для проведения регулярных гигиенических манипуляций являются предрасполагающими факторами для возникновения и прогрессирования воспалительно-дистрофических изменений вокруг инфраструктуры.

Также большое влияние на возникновение воспаления в периимплантатной зоне оказывают тонкий биотип и недостаточное количество прикрепленной десны (рис. 3.5.4).

Данные клинические ситуации, как правило, отягощаются механической травмой мягких тканей во время разжевывания пищи и вторичным присоединением инфекции. Совершенно очевидно, что у этой категории пациентов нехирургические методы лечения, направленные на устранение местной воспалительной реакции, будут нести исключительно временный характер и основным методом терапии должно стать плановое хирургическое вмешательство, способствующее формированию толстого биотипа и плотного десневого манжета, необходимых для поддержания нормальной физиологии мягких тканей и адекватного восприятия жевательного давления имплантатом.



Рис. 3.5.1. Гнойный экссудат в зубодесневой борозде вокруг м/к коронки цементной фиксацией на имплантате



Рис. 3.5.2. Рентгенологические признаки резорбции кортикальной пластинки альвеолярной костис вестибулярной стороны имплантата с обнажением верхних двух витков резьбы

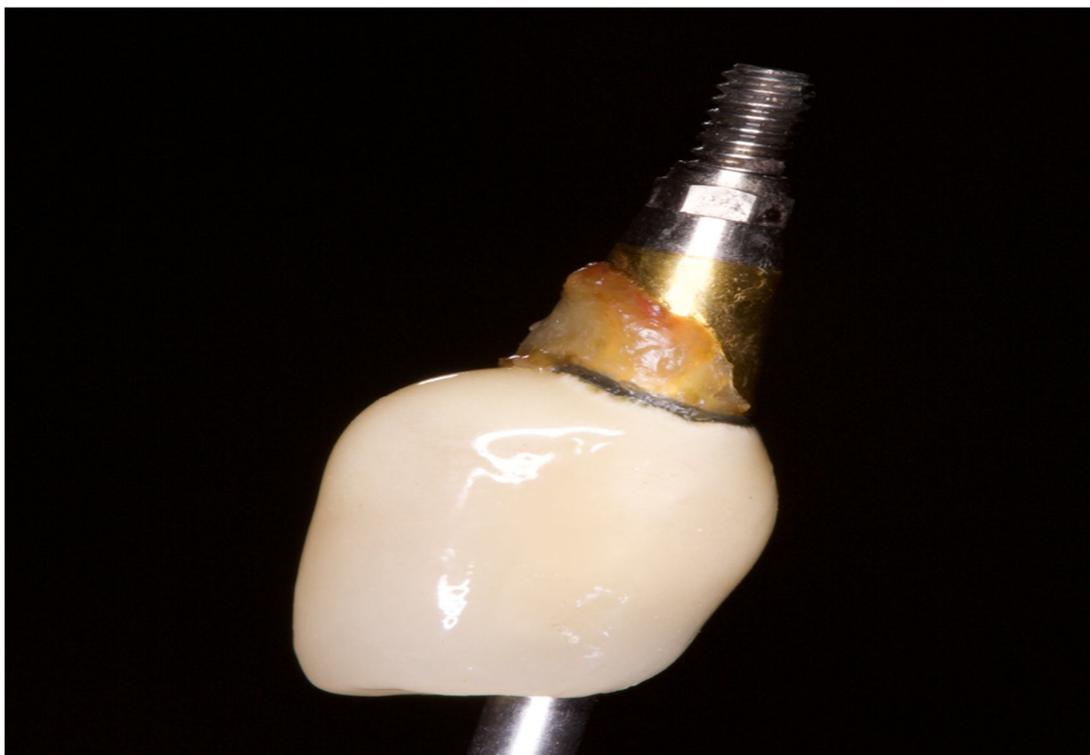


Рис. 3.5.3. Неудаленные излишки цемента после цементной фиксации на поверхности абатмента



Рис.3.5.4. Воспаление маргинальной части десны с вестибулярной стороны в условиях близкого расположения переходной складки и подвижной слизистой

Среди потенциальных причин, способствующих возникновению осложнений в отдаленные сроки после дентальной имплантации, помимо местных факторов риска выделяют и другие, связанные с эндокринной патологией, бруксизмом, курением и т.д.

Поэтому, принимая во внимание полиэтиологичность возникновения периимплантатных мукозитов и периимплантитов, основными критериями включения в исследование стали: цементная фиксация супраструктур, отсутствие парафункций жевательных мышц и фоновой патологии.

Таким образом, в процессе отбора пациентов с периимплантатной патологией были сформированы две основные группы обследуемых. В 1-ую группу (n=46) вошли стоматологические больные с диагнозом периимплантатный мукозит, а 2-ая группа (n=46) была представлена людьми с диагнозом периимплантит.

Также была отобрана контрольная группа лиц (n=15), которые имели ортопедические конструкции на имплантатах с цементной фиксацией без клинических признаков воспалительно-деструктивных изменений в тканях перимплантатной зоны.

У пациентов с диагнозом периимплантатный мукозит основными критериями оценки состояния мягких тканей до и после лечения стали модифицированный индекс гигиены (Mombelli et al., 1987) модифицированный индекс кровоточивости десны (Löe, 1967) и гнойного отделяемого (Alberto Monje et al. 2020), которые у стоматологических больных с диагнозом периимплантит были дополнены показателем убыли маргинальной кости.

Таким образом, в зависимости от использованного способа лечения и фенотипа десны в периимплантатной зоне были выделены 12 подгрупп: 1TK (n=7, n_i=9) и 1TN (n=7, n_i=12); 2TK (n=7, n_i=10) и 2TN (n=7, n_i=12); 1GK (n=8, n_i=10) и 1GN (n=8, n_i=12); 2GK (n=8, n_i=9) и 2GN (n=8, n_i=11); 1ЕК (n=8, n_i=10) и 1ЕН (n=8, n_i=13); 2ЕК (n=8, n_i=10) и 2ЕН (n=8, n_i=12).

Таблица 3.5.1.

**Изменение клинических показателей состояния десны
до и после лечения периимплантатного мукозита**

| Параметры | Контроль (К) (n=15) (n _i =15) | 1TK (n=7) (n _i =9) | 1TN (n=7) (n _i =12) | 1GK (n=8) (n _i =10) | 1GN (n=8) (n _i =12) | 1EK (n=8) (n _i =10) | 1EN (n=8) (n _i =13) |
|--|--|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| МИГ до леч-я | 0,4±0,5 | 1,67± 0,5 | 1,58± 0,51 | 1,5± 0,53 | 1,5± 0,52 | 1,4± 0,52 | 1,46± 0,52 |
| <i>P</i> | | 0,033 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| МИГ после леч-я | | 0,67± 0,5 | 0,67± 0,49 | 0,2± 0,42 | 0,25± 0,45 | 0,3± 0,48 | 0,38± 0,5 |
| МИК до леч-я | 0,2±0,41 | 1,9± 0,6 | 2,17± 0,58 | 1,6± 0,52 | 1,67± 0,65 | 1,5± 0,53 | 1,61± 0,87 |
| <i>P</i> | | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,089 | 0,078 |
| МИК после леч-я | | 0,22± 0,44 | 0,5± 0,52 | 0,3± 0,48 | 0,67± 0,49 | 0,5± 0,53 | 0,85± 0,69 |
| ИГ до леч-я | 0,13±0,35 | 0,22± 0,44 | 0,33± 0,65 | 0,2± 0,42 | 0,25± 0,45 | 0,3± 0,48 | 0,3± 0,48 |
| <i>P</i> | | 0,557 | 0,472 | 0,557 | 1,000 | 0,626 | 0,724 |
| ИГ после леч-я | | 0,11± 0,33 | 0,17± 0,39 | 0,1± 0,32 | 0,25± 0,45 | 0,2± 0,42 | 0,38± 0,65 |
| Примечание: <i>p</i> (МИГ до леч-я) – К-1TK<0,05; К-1TN<0,05; К-1GK<0,05; К-1GN<0,05; К-1EK<0,05; К-1EN<0,05; <i>p</i> (МИГ после леч-я) – К-1TK>0,05; К-1TN>0,05; К-1GK>0,05; К-1GN>0,05; К-1EK>0,05; К-1EN>0,05; <i>p</i> (МИК до леч-я) – К-1TK<0,05; К-1TN<0,05; К-1GK<0,05; К-1GN<0,05; К-1EK<0,05; К-1EN<0,05; <i>p</i> (МИК после леч-я) – К-1TK>0,05; К-1TN>0,05; К-1GK>0,05; К-1GN<0,05; К-1EK>0,05; К-1EN>0,05; <i>p</i> (ИГ до леч-я) –К-1TK>0,05; К-1TN>0,05; К-1GK>0,05; К-1GN>0,05; К-1EK>0,05; К-1EN>0,05; <i>p</i> (ИГ после леч-я) – К-1TK>0,05; К-1TN>0,05; К-1GK>0,05; К-1GN>0,05; К-1EK>0,05; К-1EN>0,05; <i>p</i> (МИГ после леч-я) – 1TK-1TN>0,05; 1TK-1GK<0,05; 1TK-1GN>0,05; 1TK-1EK>0,05; 1TK-1EN>0,05; 1TN-1GK<0,05; 1TN-1GN>0,05; 1TN-1EK>0,05; 1TN-1EN>0,05; 1GK-1GN>0,05; 1GK-1EK>0,05; 1GK-1EN>0,05; 1GN-1EK>0,05; 1GN-1EN>0,05; 1EK-1EN>0,05; <i>p</i> (МИК после леч-я) –1TK-1TN>0,05; 1TK-1GK>0,05; 1TK-1GN<0,05; 1TK-1EK>0,05; 1TK-1EN<0,05; 1TN-1GK>0,05; 1TN-1GN>0,05; 1TN-1EK>0,05; 1TN-1EN>0,05; 1GK-1GN>0,05; 1GK-1EK>0,05; 1GK-1EN<0,05; 1GN-1EK>0,05; 1GN-1EN>0,05; 1EK-1EN>0,05; <i>p</i> (ИГ до леч-я) –1TK-1TN>0,05; 1TK-1GK>0,05; 1TK-1GN>0,05; 1TK-1EK>0,05; 1TK-1EN>0,05; 1TN-1GK>0,05; 1TN-1GN>0,05; 1TN-1EK>0,05; 1TN-1EN>0,05; 1GK-1GN>0,05; 1GK-1EK>0,05; 1GK-1EN>0,05; 1GN-1EK>0,05; 1GN-1EN>0,05; 1EK-1EN>0,05. | | | | | | | |

Таблица 3.5.2.

**Изменения в тканях периимплантатной зоны
до и после лечения периимплантита**

| Параметры | Контроль (n=15) (n _i =15) | 2ТК (n=7) (n _i =10) | 2ТН (n=7) (n _i =12) | 2GК (n=8) (n _i =9) | 2GN (n=8) (n _i =11) | 2ЕК (n=8) (n _i =10) | 2ЕН (n=8) (n _i =12) |
|---|--|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| МИГ до леч-я | 0,4±0,5 | 1,6± 0,52 | 1,75± 0,62 | 1,78± 0,83 | 1,9± 0,7 | 1,7± 0,48 | 2,1± 0,67 |
| <i>P</i> | | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| МИГ после леч-я | | 0,7± 0,48 | 0,58± 0,51 | 0,33± 0,5 | 0,36± 0,5 | 0,3± 0,48 | 0,33± 0,49 |
| МИК до леч-я | 0,2±0,41 | 1,8± 0,63 | 2,17± 0,58 | 2± 0,5 | 2,1± 0,54 | 1,8± 0,63 | 2,17± 0,39 |
| <i>P</i> | | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| МИК после леч-я | | 0,4± 0,52 | 0,83± 0,39 | 0,55± 0,53 | 0,82± 0,4 | 0,7± 0,48 | 0,92± 0,67 |
| ИГ до леч-я | 0,13±0,35 | 1,9± 0,88 | 1,92± 0,67 | 2± 0,7 | 2,2± 0,6 | 1,9± 0,74 | 2± 0,6 |
| <i>P</i> | | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,014 | 0,006 |
| ИГ после леч-я | | 0,5± 0,53 | 0,58± 0,51 | 0,44± 0,53 | 0,55± 0,52 | 1,1± 0,57 | 1,25± 0,62 |
| УК до леч-я | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| <i>P</i> | | >0,05 | >0,05 | >0,05 | >0,05 | >0,05 | >0,05 |
| УК после леч-я | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Примечание: <i>p</i> (МИГ до леч-я) – К-2ТК<0,05; К-2ТН<0,05; К-2GК<0,05; К-2GN<0,05; К-2ЕК<0,05; К-2ЕН<0,05; <i>p</i> (МИГ после леч-я) – К-2ТК>0,05; К-2ТН>0,05; К-2GК>0,05; К-2GN>0,05; К-2ЕК>0,05; К-2ЕН>0,05; <i>p</i> (МИК до леч-я) - К-2ТК<0,05; К-2ТН<0,05; К-2GК<0,05; К-2GN<0,05; К-2ЕК<0,05; К-2ЕН<0,05; <i>p</i> (МИК после леч-я) - К-2ТК>0,05; К-2ТН<0,05; К-2GК>0,05; К-2GN<0,05; К-2ЕК<0,05; К-2ЕН<0,05; <i>p</i> (ИГ до леч-я) – К-2ТК>0,05; К-2ТН>0,05; К-2GК>0,05; К-2GN>0,05; К-2ЕК>0,05; К-2ЕН>0,05; <i>p</i> (ИГ после леч-я) - К-2ТК<0,05; К-2ТН<0,05; К-2GК<0,05; К-2GN<0,05; К-2ЕК<0,05; К-2ЕН<0,05; <i>p</i> (МИГ после леч-я) 2ТК-2ТН>0,05; 2ТК-2GК>0,05; 2ТК-2GN>0,05; 2ТК-2ЕК>0,05; 2ТК-2ЕН>0,05; 2ТН-2GК>0,05; 2ТН-2GN>0,05; 2ТН-2ЕК>0,05; 2ТН-2ЕН>0,05; 2GК-2GN>0,05; 2GК-2ЕК>0,05; 2GК-2ЕН>0,05; 2GN-2ЕК>0,05; 2GN-2ЕН>0,05; <i>p</i> (МИК после леч-я) 2ТК-2ТН<0,05; 2ТК-2GК>0,05; 2ТК-2GN=0,05; 2ТК-2ЕК>0,05; 2ТК-2ЕН>0,05; 2ТН-2GК>0,05; 2ТН-2GN>0,05; 2ТН-2ЕК>0,05; 2ТН-2ЕН>0,05; 2GК-2GN>0,05; 2GК-2ЕК>0,05; 2GК-2ЕН>0,05; 2GN-2ЕК>0,05; 2GN-2ЕН>0,05; <i>p</i> (ИГ после леч-я) -2ТК-2ТН<0,05; 2ТК-2GК>0,05; 2ТК-2GN=0,05; 2ТК-2ЕК<0,05; 2ТК-2ЕН<0,05; 2ТН-2GК>0,05; 2ТН-2GN>0,05; 2ТН-2ЕК>0,05; 2ТН-2ЕН<0,05; 2GК-2GN>0,05; 2GК-2ЕК<0,05; 2GК-2ЕН<0,05; 2GN-2ЕК<0,05; 2GN-2ЕН<0,05. | | | | | | | |

При этом, для проведения математических расчетов и выполнения более достоверного статистического анализа в расчет принималось не число пациентов в группе, а общее количество имеющихся у них имплантатов, которые были основной причиной оказания профессиональной помощи и мониторинга.

В результате анализа данных, полученных во время наблюдений за пациентами с периимплантатным мукозитом (таблица 3.5.1), было установлено, что после проведенной терапии показатель мИГ в группе стоматологических больных, у которых на фоне традиционной терапии использовалась воздушно-абразивная смесь на основе порошка глицина, оказался наилучшим среди исследуемых групп. При этом, различия по величине значения были также установлены при сравнении и с группой контроля, однако они превышали допустимый уровень установленной погрешности ($p > 0,05$) и были не достоверны.

В отношении индекса мИК, выраженная позитивная динамика в состоянии тканей периимплантатной зоны наблюдалась в группах с толстым фенотипом десны. При этом, у пациентов с тонким фенотипом прилегающей к имплантату десны также были установлены положительные изменения, однако в случае использования абразивной смеси на основе эритритола результат оказался не достоверным ($p > 0,05$).

Также было отмечено, что для снижения воспаления в десне периимплантатной зоны при мукозите, традиционная обработка поверхности супраструктур и мягких тканей является достаточной гигиенической процедурой, осуществляемой в условиях стоматологического кабинета.

Во время наблюдения за пациентами с периимплантатным мукозитами были отмечены единичные случаи наличия серозно-гнойных выделений из десневой борозды. При этом данные рентгенологического обследования у данной категории людей не говорили о присутствии процесса костной резорбции вокруг шейки имплантата. Поэтому, в качестве наиболее вероятных причин данного обстоятельства могли быть материал

или микротекстура поверхности реставраций, с которыми десна находилась в непосредственном контакте.

Изучение этих факторов не входило в задачи настоящего исследования. Однако принимая во внимание необходимость поддержания и сохранения барьерной функции слизистой оболочки полости рта, использование мелкодисперсных абразивных смесей может иметь негативные последствия и стать причиной затяжной ремиссии.

Анализ данных по показателю ИГ у лиц с периимплантатным мукозитом не выявил каких-либо достоверных отличий как внутри групп до и после лечения, так и между группами, включая контрольную. При этом его средние значения были также не существенны.

Однако принимая во внимание данные о растворимости воздушно-абразивных смесей и конфигурации частиц аэрогелей, то на примере порошка эритритола можно объяснить высокий уровень ИГ в группе пациентов с тонким биотипом десны.

В процессе наблюдения за пациентами с диагнозом периимплантит (табл.2), по уровню гигиенического состояния реставраций с опорой на имплантатах, также были отмечены наилучшие результаты в группах с воздушно-абразивными методами очистки поверхностей, чего нельзя было сказать об индексе кровоточивости, который, не смотря на достоверно положительную динамику при любом из выполненных видов терапии, оставался высоким у пациентов с тонким фенотипом десны.

Аналогичная тенденция наблюдалась и в отношении индекса суппурации (ИГ), средний уровень которого по результатам лечения достоверно отличался между группами с толстым и тонким фенотипом десны, а также традиционным и воздушно-абразивными методами терапии.

В качестве примера эффективного использования традиционного метода терапии периимплантита у пациента с тонким фенотипом десны может послужить клинический случай, представленный в виде изображений «до и после лечения» (рис. 3.5.5 и 3.5.6).



Рис. 3.5.5. Гнойные выделения из десневой борозды при периимплантите



Рис. 3.5.6. Нормальное состояние тканей периимплантатной зоны после традиционной терапии

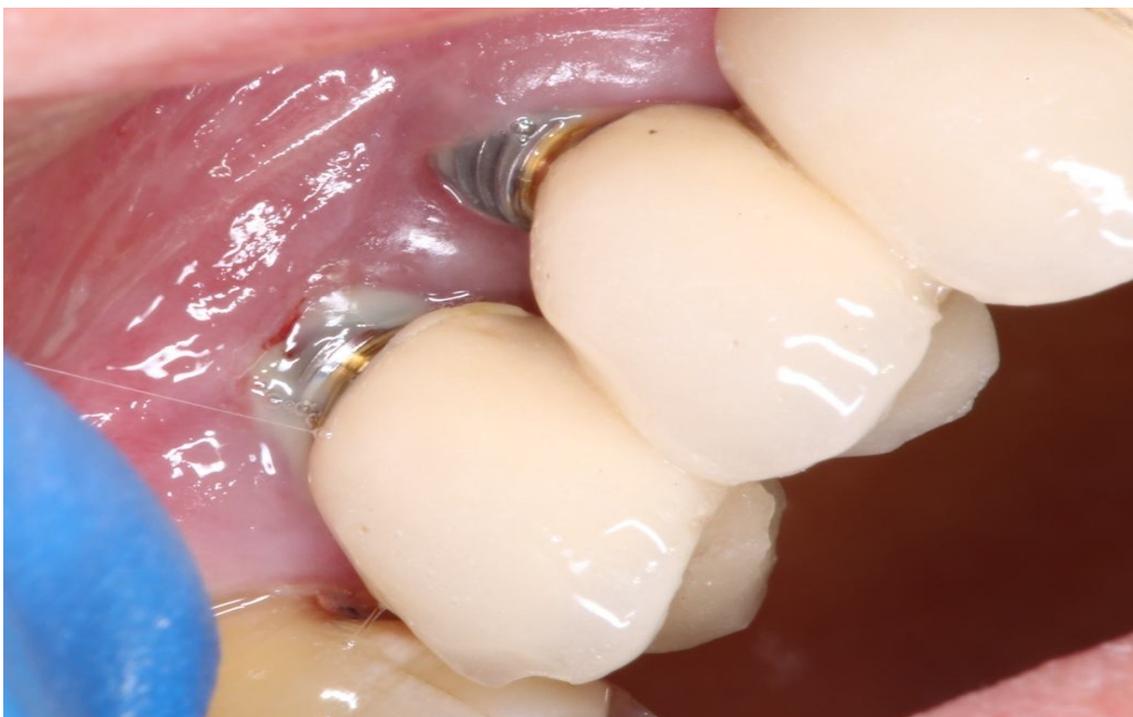


Рис. 3.5.7. Гнойные выделения и спонтанное кровотечение из десневой борозды при периимплантите у пациента с тонким фенотипом десны, рецессией и обнажением резьбовой части имплантата



Рис. 3.5.8. Отсутствие признаков суппурации и кровотечения из десневой борозды после терапии с применением воздушно-абразивной смеси на основе глицина

Другой клинический случай (рис. 3.5.7 и 3.5.8) может послужить практическим примером эффективного использования воздушно-абразивной смеси на основе глицина, но уже в более тяжелой ситуации, связанной с рецессией десны, обнажением резьбы имплантата и обильной суппурацией из десневой борозды.

Таким образом, достоверно было установлено, что:

- при лечении периимплантатного мукозита воздушно-абразивная чистка супраструктур порошком на основе глицина оказалась эффективнее традиционного метода более чем в 3 раза;

- модифицированный индекс кровоточивости десны у пациентов с толстым фенотипом десны не имел статистически значимых различий с показателем группы контроля после использования традиционного метода терапии и альтернативного с применением глициновой воздушно-абразивной смеси;

- при лечении периимплантита у пациентов с толстым фенотипом десны, традиционный метод реабилитации и воздушно-абразивный с использованием глицина, в аспекте показателя суппурации (ИГ), были эффективнее альтернативного способа лечения с применением эритритола в 2,2 и 2,5 раза соответственно;

- традиционный метод лечения и воздушно-абразивный с использованием глицина у пациентов с тонким фенотипом десны и наличием периимплантита, в отношении снижения уровня суппурации (ИГ) были эффективнее альтернативного способа терапии с применением эритритола в 2,1 и 2,3 раза соответственно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Быстрое распространение дентальной имплантологии в последнее время определено требованиями времени с одной стороны, а также большими достижениями и успехами в данной области стоматологии, с другой.

Однако данный вид реабилитации стоматологических больных с частичной и полной потерей зубов не гарантирует 100% успеха и распространенность осложнений дентальной имплантации, таких как периимплантатный мукозит и периимплантит, безусловно будет возрастать.

Современные протоколы лечения вышеупомянутых осложнений достаточно разнообразны, требуют значительных затрат времени, усилий и в большинстве случаев представляют собой серьезную статью расходов, так как сводятся к использованию недешевого материала и дополнительного оборудования.

При этом необходимо отметить, что реабилитационные мероприятия, связанные с лечением осложнений дентальной имплантации, несмотря на дороговизну и качество используемых препаратов и инструментария, не могут гарантировать даже 60-70% успеха лечения.

Данные экспериментальных исследований в этой области несколько многочисленны, настолько же и разнообразны.

Уникальность данного исследования заключалась в изучении влияния различных методов очистки поверхности дентальных имплантатов, предварительно подвергшихся 48 часовой экспозиции в патогенной микрофлоре, на процесс их костной интеграции.

В результате, впервые в условиях настоящего исследования было установлено, что применение использованных протоколов механической и антисептической обработки инфицированной поверхности титанового имплантата не влияло на качество их костной интеграции, а использование патогенной микрофлоры в эксперименте на берцовой кости кролика не привело к достоверному возникновению клиники периимплантита и потере имплантата.

Результаты любого экспериментального исследования не могут быть полностью предсказуемыми или ожидаемыми. Однако именно в этом и заключается их основная ценность.

Так, в процессе эксперимента на берцовой кости кролика, были получены данные, указывающие на отсутствие статистически значимой разницы в качестве костной интеграции между стерильными и нестерильными имплантатами.

Данное заключение является если не прямым, то косвенным доказательством значения отсутствия патологического инфекционного процесса в реципиентной зоне. Здоровое состояние тканей имплантатного ложа в определенной степени могут нивелировать нежелательные аспекты самого имплантата, связанные с его случайной контаминацией во время операции.

В ходе проведенного эксперимента, была установлена высокая эффективность повторного применения дезинтегрированных дентальных имплантатов после механической обработки поверхности и автоклавирувания.

При этом были получены новые данные, указывающие на отсутствие статистически достоверной разницы в качестве интеграции между стерильными имплантатами с пескоструйной обработкой поверхности и запатентованной производителем поверхностью.

В исследовании были применены современные методы оценки стабильности дентальных имплантатов, такие как ISQ и RTT. Необходимо отметить, что некоторые аспекты применения частотно-резонансного анализа недостаточно изучены. В частности, мало сведений о значении показателей ISQ в отдаленные сроки функционирования имплантатов в разных клинических условиях.

ВЫВОДЫ:

1. Абразивные порошки на основе глицина и эритритола не являются полностью растворимыми в воде из-за наличия в структуре аэрогелей из аморфного диоксида кремния, имеющего свойственную для каждого абразива трехмерную конфигурацию и размер частиц.

2. Воздушно-абразивная очистка контаминированных дентальных имплантатов смесью на основе эритритола способствовала достоверному увеличению содержания кремния ($p < 0,000$) на их поверхности при сравнении с имплантатами, обработку которых осуществляли порошком на основе глицина.

3. Обработка поверхности контаминированных имплантатов традиционным методом, глицином и эритритолом не вызывала существенных изменений в значениях микрошероховатости и не имела достоверных отличий.

4. В аспекте рассмотрения перспективы восстановления утраченной кости вокруг титановой опоры, применение воздушно-абразивной смеси на основе эритритола может иметь наименьшую вероятность успеха при сравнении с пневмогидробластингом контаминированной поверхности имплантата или же ее очистке с помощью порошка на основе глицина.

5. При лечении периимплантатного мукозита воздушно-абразивная очистка супраструктур порошком на основе глицина оказалась эффективнее традиционного метода более чем в 3 раза;

6. Модифицированный индекс кровоточивости десны у пациентов с толстым фенотипом десны не имел статистически значимых различий с показателем группы контроля после использования традиционного метода терапии и альтернативного с применением глициновой воздушно-абразивной смеси;

7. При лечении периимплантита у пациентов с толстым фенотипом десны, традиционный метод реабилитации и воздушно-абразивный с использованием глицина, в аспекте показателя суппурации (ИГ), были

эффективнее альтернативного способа лечения с применением эритритола в 2,2 и 2,5 раза соответственно;

8. Традиционный метод лечения и воздушно-абразивный с использованием глицина у пациентов с тонким фенотипом десны и наличием периимплантита, в отношении снижения уровня суппурации (ИГ) были эффективнее альтернативного способа терапии с применением эритритола в 2,1 и 2,3 раза соответственно.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Воздушно-абразивная чистка супраструктур порошком на основе глицина, при лечении периимплантатного мукозита, в 3 раза эффективнее традиционного метода;

2. Традиционный метод реабилитации и воздушно-абразивный с использованием глицина, при лечении периимплантита у пациентов с толстым фенотипом десны, в аспекте показателя суппурации (ИГ), в 2,2 и 2,5 раза соответственно, эффективнее альтернативного способа лечения с применением эритритола.

3. Традиционный метод лечения и воздушно-абразивный с использованием глицина, у пациентов с тонким фенотипом десны и наличием периимплантита, в отношении снижения уровня суппурации (ИГ), эффективнее альтернативного способа терапии с применением эритритола в 2,1 и 2,3 раза соответственно.

4. Для определения стабильности титанового имплантата, на этапе реставрации, использование RTT – теста, предложенного Робертсом с соавторами в 1984 году, является наиболее информативным по сравнению с ISQ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аванесов А.М., Седов Ю.Г., Балашова М.Е. Патогенез хронических воспалительных процессов в челюстно-лицевой области (периимплантита, пародонтита) и плоскоклеточного рака полости рта: сходство и различия//Ж. Опухоли головы и шеи. 2019;9:79-84.
2. Аверьянов С.В., Якупов Б.А., Гуляева О.А. Профилактика периимплантатного мукозита у пациентов группы риска путем оптимизации индивидуальной гигиены полости рта //Dental Forum. 2020; 4 (79):6-7.
3. Ахмедбейли Д. Р. Клиническая и микробиологическая оценка эффективности применения ополаскивателя на основе хлоргексидина и гиалуроновой кислоты при лечении периимплантатного мукозита //Ж.Стоматология. 2021; 6(100):24-28.
4. Бадрак Е.Ю. Обоснование методов профилактики вторичных воспалительных осложнений дентальной имплантации: автореф. дис. ... канд. мед.наук : 14.01.14 / Е. Ю. Бадрак ; [ФГБОУ ВО «Волгоградский гос. мед. ун-т» МЗ РФ]. Волгоград, 2017. - 24 с.
5. Байкулова С.Б. Оценка антисептических свойств комбинации хлоргексидина и биофлавоноида CITROX в отношении *P. gingivalis* (invitro) // Ж. Стоматология.2022;2(101):14-18.
6. Балмасов Р.С., Дюмеев Р.М., Галиева Э.И. Лечение и профилактика периимплантита // В сборнике: Актуальные вопросы стоматологии. Сборник научных трудов, посвященный основателю кафедры ортопедической стоматологии КГМУ профессору Исааку Михайловичу Оксману. Казань, 2018.С.29-32.
7. Бахтеева А.С., Бахтеева Г.Р., Ерокина Н.Л., Савельева С.С. Опыт клинического применения дентальных имплантатов//Форум стоматологии. 2022;4:69-70.
8. Бобкова И.Л., Зиновенко О.Г. Роль врача-пародонтолога в профилактике периимплантных поражений у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом // В сб.: «Современные технологии в

медицинском образовании». Мат. межд. научно-практ. конф., посвященной 100-летию Белорусского государственного медицинского университета. Минск, 2021. С. 1105-1108.

9. Буляков Р.Т., Гуляева О.А., Чемикосова Т.С., Тухватуллина Д.Н., Саляхова Г.А., Гумерова М.И., Сабитова Р.И. Опыт применения аквакинетического метода для лечения периимплантита//Проблемы стоматологии. 2012; 4:24-28.

10. Бутова В.Г., Зуев М.В., Смирнова Л.Е. Медицинская и социально-экономическая значимость санации рта// Стоматология. 2020;1:86-88.

11. Вагнер В.Д., Булычева Е.А. Качество стоматологической помощи: характеристики и критерии// Ж. Стоматология. 2017;1(96):23-24.

12. Вольнская Т.Б. Дифференциальный подход в выборе порошка для воздушно-абразивной обработки зубов при лечении больных с воспалительными заболеваниями тканей пародонта // Ж. Стоматология. 2013;2(92):27-32.

13. Гарунов М.М. Григорьянц Л.А., Степанов А.Г., Апресян С.В., Симонян Д.В. Клиническая эффективность применения гидроксиапатита и трикальцийфосфата, модифицированных гиалуроновой кислотой в лечении пациентов с периимплантатами// Ж. Стоматология. 2022;2(101):42-46.

14. Гельмиярова Ф.Н. Междисциплинарные аспекты стоматологии: дентальные периимплантаты: монография // Ф.Н. Гельмиярова, В.М. Радомская, В.П. Тлустенко. – Самара: ГОУ ВПО СМГУ, 2005. – 262 с.

15. Головина Е.С., Кузнецова Е.А., Тлустенко В.П., Садыков М.И., Тлустенко В.С. Клинико-рентгенологическая диагностика периимплантитногомукозита и дентального периимплантита хронического течения//Самарский Науч. Центр.Рос. Акад. Наук. 2014;6(16):330-335.

16. Горобец С.М., Бобкова С.А., Горобец О.В. Нехирургическая фаза в лечении перимукозита и периимплантита// Вестник физиотерапии и курортологии. 2018;2(24):99-100.

17. Грудянов А.И., Ткачева О.Н., Авраамова Т.В. Взаимосвязь пародонтита и заболеваний сердечно-сосудистой системы// Стоматология. 2017;1(96):4-7.

18. Грудянов А.И., Фоменко Е.В. Новая Международная Классификация заболеваний пародонта и периимплантатных тканей. Критический обзор. Часть 2// Ж. Стоматология для всех. 2020; 4:4-11.

19. Гударьян А.А., Ширинкин С.В. Современные подходы в комплексном лечении воспалительно-деструктивных осложнений дентальной имплантации//SciencesofEurope. 2019;2(36):55-63.

20. Гударьян А.А., Идашкина Н.Г., Ширинкин С.В., Чередник Д.А. Возможность применения непосредственной имплантации с аугментацией кости и немедленной нагрузкой в реабилитации пациентов, страдающих генерализованным пародонтитом// Ж.Дентальнаяимплантология и хирургия. 2021;1(42):52-59.

21. Гуляева О.А., Аверьянов С.В., Якупов Б.А. Влияние индивидуальной гигиены полости рта на результат поддерживающей терапии в отдаленные сроки после дентальной имплантации // Dental Forum. 2019;4(75):30-31.

22. Гуляева О.А., Аверьянов С.В., Якупов Б.А. Оценка эффективности лечения периимплантатного мукозита // Dental Forum. 2020;4 (79):16-17.

23. Датдеева М.О. Основные требования к проведению индивидуальной гигиены полости рта у лиц с дентальными имплантатами // Пародонтология. 2010;2:73-74.

24. Ешиев А.М., Алиев А.М. Комплексное лечение периимплантитов с применением синего света и иммуномодулятора тималина. //Современные проблемы науки и образования. 2017;2: 69.

25. Жусев В.А. Использование имплантатов с биоактивным покрытием и цифровых технологий для достижения стабильного долгосрочного результата в сложных клинических случаях// Ж. Новое в стоматологии. 2020;2(246):72-74.

26. Заславский Р.С., Романов А.С., Олесов Е.Е., Рагулин А.В. Эффективность профилактики периимплантита с использованием хвосоодержащего ополаскивателя рта //Ж. Стоматология для всех. 2023;1(102):18-23.

27. Захаров М.И., Тимченко П.Е., Тимченко Е.В., Волова Л.Т. Гистологическое подтверждение остеоинтеграции сломанных стоматологических индивидуальных денальных имплантатов полученных после 5 лет функционирования с применением Рамановской спектроскопии //Ж. Денальная имплантология и хирургия. 2020; 3/4(40/41):60-65.

28. Зорина О.А., Ахмадова М.А., Борискина О.А., Алескеров Э.Ш., Поляков В.М. Диагностические возможности лабораторной оценки активности катепсина К в десневой и периимплантационной жидкости в норме и при периимплантите //Ж. Стоматология. 2021; 3:55-59.

29. Иванов С.Ю., Кузьмина Э.М., Базикян Э.А. Гигиена полости рта при стоматологической имплантации //Н/ Новгород. Изд-во НГМА, 2005.-35с.

30. Ильин С.В., Гребнев Г.А., Тегза В.Ю., Иорданишвили А.К., Багненко А.С., Тегза Н.В. Денальная имплантация в военно-медицинских организациях //Ж. Стоматология. 2021;5(100):118-119.

31. Кабак Д.С. Общее представление о качестве жизни, качество жизни в стоматологии //Клиническая стоматология. 2018;1:76-79.

32. Казумян С.В., Дегтев И.А., Иванова В.А., Орлова С.Е., Арыхова Л.К., Борисов В.В., Севбитов А.В. Эффективность использования средств, снижающих распространение биоаэрозольного облака на приеме у врача-стоматолога //Ж. Вестник новых медицинских технологий. 2022;2:9-12.

33. Караков К.Г., Хачатурян Э.Э., Сеираниду З.А. Опыт клинического применения лазерной фотодинамической системы в стоматологии //Ж. Пародонтология. 2012;1(17):61-63.

34. Костина И.Н., Яков А.Ю., Костин А.О. Периимплантатный мукозит и периимплантит: эпидемиология, современное понимание клиники и диагностики //Денальная имплантология и хирургия. 2020; 3/4 (40-41):50-57.

35. Кулаков А.А., Григорьян А.С. Проблема интеграции в дентальной имплантологии // Стоматология. 2007;3(86):4-7.

36. Кулаков А.А., Хамраев Т.К., Каспаров А.С., Амиров А.Р. Использование эрбиевого лазера для устранения осложнений имплантологического лечения//Ж.Стоматология.2012;6(91):55-58.

37. Кулаков А.А., Гребнев Г.А., Брайловская Т.В., Багненко А.С., Ильин С.В. Отдаленные результаты дентальной имплантации у военнослужащих//Ж. Стоматология. 2022;2(101):31-35.

38. Лабис В.В., Базикян Э.А., Волков А.В., Сизова С.В., Хайдуков С.В., Дьячкова И.Г., Бузмаков А.В., Немцева Н.В., Гриценко В.А., Козлов И.Г. Роль иммунных механизмов и оральной микрофлоры в патогенезе периимплантитов // Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. 2019;3:9.

39. Латюшина Л.С., Пиотрович А.В., Малышева Л.Ю., Финадеев А.П. Оценка частоты возникновения, клинической симптоматики и методов профилактики раннего периимплантита // Уральский медицинский журнал. 2020;7 (190): 109-114.

40. Малыхина И.Е., Андреева Е.А., Каверина Е.Ю., Поздняков С.Н., Чуев В.П. Опыт клинического применения воздушно-абразивной системы Air-flow с использованием материала АЭР-Клинз-проф при проведении профессиональной гигиены полости рта// Клиническая стоматология. 2018; 2(86):26-30.

41. Мащенко И.С., ГударьянА.А.. Ширинкин С.В., ЧередникД.А.Факторы развития и современные методы профилактики и лечения ранних и отсроченных воспалительных осложнений дентальной имплантации (обзор)// Ж.Евразийское научное объединение.2019;10-3(56):234-250.

42. Меленберг Т.В., Прошин А.Г., Буров А.И., Панченко А.Д., Крылова И.В. Оценка отдаленных результатов дентальной имплантации у больных пародонтитом//Ж.Форум стоматологии. 2022;4:57-59.

43. Мелькумян Т. В., Камиллов Н.Х., Дадамова А.Д. Клиническая эффективность нехирургических методов лечения периимплантанных мукозитов и периимплантитов // Медицинский журнал Узбекистана. 2019; 6:10-12.

44. Мелькумян Т.В., Камиллов Н.Х., Мусашайхова Ш.К., Дадамова А.Д. Воздушно-абразивная обработка поверхности титанового имплантата порошками на основе глицина и эритритола (исследование invitro) // Ж. Медицина и инновации 2022;3(7):478-485.

45. Михальченко А.Д., Бондаренко Д.М. Применение озонотерапии при мукозитах // В сборнике: Актуальные вопросы стоматологии. Сборник Всероссийской VI научно-практической конференции с международным участием. Под редакцией Л.М. Железнова. Киров, 2022. С. 88-90.

46. Михальченко Д.В., Македонова Ю.А., Юркевич А.В., Ушницкий И.Д. Немедикаментозные методы лечения постпротетических воспалительных осложнений при дентальной имплантации // Дальневосточный медицинский журнал. 2020;1:111-115.

47. Мукимов О. А., Олимов А.Б. Применение метода Perio-Flow для лечения периимплантита // Ж. Stomatologiya. 2018; 2(71):29-32.

48. Муллоджанов Г.Э., Каримов С.М., Назаров З.А., Амхадов И.С. Результаты сравнительной оценки метаболизма ротовой жидкости при имплантологических осложнениях у соматических больных // Российский вестник дентальной имплантологии. 2021;1-2 (51-52):72-75.

49. Никитин В.В., Олесова В.Н., Пашкова Г.С., Узунян Н.А., Степанов А.Ф., Калинина А.Н. Профилактика периимплантита с использованием средства на основе бактериофагов // Российский вестник дентальной имплантологии. 2017;2(36):55-59.

50. Оксас Н.С. Сравнительная оценка использования воздушно-абразивных средств на основе карбоната кальция и гидрокарбоната натрия в комплексном лечении воспалительных заболеваний пародонта: диссертация кандидата медицинских наук. Санкт-Петербург, 2008.-155с.

51. Олесов Е.Е., Никитин В.В., Глазкова Е.В., Олесова В.Н., Степанов А.Ф. Персонафицированный подход к профилактике воспалительных осложнений дентальной имплантации// Курортная медицина. 2017;3:188-190.

52. Олесова В.Н., Бронштейн Д.А., Степанов А.Ф., Калинина А.Н., Лашко И.С. Частота развития воспалительных осложнений в периимплантатных тканях по данным отдаленного клинического анализа. // Стоматолог. Минск. 2017;1(24):35-37.

53. Олесова В.Н., Гришкова Н.О., Попов А.А., Некрасова Е.А., Морозов Д.И., Саркисян Н.Г. Состояние опорных тканей дентальных имплантатов в динамике эксплуатации // В книге: Ильинские чтения 2023. Сборник материалов международной научно-практической конференции молодых учёных и специалистов. Москва, 2023. С. 158-159.

54. Орехова Л.Ю. Антибактериальный и противовоспалительный эффекты пародонтальной терапии с помощью аппарата Vector/Л.Ю.Орехова, Е.С. Лобода, Д.С. Щербакова//Ж. Пародонтология. 2011;3:31-37.

55. Павлова А.О., Беянина Т.В., Волкова О.Ю., Тренкина О.В. Роль профессиональной гигиены полости рта перед операцией дентальной имплантации// Ж.Форум стоматологии. 2022;4:69-70.

56. Пащенко Н.А., Махнёва И.С., Метелкина Е.В., Ярилкина С.П., Гришкова Н.О. Специфическая профилактика воспалительных осложнений у пользователей протезами на дентальных имплантатах// Клинический вестник ФМБЦ им А.И. Бурназяна. 2023;1:24-26.

57. Рабинович И.М. Отдаленные результаты лечения воспалительных заболеваний пародонта с использованием системы Vector// Ж. Клиническая стоматология. 2011;4:38-39.

58. Разина И.Н., Ломиашвили Л.М., Недосеко В.Б. Нехирургические методы лечения осложнений дентальной имплантации, перспективы применения инфракрасного лазерного излучения при лечении мукозита и периимплантита//Лазерная медицина. 2020;1(24):49-56.

59. Ремизова А.А., Сакаева З.У., Тиньгаева Ю.И. Изменение гигиенических и пародонтальных индексов на этапах протезирования на имплантатах // Вестник Дагестанской государственной медицинской академии. 2021;2(39):27-34.

60. Розов Р.А., Трезубов В.Н., Ураков А.Л., Азарин Г.С., Решетников А.П., Копылов М.В. Критериальная система оценки реальных компетенций врачей – стоматологов, занимающихся дентальной имплантологией. Результаты анализа 43 портфолио молодых врачей – стоматологов//Ж. Стоматология. 2019;3:4-11.

61. Садыкова О.М. Сравнительная оценка эффективности малой бальнеотерапии при лечении периимплантатного мукозита// Вятский медицинский вестник. 2016;3(51):73-77.

62. Самусенков В.О., Царев В.Н., Ипполитов Е.В., Юмашев Ф.В., Юдин И.А. Фотодинамическая терапия в лечении заболеваний пародонта//Ж. Стоматология для всех. 2020;4:12-14.

63. Сафаров М.Т. Клинико-микробиологическая характеристика воспалительных осложнений при дентальной имплантации//Ж. Stomatologiya. 2009;1-2(39-40):30-32.

64. Султонов М.Ш., Ашуров Г.Г. Комплексное изучение микробиоценоза десен стоматологических больных с воспалительными заболеваниями периимплантатной зоны // Вестник Педагогического университета. 2015;1-2 (63):201-204.

65. Тлустенко В.П., Гильмиярова Ф.Н., Головина Е.С. и др. Доклиническая диагностика дентального периимплантита // Российский стоматологический журнал. 2011;2: 28-29.

66. Трезубов В.Н. Предложения по использованию современной международной терминологии в области дентальной имплантологии// Ж. Стоматология.2019;5(98):104-107.

67. Трифонов Б.В., Олейник Е.А., Матяш Е.А., Алиханян С.С., Борозенцева В.А., Бессмертных Т.В., Бавыкина Т.Ю. Факторы риска

развития периимплантатного мукозита. // В сб.: Стоматология славянских государств. Сборник трудов по материалам VIII Международной научно-практической конференции под. ред. А.В. Цимбалистова, Б.В. Трифонова, А.А. Копытова. 2015. С. 275-276.

68. Тунева Н.А., Богачева Н.В., Тунева Ю.О. Проблемы дентальной имплантации. // Вятский медицинский вестник. 2019;2(62):86-93.

69. Фаустова М.А., Назарчук А.А., Ананьева М.Н. Этиологическая структура, биологические свойства возбудителей периимплантатного мукозита // Запорожский медицинский журнал. 2017. Т. 19; 5(104):652-657.

70. Франческо Мартелли. Лечение периодонта с применением лазера // Ж. Дентальная имплантология и хирургия. 2020;1/2(38/39):24-27.

71. Хабилов Н. Л. К вопросу применения биоактивных покрытий для дентальных имплантатов: обзор // Stomatologiya. 2016;1(62):95-102.

72. Хачикян Н. А., Леонтьев О. В., Дергунов А. В. и др. Сравнительная патогенетическая оценка факторов постимплантационных осложнений и их коррекция с помощью современных методов профилактики заболеваний полости рта // Фундаментальные исследования. 2015;1(7):1462–1465.

73. Цимбалистов АВ., Олейник Е.А., Камалов Р.Х. Профилактика развития периимплантитов и мукозитов по результатам молекулярно-генетического теста MICRO-IDENT («HAINLIFESCIENCE», Германия) // Ж. Стоматология. 2016;6(2):53-54.

74. Шашмурина В.Р., Девликанова Л.И. Возможности применения протокола "Guided biofilm therapy" для профилактики мукозита и периимплантита // Российский стоматологический журнал. 2018;5(22):262-266.

75. Шодиев С.С., Нарзиева Д.Б., Ахмедов Б.С. и др. Эффективность применения отвара аниса при лечении периимплантитов // Достижения науки и образования. 2019;11(52):99-103.

76. Шорова Д.З., Меремкулов Р.А. Ошибки и осложнения при дентальной имплантации. Сравнительный анализ осложнений дентальной имплантации на основе клинико-рентгенологической диагностики. Периимплантит. Периимплантатный мукозит // В сб. Неделя Науки. 2019; 627-628.
77. Щербаков М. В. Дентальные периимплантиты при минимальной тиреоидной недостаточности: дис. ... канд. мед. наук. – ГОУВПО «Самарский государственный медицинский университет», Самара, 2006. – 156 с.
78. Яковлев А. Т., Бадрак Е. Ю., Михальченко Д. В. и др. Исследование микрофлоры в области соединения дентального имплантата с абатментом // ВНМЖ. 2015;1: 46–49.
79. Якупов Б.А. Индивидуальная гигиена полости рта как метод профилактики периимплантатного мукозита // Ортодонтия. 2022;3(99):85-86.
80. Albandar J.M., Susin S., Huges F.J. Manifestations of systemic diseases and conditions that affect the periodontal attachment apparatus: case definitions and diagnostic considerations // J. Clin. Periodontol. 2018;45(20):171-189.
81. Andres Stricker, Thomas Bergfeldt, Tobias Fretwurst, Owen Addison, Rainer Schmelzeisen, René Rothweiler, Katja Nelson, Christian Gross, Impurities in commercial titanium dental implants – A mass and optical emission spectrometry elemental analysis // Dental Materials, 2022;38(8):1395-1403. doi:10.1016/j.dental.2022.06.028. Epub 2022 Jul 1.
82. Aneel Jabbar. Микробиология периимплантата // Ж. Дентальная имплантология и хирургия. 2021;1(42):49-51.
83. Andersen R, Loebel N, Hammond D, Wilson M. Лечение пародонтологических заболеваний при помощи фотодезинфекции в сравнении с удалением зубного камня и выравниванием поверхности корня // J Clin Dent. 2007;18(2):34-38.
84. Araujo M.G., Lindhe. Periimplant health // J. Clin. Periodontol. 2018; 45 (20): 33 - 36.

85. Barootchi S, Ravidà A, Tavelli L, Wang HL. Nonsurgical treatment for periimplant mucositis: A systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Implantol (Berl)*. 2020;13(2):123-139. PMID: 32424380

86. Batalha VC, Bueno RA, Franchetti Junior E, Mariano JR, Santin GC, Freitas KMS, Ortiz MAL, Salmeron S. Dental Implants Surface in vitro Decontamination Protocols. *Eur J Dent*. 2021 Jul;15(3):407-411. doi: 10.1055/s-0040-1721550. Epub 2020 Dec 7. PMID: 33285571; PMCID: PMC8382458.

87. Berglundh T., Armitage G. Peri - implant diseases and conditions: Consensus report of workgroup 4 of the 2017 world workshop on the Classification of Periodontal and Peri – implant Diseases and Conditions// *J. Clin. Periodontol*. 2018; 45 (20):286 - 291.

88. Billings M., Holtfreter B., Papapanou P.N., Mitnik G.L., Kocher T., Dye B.A. Age – dependent distribution of periodontitis in two countries: findings from NHANES 2009 to 2014 and SHIP – TREND 2008 to 2012// *J. Clin. Periodontol*. 2018; 45(20):130 -148.

89. Braun A., Krauze F., Frentzen M., Jespen S. Efficiency of subgingival Calculus removal with the Vector-system compared to ultrasonic sealing and hand instrumentation in vitro // *Periodontal Research*. 2005;40(31):48-52.

90. Bühler J, Amato M, Weiger R, Walter C. A systematic review on the effects of air polishing devices on oral tissues. *Int J Dent Hyg*. 2016 Feb;14(1):15-28. doi: 10.1111/idh.12120. Epub 2015 Feb 17. PMID: 25690301.

91. Catherine Mayo, Jenny Walker, Nicola West. Минимизация рисков развития периимплантита- коллективный подход// *Ж.Дентальная имплантология и хирургия*. 2022;2 (45):40-44.

92. Cassinelli, C.; Morra, M.; Bruzzone, G.; Carpi, A.; Di Santi, G.; Giardino, R.; Fini, M. Surface Chemistry ^[1]effects of topographic modification of titanium dental implant surfaces: 2. In Vitro Experiments// *Int. J. Oral Maxillofac. Implant*. 2003;18:46-52.

93. Chapple I.L.C., Mealy B.L. Periodontal Health and gingival diseases and conditions on intact and a reduced periodontium: consensus report of workgroup

1 of the 2017 world workshop on the classification of Periodontal and PeriimplantAiseases and Conditions//J. Clin. Periodontol. 2018; 45 (20): 68-77.

94. Claffey N, Clarke E, Polyzois I, Renvert S. Surgical treatment of peri-implantitis//J. Clin. Periodontol. 2008; 35(8):316-32.

95. Clementini M, Rossetti PH, Penarrocha D, Micarelli C, Bonachela WC, Canullo L: Systemic risk factors for peri-implant bone loss: a systematic review and meta-analysis// Int J Oral Maxillofac Surg. 2014;43:323–334.

96. Cortellini P., Bissada N.F. Muco-gingival conditions in the natural dentition: Narrative review < case definitions, and diagnostic considerations// J. Clin. Periodontol. 2018; 45 (20): 199 - 206.

97. De Cock P. Erythritol Functional Roles in Oral-Systemic Health//Advances in Dental Research.2018;29(1):104-109.<https://doi.org/10.1177/0022034517736499> .

98. De Tapia B, Bonnin M, Valles C, Mozas C, Herrera D, Sanz M, Nart J. Clinical outcomes and associated factors in the treatment of peri-implant mucositis, combining mechanical debridement and prosthesis modification: A 30-month follow- up prospective case series. J Clin Periodontol. 2022;49(12):1357-65. doi:10.1111/jcpe.13711.Epub 2022 Aug 26. PMID: 36054620; PMCID: PMC9805102.

99. Drago L, Bortoli M, Taschieri S, De Vecchi E, Agrappi S, Del Fabbro Massimo, Francetti Luca Angelo, Mattina Roberto. Erythritol/Chlorhexidine Combination Reduces Microbial Biofilm and Prevents Its Formation on Titanium Surfaces in vitro// Journal of Oral Pathology and Medicine. 2016;46(8):125-36.doi:10.1111/jop

100. Duddeck, D.U.; Albrektsson, T.; Wennerberg, A.; Larsson, C.; Beuer, F. On the Cleanliness of Different Oral Implant Systems: A Pilot Study//J. Clin. Med.2019,8,1280. <https://doi.org/10.3390/jcm8091280>

101. ErcoliC.,Caton J.G. Dental prostheses and tooth- related factors// J. Clin. Periodontol. 2018;45(20):223-236.

102. Fan J., Caton J.G. Occlusal trauma and excessive occlusal forces: narrative review case definitions and diagnostic considerations// J. Clin. Periodontol. 2018; 45 (20): 214 - 222.
103. Fine D.H., Patil A.G., Loos B.G. Classification and diagnosis of aggressive periodontitis// J. Clin. Periodontol. 2018;45(20): 95-111.
104. Flemmig TF, Hetzel M, Topoll H, Gerss J, Haerberlein I, Petersilka G. Subgingival debridement efficacy of glycine powder air polishing. J Periodontol. 2007 Jun;78(6):1002-10. doi: 10.1902/jop.2007.060420. PMID: 17539712.
105. Georgiopoulos B, Kalioras K, Provatidis C, Manda M, Koidis P: The effects of implant length and diameter prior to and after osseointegration: a 2-D finite element analysis// J Oral Implantol 2007;33:243–256.
106. H.Gryner. Характеристики поверхности шейки имплантата и убывание маргинальной кости//Ж. Новое в стоматологии.2017;3:60-61.
107. Н. Petsos. Имплантаты и пародонтит//Ж. Новое в стоматологии. 2021; 7 (259):18-27.
108. Hagi TT, Hofmanner P, Eick S, Donnet M, Salvi GE, Sculean A, Ramseler CA. he Effects of Erythritol Air Polishing Powder on Microbiological and Clinical Outcomes During Supportive Periodontal Therapy:Six-Month Results of a Randomized Controlledclinical trial// Quintessence Int.2015;46(1):31-41.
109. Hall J, Pehrson NG, Ekestubbe A, Jemt T, Friberg B. A controlled, cross-sectional exploratory study on markers for the plasminogen system and inflammation in crevicular fluid samples from healthy, mucositis and peri-implantitis sites// Eur J Oral Implantol. 2015;8:236-247.
110. Hashino E, Kuboniwa M, Alghamdi SA, Yamaguchi M, Yamamoto R, Cho H, Amano A. Erythritol Alters Microstructure and Metabolomics Profiles of Biofilm Composed of Streptococcus Gordonii and PorphyromonasGingivalis // Molecular Oral Microbiology 2013;28(6).doi:10. 1111/omi.12037.
111. Heitz-Mayfield L.J.A., Salvi G.E. Periimplant mucositis //J. Clin. Periodontol. 2018;45(20):237-245.

112. Hentenaar DFM, De Waal YCM, Stewart RE, Van Winkelhoff AJ, Meijer HJA, Raghoobar GM. Erythritol air polishing in the surgical treatment of peri-implantitis: A randomized controlled trial//Clin Oral Implants Res. 2022 Feb;33 (2):184-196. doi: 10.1111/clar.13881. Epub 2021 Dec 2. PMID: 34808006; PMCID: PMC9299917.
113. Herrera D., Retamal – Valdes B., Alonso B., Feres M. Acute lesions (periodontal abscesses and necrotizing periodontal diseases) and endo – periodontal lesions// J. Clin. Periodontol. 2018;45(20):78 - 94.
114. Holmstrup P., Plemons J., Meyle J. Non – plaque induced gingival diseases // J. Clin. Periodontol. 2018; 45 (20): 28 - 43.
115. Irshad M, Alam MK, Ali S, Alawneh A, Alhadi M, Alhadi A, Alfawzan AA. Effects of Implant Surface Debridement and Systemic Antibiotics on the Clinical and Microbiological Variables of Periimplantitis. Biomed Res Int. 2021 Jan 22;2021:6660052. doi: 10.1155/2021/6660052. PMID: 33553428; PMCID: PMC 78 47323.
116. Janiszewska-Olszowska, J., Drozdziak, A., Tandecka, K. *et al.* Effect of air-polishing on surface roughness of composite dental restorative material – comparison of three different air-polishing powders. BMC Oral Health 20, 30 (2020). <https://doi.org/10.1186/s12903-020-1007-y>
117. Janus MM, Volgenant CMC, Brandt BW, Buijs MJ, Keijser BJJ, Creilaard W, Zaura E, Krom BP. Effect of Erythritol on Microbial Ecology of In Vitro Gingivitis Biofilms//Journal of Oral Microbiology. 2017;9(1). doi:10. 1080 /2000 2297.2017.13 37477.
118. Jemat A., Ghazali M.J., RazaiM.,Otsuka V. Surface Modifications and Their Effects on Titanium Dental Implants//Biomed.Res.Int.2015:791725. doi: 10. 11 55 /2015/791725. Epub 2015 Sep 7. PMID: 26436097; PMCID: PMC457 59 91.
119. Jepsen S., Caton J.G. Periodontal manifestations of systemic diseases and developmental and acquired conditions: consensus report of workgroup 3 of

the 2017 world workshop on the Classification of Periodontal and Peri – implant Diseases and Conditions// J. Clin. Periodontol. 2018; 45 (20): 219 - 229.

120. Jessica Maguire. Немедленная нагрузка имплантатов с использованием цифровых методов//Дентальная имплантология и хирургия. 2022;2 (45):52-55.

121. John D. Perlus. Дентальные имплантаты 1986 – 2019:руководство по успешному использованию// Ж.Дентальная имплантология и хирургия. 2020; ½ (38/39):4-13.

122. Joos M., Kuhl S. Короткий и надежный?//Новое в стоматологии.2018;1: 18-21.

123. Karen Davies. Air-flow plus: новый порошок на основе эритритола// dental times.ru/news/main/main_109.html . 2016.- С.1-6.

124. Karring ES, Stavropoulos A, Ellegaard B, Karring T. Treatment of periimplantitis by the Vector system// Clin Oral Impl Res 2005;16:288-293.

125. Kasat V, Ladda R: Smoking and dental implants// J Int Soc Prev Commun Dent 2012;2:38–41.

126. Khan A, Sharma D. Management of PeriImplant Diseases: A Survey of Australian Periodontists//Dent J (Basel). 2020 Sep 1;8(3):100. doi: 10.3390/dj8030100. PMID: 32882900; PMCID: PMC7558189.

127. Khoury F, Keeve PL, Ramanauskaite A, Schwarz F, Koo KT, Sculean A, et al. Surgical treatment of peri-implantitis - consensus report of working group 4// IntDent J. (2019) 69(Suppl. 2):18-22. doi: 10.1111/idj.12505

128. Kmmmerle C.H.F., Tarnow D. The etiology of hard-and soft-tissue deficiencies at dental implants: A narrative review//J.Clin. Periodontol.2018;45(20):267-277.

129. Koldslund OC, Scheie AA, Aass AM: The association between selected risk indicators and severity of peri-implantitis using mixed model analyses// J Clin Periodontol. 2011;38:285-92.

130. Конопка К., Goslinski Т. Фотодинамическая терапия в стоматологии//J. Dent. Res.2007;86:1126.

131. Korsch M., Obst U., Walther W. Cement-associated periimplantitis: a retrospective clinical observational study of fixed implant-supported restorations using a methacrylate cement // *Clin. Oral. Implants. Res.* 2014;25(7):797- 802.
132. Kostovilis S, Karoussis I, Trianti M, Fourmouis I. Therapy of periimplantitis – A systematic review// *J.ClinPeriodontol* 2008;35: 621-629.
133. Lang N.P., Bartold P.M. Periodontal health// *J. Clin. Periodontol.* 2018; 45 (20): 230 - 236.
134. Louropoulou A, Slot DE, Van der Weijden FA. Titanium surface alterations following the use of different mechanical instruments: a systematic review. *Clin Oral Implants Res.* 2012 Jun;23(6):643-658. doi: 10.1111/j.1600-0501.2011.02208.x.Epub 2011 May 12. PMID: 21564303.
135. Luan X.L., Qin Y.L., Bi L.J., Hu C.Y., Zhang Z.G., Lin J, Zhou C.N. Гистологическая оценка безопасности фотосенсибилизации в пародонтальных тканях при помощи толуидинового синего красителя на мышах// *Lasers Med Sci.* 2008 Feb 1. [Epub ahead of print].
136. Lupi S.M, Granati M, Butera A, Collesano V, Rodriguez Y, Baena R. Air-abrasive debridement with glycine powder versus manual debridement and chlorhexidine administration for the maintenance of peri-implant health status: a six-month randomized clinical trial. *Int J Dent Hygiene* 15, 2017; 287–294 DOI: [10.1111/idh.12206](https://doi.org/10.1111/idh.12206)
137. Mahnama A, Tafazzoli-Shadpour M, Geramipanah F, Mehdi Dehghan M: Verification of the mechanostat theory in mandible remodeling after tooth extraction: Animal study and numerical modeling// *J Mech Behav Biomed Mater* 2013;20:354–362.
138. Matsubara VH, Leong BW, Leong MJL, Lawrence Z, Becker T, Quaranta A. Cleaning potential of different air abrasive powders and their impact on implant surface roughness. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2020 Feb;22(1):96-104. doi: 10.1111/cid.12875. Epub 2019 Dec 13. PMID: 31837107.
139. Mellado-Valero A, Buitrago-Vera P, Solá-Ruiz MF, Ferrer-García JC. Decontamination of dental implant surface in peri-implantitis treatment: a literature

review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2013 Nov 1;18(6):e869-76. doi: 10.4317/medoral.19420. PMID: 23986023; PMCID: PMC3854079.

140. Muracami S., Mealy B.L., Mariotti A., Chapple I.L.C. Dental plaque – induced gingival conditions// *J. Clin. Periodontol*. 2018; 45 (20): 17 - 27.

141. Murray Arlin. Обзор клинического случая в ретроспективе 41 года: долгосрочные итоги мультидисциплинарного подхода к лечению//*Ж. Дентальная имплантология и хирургия*. 2020;3/4(40/41):4-11.

142. Müller, N, Moëne, R, Cancela, JA, Mombelli, A. Subgingival air-polishing with erythritol during periodontal maintenance//*J. Clin. Periodontol*. 2014;41:883–889. doi:10.1111/jcpe.12289.

143. Needleman I., Garcia R., Gkraniias N. Mean annual attachment, bone level and tooth loss: A systematic review//*J. Clin. Periodontol*. 2018;45(20):112-129.

144. Norton M.R. Multiple single-tooth implant restorations in the posterior jaws: maintenance of marginal bone levels with reference to the implant-abutement microgap// *Int J Oral & Maxillofac Implants* 2006;21:777-784.

145. Oliveira R.R., Schwartz-Filho H.O., Novaes A.B. Jr., Taba M. Jr. Антибактериальная фотодинамическая терапия при консервативном лечении острого пародонтита: пилотное рандомизированное контролируемое клиническое исследование//*J. Periodontol*. 2007;78(6):965-973

146. Papapanou P.N., Sanz M. Periodontitis Consensus report of workgroup 2 of the 2017 Worldshop on the Classification of Periodontal and Peri – implant Diseases and Conditions. *J. Clin. Periodontol*. 2018;45(20):162-170.

147. Park J.S., Herr Y, Chung JH, Shin SI, Lim HC. Retrospective analysis of keratinized tissue augmentation using a xenogeneic collagen matrix for resolving periimplant mucositis and periimplantitis//*J. Periodontal Implant Sci*. 2023 Apr;53 (2):145-156. doi: 10.5051/jpis.2200700035. Epub 2022 Sep 8. PMID: 3646 8478; PMCID: PMC10133816.

148. Penarrocha M., Palomar M., Sanchis J.M., Guarinos J., Balaguer J. Radiologic study of marginal bone loss around 108 dental implants and its

relationship to smoking, implant location, and morphology // International Journal of Oral & Maxillofacial Implants. 2004;19:861-867.

149. Penarrocha- Diago M.A., Flichy-Fernandez A.J., Alonso-Gonzalez R., Penarrocha-Oltra D., Balaguer-Matinez J., Penarrocha- Diago M. Influence of implant neck design and implant-abutment connection type on periimplant health. Radiological study//Clin.Oral.Impl.Res. 2013;24:1192-1200.

150. Petersilka GJ, Tunkel J, Barakos K, Heinecke A, Häberlein I, Flemmig TF. Subgingival plaque removal at interdental sites using a low-abrasive air polishing powder. J Periodontol. 2003 Mar;74(3):307-11. doi: 10.1902/jop.2003.74.3.307. PMID: 12710749.

151. Petersilka G, Faggion CM Jr, Stratmann U, Gerss J, Ehmke B, Häberlein I, Flemmig TF. Effect of glycine powder air-polishing on the gingiva. J Clin Periodontol. 2008 Apr;35(4):324-32. doi: 10.1111/j.1600-051X.2007.01195.x. Epub 2008 Feb 20. PMID: 18294230.

152. Philip J, Buijs MJ, Pappalardo VY, Crielaard W, Brandt BW, Zaura E. The microbiome of dental and periimplant subgingival plaque during periimplant mucositis therapy: A randomized clinical trial. J Clin Periodontol. 2022 Jan;49(1):28-38. doi: 10.1111/jcpe.13566. Epub 2021 Nov 3. PMID: 34664294; PMCID: PMC9298297.

153. Pranno, N., Cristalli, M.P., Mengoni, F. *et al.* Comparison of the effects of air-powder abrasion, chemical decontamination, or their combination in open-flap surface decontamination of implants failed for peri-implantitis: an ex vivo study *Clin Oral Invest* 5,2667-2676 (2021). <https://doi.org/10.1007/s00784-020-03578-w>.

154. Quintero DG, Taylor RB, Miller MB, Merchant KR, Pasieta SA. Air-Abrasive Disinfection of Implant Surfaces in a Simulated Model of Periimplantitis. *ImplantDent*. 2017 Jun;26(3):423-428. doi: 10.1097/ID.0000000000000597. PMID: 28486355.

155. Ramanauskaite A, Obreja K, Sader R, Khoury F, Romanos G, Koo KT, et al. Surgical treatment of periimplantitis with augmentative

techniques. *Implant Dent.* (2019) 28:187–209. doi: 10.1097/ID.0000000000000839

156. Ravidà A, Arena C, Tattan M, Caponio VCA, Saleh MHA, Wang HL, Troiano G. The role of keratinized mucosa width as a risk factor for peri-implant disease: A systematic review, meta-analysis, and trial sequential analysis. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2022 Jun;24(3):287-300. doi: 10.1111/cid.13080. Epub 2022 Mar 17. PMID: 35298862; PMCID: PMC9311272.

157. Renvert S, Lessem J, Dahlen G, Renvert H, Lindahl C. Mechanical and repeated antimicrobial therapy using a local drug delivery system in the treatment of peri-implantitis: a randomized clinical trial//*JPeriodontol.*2008;79:836-844.

158. Renvert S, Samuelsson E, Lindahl C, Persson GR: Mechanical non-surgical treatment of periimplantitis: a double-blind randomized longitudinal clinical study I: clinical results// *J Clin Periodontol.* 2009;36:604–609.

159. Renvert S, Polyzois I, Claffey N: Surgical therapy for the control of periimplantitis// *Clin Oral Implants Res.* 2012; 23:84–94.

160. Renvert S., Persson G.R., Pirih F.Q., Camargo P.M. Periimplant health, peri-implant mucositis and periimplantitis: case definitions and diagnostic considerations//*J. Clin. Periodontol.* 2018; 45 (20): 278 - 285.

161. Romanos G, Nentwig G. Regenerative therapy of deep periimplantinfrazy defects after CO2 laser implant surface decontamination// *Int J.Periodont& Rest Dent* 2008.-№ 28.-P. 245-255.

162. S. Fickl. Имплантиция при пародонтите // *Ж. Новое в стоматологии.* 2021;5 (257):53-59.

163. Sahm N, Becker J, Santel T, Schwarz F. Non- surgical treatment of peri-implantitis using an air-abrasive device or mechanical debridement and local application of chlorhexidine: a prospective, randomized, controlled clinical study. *J ClinPeriodontol.* 2011;38(9):872-8.

164. Sahrman P, Attin T, and Schmidlin PR. Regenerative treatment of peri-implantitis using bone substitutes and membrane: a systematic review. *Clin Implant Dent Relat Res.* (2011) 13:46–57. doi: 10.1111/j.1708-8208.2009.00183.x
165. SaurabhGupta. Восстановление зубного ряда верхней челюсти при помощи протеза с циркониевым каркасом и опорой на циркониевые имплантаты//Дентальная имплантология и хирургия. 2020;3/4(40/41):638-40.
166. Scarano A, Khater AGA, Gehrke SA, Serra P, Francesco I, Di Carmine M, Tari SR, Leo L, Lorusso F. Current Status of PeriImplant Diseases: A Clinical Review for Evidence-Based Decision Making. *J FunctBiomater.* 2023 Apr 10;14 (4):210.doi:10.3390/jfb14040210. PMID: 37103300; PMCID: PMC10142594.
167. Schwarz F, Sculean A, Rothamel D, Schwenzer K, Georg T, Becker J. Clinical evaluation of an Er-YAG laser for non-surgical treatment of peri-implantitis: a pilot study// *Clin Oral Impl Res* 2005.-№ 16.-P. 44-52.
168. SchwarzF., FerrariD., PopovskiK. Воздействие разных видов воздушно-абразивных порошков на жизнеспособность клеток на бактериально контаминированных поверхностях титановых дентальных имплантатов //Клинические данные компании EMSAir-Flow® Perio на натуральных зубах и имплантатах//Вена:изд-во EMS, 2009;7:18-23.
169. Schwarz F, Sahm N, Bieling K, Becker J. Surgical regenerative treatment of peri- implantitis lesions using a nanocrystalline hydroxyapatite or a natural bone mineral in combination with a collagen membrane: a four- year clinical follow up report. *J ClinPeriodontol.* 2009;36(9):807-14.
170. Schwarz F, Becker J. Periimplant Infection: etiology, diagnosis and treatment//1st ed. London, UK: Quintessence.-2010.- 296 p.
171. Schwarz F, Schmucker A, Becker J. Efficacy of alternative or adjunctive measures to conventional treatment of periimplant mucositis and periimplantitis: a systematic review and meta-analysis. *Int J Implant Dent.* 2015 Dec;1(1):22. doi: 10.1186/s40729-015-0023-1. Epub 2015 Aug 13. PMID: 27747644; PMCID: PMC 5005629.

172. Schwarz F, Derks J, Monje A, Wang H-L. Periimplantitis //J. Clin. Periodontol. 2018; 45 (20):246-266.
173. Seki K, Ikeda T, Kamimoto A, Hagiwara Y. Efficacy of glycine air-powder abrasion for treatment of peri-implantitis. J Dent Sci. 2022 Apr;17(2):1053-1055. doi: 10.1016/j.jds.2021.12.016. Epub 2021 Dec 29. PMID: 35756798; PMCID: PMC9201631.
174. Subramani K, Wismeijer D. Decontamination of titanium implant surface and re-osseointegration to treat periimplantitis: a literature review. Int J OralMaxillofacImplants.2012Sep-Oct;27(5):1043-54. PMID: 23057016.
175. Suetenkov D.Y., Petrova A.P., Kharitonova T.L. Photo activated disinfection efficiency of low-intensity laser and comprehensive prevention of caries and gingivitis in adolescents using bracket system//Journal of Innovative Optical Health Sciences.2015; 8:4-8.
176. Taschieri S, Weinstein R, Del Fabbro M, Corbella S. Erythritol-Enriched Air-Polishing Powder for the Surgical Treatment of Peri-Implantitis. ScientificWorldJournal. 2015;2015:802310. doi: 10.1155/2015/802310. Epub 2015 May 6. PMID: 26065025; PMCID: PMC4438191.
177. Tastepe CS, van Waas R, Liu Y, Wismeijer D. Air powder abrasive treatment as an implant surface cleaning method: a literature review. Int J OralMaxillofacImplants. 2012 Nov-Dec;27(6):1461-73. PMID: 23189298
178. Thierbach R, Eger T. Clinical outcome of a nonsurgical and surgical treatment protocol in different types of periimplantitis: a case series//Quintessence Int 2013; 44:137-148.
179. Toma S, Lasserre JF, Taïeb J, Brex MC. Evaluation of an air-abrasive device with amino acid glycine-powder during surgical treatment of periimplantitis. QuintessenceInt. 2014 Mar;45(3):209-19. doi: 10.3290/j.qi.a31205. PMID: 2457 0988.
180. U. Plaster, S.Hrezkuw. Диагностика и планирование лечения. Часть 1.//Ж. Новое в стоматологии. 2020;2(246):2-19.

181. Ulvik IM, Sæthre T, Bunæs DF, Lie SA, Enersen M, Leknes KN. A 12-month randomized controlled trial evaluating erythritol air-polishing versus curette/ultrasonic debridement of mandibular furcations in supportive periodontal therapy. *BMC OralHealth*. 2021 Jan 21;21(1):38. doi:
182. Ustaoglu G, Erdal E. Relationship between risk markers for cardiovascular disease and periimplant diseases. *Int J Implant Dent*. 2020 Nov 25;6(1):73. doi: 10.1186/s40729-020-00273-z. PMID: 33236168; PMCID: PMC7686405. Ccc
183. Valderrama P, Wilson TG Jr. Detoxification of implant surfaces affected by peri-implant disease: an overview of non surgical methods. *Int J Dent*. 2013;2013:740680. doi: 10.1155/2013/740680. Epub 2013 Aug 4. PMID: 23983691; PMCID: PMC3747607.
184. Vervaeke S, Collaert B, Cosyn J, Deschepper E, De Bruyn H: A multifactorial analysis to identify predictors of implant failure and periimplant bone loss // *Clin Implant Dent Relat Res*. 2013;10:121-149.
185. Wada M, Mameno T, Otsuki M, Kani M, Tsujioka Y, Ikebe K. Prevalence and risk indicators for periimplant diseases: A literature review. *Jpn Dent Sci Rev*. 2021 Nov;57:78-84. doi: 10.1016/j.jdsr.2021.05.002. Epub 2021 Jun 8. PMID: 341 58874; PMCID: PMC8203834.
186. Wallowy Ph. Waldshut. PeriimplantäreEntzündungen: dr. med. dent. // *Oralchirurgie Journal*. 2012;2:12-18.
187. WilsonM., DobsonJ., SarkarS. Сенсбилизация патогенных бактерий в тканях пародонта при их уничтожении лазерным излучением низкой мощности // *OralMicrobiolImmunol*. -2003.-Jun.8(3):182-187.
188. Wilson TG Jr: The positive relationship between excess cement and peri-implant disease: a prospective clinical endoscopic study // *J Periodontol*2009;80:1388–1392.
189. Zeza B, Pilloni A: Periimplant mucositis treatments in humans: a systematic review // *Ann Stomatol*. 2012;3:83-89.

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | | |
|-----------|---|-----------|
| | ВВЕДЕНИЕ..... | 3 |
| Глава I | СОВРЕМЕННЫЙ ОБЗОР ЗАБОЛЕВАНИЙ ПЕРИИМПЛАНТАТНЫХ ТКАНЕЙ..... | 13 |
| 1.1. | Клиника, диагностика, классификация заболеваний периимплантастных тканей..... | 13 |
| 1.2. | Современные способы лечения периимплантастных мукозитов и периимплантистов..... | 26 |
| Глава II | ЛАБОРАТОРНЫЕ, ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ, КЛИНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И ОЦЕНКА МАТЕРИАЛА ИССЛЕДОВАНИЯ..... | 33 |
| 2.1 | Лабораторные исследования..... | 33 |
| 2.2. | Экспериментальные исследования..... | 35 |
| 2.3. | Клинические исследования..... | 40 |
| 2.4. | Методы статистического анализа..... | 42 |
| Глава III | ЛАБОРАТОРНАЯ, ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ И КЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗДУШНО-АБРАЗИВНЫХ СМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ ГЛИЦИНА И ЭРИТРИТОЛА..... | 43 |
| 3.1. | Растворимость абразивных смесей на основе глицина и эритритола, а также содержание ионов кремния в водонерастворимых фракциях этих порошков..... | 43 |
| 3.2. | Элементный состав поверхности дентальных имплантатов после применения традиционного метода очистки и использования воздушно-абразивных смесей на основе глицина и эритритола..... | 48 |
| 3.3. | Микрорельеф поверхности дентальных имплантатов после традиционной очистки, а также воздушно-абразивной обработки смесями на основе глицина и эритритола..... | 52 |
| 3.4. | Влияние воздушно-абразивной очистки поверхности стерильных и контаминированных дентальных имплантатов на процесс интеграции в костную и мягкие ткани..... | 58 |
| 3.5. | Клиническая оценка эффективности нехирургических методов лечения периимплантастных мукозитов и периимплантистов..... | 68 |
| | ЗАКЛЮЧЕНИЕ..... | 80 |
| | ВЫВОДЫ..... | 82 |
| | ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ..... | 84 |
| | ЛИТЕРАТУРА..... | 85 |

